

*Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
Universidad Nacional de La Plata*

**Denominación de la Actividad Curricular: AGROECOLOGIA**

**Carreras a la que pertenece:** Ingeniería Agronómica

**Modalidad:** Curso

**Carácter:** Obligatoria

**Planes de estudios a los que se aplica:** Plan 2004 (8).

**Ubicación curricular (Año):** 4 año

**Espacio Curricular (Bloque):** Básico Agronómico

**Duración total (semanas):** 16

**Carga horaria total (horas):** 64 hs

**Carga horaria semanal:** 4 hs

**Cuatrimestre de inicio:** 1º

**Asignaturas correlativas previas:** Introducción a la Producción Animal; Genética; Fisiología Vegetal; Edafología, Fitopatología

**Objetivo general:** Proveer las bases para el diseño, manejo y evaluación de agroecosistemas sustentables

**Contenidos mínimos:** Principios de ecología general. El ecosistema como sistema natural generalizado. Componentes bióticos y abióticos. Dinámica de las poblaciones: natalidad, mortalidad, crecimiento. Sucesión de comunidades. Dinámica de los ecosistemas agrícolas. Componentes de la productividad. Productividad neta. Estabilidad y productividad de ecosistemas agrícolas. Principios del ordenamiento territorial con enfoque agronómico.

**Metodología de enseñanza:** De acuerdo con lo sugerido en el plan de estudios, el curso se hará bajo la modalidad teórico-práctica, considerando que no es posible dissociar los contenidos teóricos de las actividades prácticas, sino que todo debe ser tomado como una unidad. Esto adquiere especial importancia en esta asignatura, donde es fundamental fijar los conocimientos previos para poder avanzar sobre aspectos más complejos. Se considera a las actividades prácticas como un mecanismo necesario de fijación de conocimientos y de detección de dudas por parte de los propios alumnos.

De acuerdo a los objetivos de esta asignatura, el trabajo en grupos surge como una estrategia adecuada para fomentar la discusión y el desarrollo del espíritu crítico. En las distintas comisiones se formarán grupos de 5-6 alumnos, según la disponibilidad de docentes, que se mantendrán durante toda la cursada.

Habrán una **parte teórica** o de discusión, común para todos los alumnos, y luego se los dividirá en comisiones donde, en la medida de lo posible se buscará una relación de 2 a 3 docentes cada 20 o 25 alumnos. Este se considera un número adecuado para poder hacer realidad lo que se plantea en el plan de estudios de reemplazar la cursada por un curso de contenidos integrales.

Las actividades prácticas tendrán distintas modalidades, según los temas a abordar:

**Sistema de promoción:** Habrá dos modalidades

- a) Con examen final: Se requiere una asistencia al 60% de las unidades teórico prácticas de la asignatura y la aprobación de las dos instancias de evaluación (parcial y trabajo final) con una nota no inferior a 4.
- b) Sin examen final: se requiere la asistencia al 80% de las unidades teórico-prácticas de la asignatura y la aprobación de las dos instancias de evaluación (parcial y trabajo final) con una nota no inferior a 7. Asimismo, deberá aprobar un coloquio integrador, que consiste en la preparación de un tema que el alumno deberá exponer en forma individual utilizando las pautas que dan a conocer los docentes. Tendrá una instancia de recuperación.

**Expediente:** a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Académico.

**Resolución de aprobación:** a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Académico.

**Fecha de aprobación:** a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Académico.

**Códigos SIU-Guaraní:** 844

## 1. FUNDAMENTACIÓN:

### *Importancia de la materia en la formación del ingeniero agrónomo.*

Hasta hoy, las Facultades de Ciencias Agrarias han formado profesionales de acuerdo con un modelo agrícola productivista que ha logrado aumentar la producción de alimentos en el mundo, a través de la mecanización agrícola, el uso intensivo de agroquímicos (pesticidas y fertilizantes), el uso de variedades mejoradas de cultivos, y al empleo de técnicas de manejo más eficientes. Sin embargo, se reconoce que la tecnología agrícola moderna, representada por la revolución verde, está en crisis y que, en la actualidad, es necesario "mantener la productividad conservando la calidad del ambiente y el valor natural de los alimentos" (Marco de referencia del Plan de estudios 7, Fac. Cs. Agrarias y Ftales, UNLP, 1999).

Este modelo, responsable del aumento de los rendimientos de los cultivos en los últimos años, presenta una serie de características que ponen en duda su sustentabilidad (Sarandón y Sarandón, 1993):

- 1) Una dependencia creciente de tecnología e insumos (combustibles fósiles no renovables, insecticidas, herbicidas, fertilizantes químicos)
- 2) Un impacto negativo sobre el medio ambiente: degradación de los recursos naturales, pérdida de la capacidad productiva de los suelos, contaminación, pérdida de biodiversidad y hábitats, erosión genética, erosión cultural.
- 4) Resistencia creciente a los plaguicidas de ciertas variedades de plagas y patógenos.
- 3) No ha sido aplicable a la totalidad de los productores agropecuarios.

Existe una conciencia creciente de que, en las instituciones de formación agrícola, los avances tecnológicos de la Revolución Verde o la tecnología convencional, no han constituido una respuesta eficiente a la heterogeneidad característica del sector rural, principalmente en Latinoamérica. Esta tecnología ha conspirado, además, contra la jerarquización de los conocimientos en ecología. En general, las carreras agronómicas han estado orientadas a proporcionar soluciones ingenieriles en agroecosistemas altamente intervenidos, lo que ha ocasionado problemas ambientales de gran magnitud (CUIP, 1992). La explotación de los sistemas agrícolas requiere abordar el estudio de los agroecosistemas, como lo que son, sistemas biológicos con un fuerte componente socioeconómico. En este sentido, la combinación de los campos de conocimiento de la Ecología y la Agronomía representa un papel fundamental en el desarrollo de agroecosistemas sostenibles.

Para ello se hace necesaria la formación de profesionales con una óptica diferente de la producción y explotación de los sistemas agrícolas.

En nuestro país, el INTA (1991), ha reconocido expresamente que "debe ponerse mayor énfasis en la formación de profesionales de la agronomía en relación con la temática de la sostenibilidad de la agricultura". A su vez, el perfil del nuevo profesional explicitado en el Plan de estudios de la Facultad (Plan 8) señala que este *debe "poseer solidez en el conocimiento de las ciencias básicas y aplicadas con sentido ecológico y social, con el objeto de mejorar las técnicas productivas tendiendo al uso racional de los recursos naturales"*. Para ello es imprescindible, entonces, conocer profundamente las propiedades y funcionamiento de los agroecosistemas con el fin de dimensionar el impacto transformador de las distintas formas de encarar las actividades agropecuarias y las medidas a tomar

para compatibilizar el mantenimiento de la capacidad productiva con la conservación del medio ambiente para esta y las futuras generaciones. Esto coincide también con uno de los objetivos específicos del plan de estudios que propone "*contribuir a la formación de un profesional con criterios científicos, tecnológicos y éticos de intervención profesional referenciados con un enfoque productivo sustentable*".

En este sentido, el conocimiento de las propiedades de los agroecosistemas, así como la capacidad de visualizar y dimensionar los flujos de entradas y salidas de los mismos resultan esenciales para el manejo racional de los agroecosistemas. Es imprescindible para los profesionales de la agronomía conocer los principios básicos de la ecología y su aplicación en los diferentes tipos de agroecosistemas. De esta manera se podrán visualizar las diferencias y similitudes entre un ecosistema natural y ecosistema modificado (agroecosistema), que resultan importantes para producir alimentos o fibra de manera eficiente y sustentable.

Por otra parte, la comprensión de las interacciones existentes entre los diferentes componentes de los agroecosistemas permitirá dimensionar las posibilidades de desarrollar y proponer sistemas de manejo tendientes a minimizar el uso de insumos contaminantes. El análisis de sistemas de producción actuales que reúnen estos requisitos (como, los sistemas ecológicos u orgánicos o biológicos, en sus diferentes concepciones) permitirá dimensionar las posibilidades y limitaciones de estos manejos para cada tipo de sistema productivo.

Teniendo esto en cuenta, es que se presenta esta propuesta para el dictado del curso de Agroecología, dentro del plan 8, de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata Resolución N° 222/2004).

### **Ubicación en el plan de estudios:**

Para el desarrollo del programa de la asignatura se ha tenido en cuenta, como aspecto fundamental, su ubicación en el plan de estudios, como un indicador de la formación que traen los alumnos al comenzar la cursada.

Esta asignatura, de reciente creación (comenzó a dictarse en el año 2001), está ubicada en el primer cuatrimestre del 4<sup>to</sup> año de la Carrera de Ingeniería Agronómica, como una de las instancias integradoras en este plan de estudios. En la grilla del plan de estudios se le ha asignado una carga de 64 horas distribuidas en 16 semanas de 4 horas cada una.

Los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos en esta asignatura servirán como base para cursar, con un enfoque de agroecosistemas (sistémico y holístico), las asignaturas más aplicadas, relacionadas con las culturas (Fruticultura, Horticultura y Floricultura, Oleaginosas y Cultivos Regionales, Cerealicultura, Forrajicultura y Praticultura, Introducción a la Dasonomía) Terapéutica Vegetal, Planeamiento y Diseño del Paisaje y algunas asignaturas de producción animal. Asimismo, la visión de los sistemas agropecuarios como ecosistemas modificados, donde el hombre es un actor fundamental pues es quien toma las decisiones de manejo (en un contexto socioeconómico y cultural), servirán de base para los cursos de asignaturas pertenecientes al área socioeconómica como Extensión Agropecuaria, Administración Agraria y Socioeconomía.

Por último, los conocimientos básicos de funcionamiento de los agroecosistemas y el impacto que ocasionan diferentes prácticas de manejo, a corto y mediano plazo sobre sus propiedades, serán imprescindibles para abordar la cursada del Taller de Integración Curricular II, otra de las instancias integradoras, ubicada en el 2<sup>do</sup> cuatrimestre del 5<sup>to</sup> año.

A su vez, este curso busca brindar importantes elementos para que los alumnos puedan realizar el trabajo final necesario para el título de Ingeniero agrónomo, una exigencia del nuevo plan de estudios.

## **2. OBJETIVOS DEL CURSO:**

### **General:**

Proveer las bases para el diseño, manejo y evaluación de agroecosistemas sustentables

### **Se pretende que al finalizar el mismo el alumno sea capaz de:**

1. Dimensionar el impacto que los distintos sistemas de producción agrícola tienen sobre el ambiente a nivel local, regional y global, y sus consecuencias a corto, mediano y largo plazo. Comprender el rol y la responsabilidad ética que tiene el profesional de la Agronomía en la gestión de agroecosistemas y el manejo sustentable de los recursos naturales.

2. Entender las interacciones de todos los componentes biológicos, físicos y socioeconómicos de los agroecosistemas un enfoque holístico y sistémico, e integrar este conocimiento a nivel regional y global para el logro de agroecosistemas sustentables.
3. Desarrollar estrategias agroecológicas para el diseño y monitoreo de sistemas de producción, que tiendan a minimizar el uso de insumos.
4. Desarrollar criterios y metodologías para la evaluación de la sustentabilidad de distintas prácticas o modelos de agricultura considerando los componentes ecológicos, socioeconómicos y culturales.

### 3. DESARROLLO PROGRAMÁTICO

#### 1. LA AGRICULTURA COMO ACTIVIDAD TRANSFORMADORA DEL AMBIENTE.

**Alcances de la unidad:** Señalar el impacto de las actividades agrícolas como transformadoras del ambiente. Analizar sus causas. Destacar la relación entre estas transformaciones y la aplicación del conocimiento agroecológico al manejo de los agroecosistemas para el logro de una agricultura sustentable.

**Contenido:** El rol de la agricultura como actividad transformadora del ecosistema. Evolución histórica de los sistemas agrícolas. Las consecuencias de la artificialización de los sistemas agropecuarios. Características de la agricultura moderna convencional. Influencia de la llamada revolución verde. La necesidad de aplicar un enfoque agroecológico en las actividades agropecuarias para el logro de sistemas sustentables.

#### **Bibliografía Básica** <sup>1</sup>

Sarandón SJ (2005) La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En "Curso de Agroecología y Agricultura sustentable". Material didáctico editado en CD ROM.

#### **Bibliografía Complementaria (disponible en la cátedra)**

Francis ChA and G Younberg (1990) Sustainable Agriculture in Temperate zones (Eds CA Francis, C Butler Flora and LD King) John Willey & Sons, New York.

Guzmán Casado G, M González de Molina y E Sevilla Guzmán (2000) Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Ediciones mundi Prensa- Madrid. 535 pp.

INTA (1991) Juicio a nuestra agricultura: hacia un desarrollo sostenible. INTA. Seminario Juicio a nuestra agricultura. Hacia el desarrollo de una agricultura sostenible. Editorial Hemisferio Sur, 368 p

NRC (National Research Council) (1989) Problems in US. Agriculture. In Alternative Agriculture. Committee on the role of alternative farming methods in modern production agriculture. National Academy Press, Washington, DC 448 pp.

Shiva V (1991) The violence of the green revolution. Third World Agriculture, Ecology and Politics. Third World network, Pennang, Malaysia: 171-195

Solbrig OT y L Vainesman (1998) Hacia una agricultura productiva y sostenible en la pampa. Harvard University, Consejo Profesional de la Ingeniería Agronómica. Buenos Aires, 273 pp

Viglizzo EF (1993) El INTA frente al desafío del desarrollo agropecuario sustentable. En: Seminario Internacional: Desarrollo Agropecuario Sustentable, Secretaría de Agricultura, Ganadería y pesca, INTA.

#### 2. BASES CONCEPTUALES DE LA AGROECOLOGÍA Y LA AGRICULTURA SUSTENTABLE

**Alcances de la unidad:** Discutir el concepto de Agroecología. Destacar las diferencias entre los enfoques, objetivos y técnicas de la agricultura convencional y aquella con visión agroecológica. Discutir el concepto de desarrollo sustentable, su génesis y acepciones. Definir los requisitos para el logro de una agricultura sustentable. Destacar la importancia del conocimiento ecológico y de los aspectos socioculturales para el manejo de los agroecosistemas de forma sustentable. Discutir las limitaciones de la economía neoclásica

para valorar alternativas sustentables y las propuestas alternativas que brinda la economía ecológica.

**Contenidos:** Principios del desarrollo sustentable: sustentabilidad fuerte y débil. Requisitos para una agricultura sustentable. Cambios en el enfoque y análisis de los agroecosistemas. La aplicación de criterios ecológicos en las actividades agropecuarias. La Agroecología como una ciencia integradora de los aspectos ecológico-productivos, económicos y socio-culturales. Aspectos sociales: capital social, su importancia. Aspectos económicos: limitaciones de la economía neoclásica para valorar alternativas sustentables, propuestas alternativas: enfoque de la economía ecológica.

### **Bibliografía Básica**

- Altieri M.A. (2002) Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En "AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 2: 49-56.
- Chiappe M (2002) Dimensiones sociales de la Agricultura sustentable .En "Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 4: 83-98.
- Guzmán Casado G, M González de Molina y E Sevilla Guzmán (2000) Agroecología y Desarrollo rural sostenible. En: Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Ediciones mundi Prensa- Madrid: 115-143.
- Sarandón SJ (2006). La Agroecología: su rol en el logro de una agricultura sustentable. En "Curso de Agroecología y Agricultura sustentable". Material didáctico editado en CD ROM. Capítulo 2: 15pp (modificado)
- Norgaard R & T. Sikor (1999). Metodología y práctica de la Agroecología. En: Miguel Altieri (ED) Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan comunidad. Capítulo 2: 31-46
- Flores CC & SJ Sarandón (2005) Sustentabilidad ecológica vs. Rentabilidad económica: El análisis económico de la sustentabilidad. En "Curso de Agroecología y Agricultura sustentable". Material didáctico editado en CD ROM. Módulo 1. Capítulo 3: 16 pp.

### **Bibliografía Complementaria**

- Altieri M (1995) El estado del arte de la Agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. En: Agricultura y Desarrollo Sostenible. (Ed) A Cárdenas Marín. Serie Estudios, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Madrid, España. 1995.
- Cadenas Marín A (1995). Agricultura y Desarrollo Sostenible. (Ed) A Cárdenas Marín. Serie Estudios, Ministerio de Agr, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Madrid, España. 480 pp
- Daly HE (1997) De la economía del mundo vacío a la economía del mundo lleno. En: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible: Más allá del informe Brundtland, R Goodland, H Daly, S El Serafy y B von Droste (Eds.) Editorial Trotta, Madrid: 37-50.
- Flores CC y SJ Sarandón (2003) ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El análisis económico convencional y el costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata: 105 (1): 52-67, ISSN 0041-8676,
- Gliessman SR (2001) Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. edición. Ed Universidade/UFRGS. Porto Alegre, Brasil. 653 pp.
- Goodland R, H Daly, S El Serafy & B von Droste (Eds) (1997) Medio Ambiente y desarrollo sostenible. Más allá del Informe Brundtland. Editorial Trota. Madrid. 133 pp.
- Hecht SB (1991) La evolución del pensamiento agroecológico. Agroecología y Desarrollo 1(1): 2-15
- Labrador Moreno J y SJ Sarandón (2001). Aproximación a las Bases del Pensamiento Agroecológico. En: Labrador Moreno J y MA Altieri, (Editores) Agroecología y Desarrollo. Aproximación a los fundamentos agroecológicos para la gestión sustentable de agroecosistemas mediterráneos: Cap 1: 21-48, UEX-Mundi-Prensa. España. 566 pgs. ISBN 84-7114-993-
- Martínez Alier J (1995) De la economía ecológica al ecologismo popular. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo, Uruguay. 289 pp.
- Pierri N y G Foladori (Eds) (2001) ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Trabajo Capital. Imprenta Editorial Baltgráfica. Montevideo, Uruguay. 272 pp.

Reijntjes C, B Haverkort y Ann Water-Bayer (1995) Cultivando para el futuro. Introducción a la agricultura sustentable de bajos insumos externos. Editorial Nordan-Comunidad, Uruguay, 274 pp.

### 3. PRINCIPIOS DE ECOLOGÍA GENERAL. EL ECOSISTEMA

**Alcances de la unidad:** Introducir a los alumnos en los conceptos de la ecología como ciencia. Destacar la importancia de este conocimiento para el manejo de los agroecosistemas. Destacar la importancia de la aplicación del enfoque sistémico para el abordaje del estudio de los agroecosistemas.

**Contenidos:** La Ecología como ciencia: objetivos y relación con otras ciencias. El Ecosistema: objeto de estudio de la ecología. Tipos de ecosistemas. Relación entre las características ambientales y propiedades de los ecosistemas. Introducción al estudio de sistemas. Noción de sistemas: propiedades, límites, estructura y función. Ejemplos de distintos tipos de sistemas.

#### Bibliografía Básica

Gliessman SR (2002) Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sustentable CATIE. Turrialba, Costa Rica. 359 pp. Capítulo 2: El concepto de agroecosistemas. Pp. 17 a 27.  
Lewis, JP (2001). La biosfera y sus ecosistemas. Una introducción a la ecología. Capítulo 6: Los biomas terrestres: 169-198. Centro de Investigaciones en biodiversidad y Ambiente. ECOSUR. Serie de publicaciones técnicas N°2.

#### Bibliografía Complementaria

Altieri MA (1997) El Agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad. En MA Altieri (Ed) Agroecología: bases teóricas para una agricultura sustentable. 87-115  
Lugo AE y GL Morris (1982) Los sistemas ecológicos y la humanidad. Monografía No 23, Serie Biología OEA, 82 pp.  
Mitchell R (1984) The ecological basis for comparative primary production. In: Lowrance R, BR Stinner and GJ House (Eds.) 1984. Agricultural Ecosystem: Unifying Concepts. J Wiley & Sons. New York: 13-53.  
Nebel, BJ & RT Wright (1999). Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. Sexta Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana SA, México. 698 pp  
Odum EP (1972) Ecología. Tercera Edición. Editorial Interamericana. México, 639 pp  
Tyler Miller G (1994). Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Ibero América. México. 867 pp.

### 4. COMPONENTES Y PROPIEDADES DE LOS ECOSISTEMAS

**Alcances de la unidad:** Dar a los alumnos los conocimientos básicos sobre los componentes de los ecosistemas y su rol en el funcionamiento del mismo. Señalar las diferencias y similitudes entre ecosistemas naturales y agroecosistemas y la importancia de este conocimiento para el manejo sustentable de los sistemas agrícolas.

**Contenidos:** Componentes: ecosistemas naturales y agroecosistemas: similitudes y diferencias estructurales y funcionales. Diferentes niveles jerárquicos de ecosistemas Componentes bióticos y abióticos. Productores, consumidores y desintegradores: su rol e importancia en el agroecosistema. Funciones de los ecosistemas: productividad, respiración, estabilidad, resiliencia, alocación de recursos. Productividad primaria neta, bruta y de la comunidad. Ciclos de nutrientes, flujo de energía. Ejemplos en sistemas agrícolas. Sistemas de cultivos y sistemas de producción animal. Los diferentes componentes de cada uno. Subsistemas: suelos, plagas, enfermedades.

#### Bibliografía Básica

Altieri MA (1997) El Agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad. En MA Altieri (Ed) Agroecología: bases teóricas para una agricultura sustentable. 87-115  
Hart RD (1985) Conceptos básicos sobre agroecosistemas. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 67-78.

Sarandón SJ (2005) El agroecosistema: un sistema natural modificado. Material didáctico en CD ROM para el 5to curso de Agroecología y Agricultura sustentable. (UNLP) Capítulo 4: 13 pp

### **Bibliografía Complementaria**

- Bayliss-Smith TP (1982) The ecology of agricultural Systems. Cambridge University Press. Cambridge, UK, 112 pp.
- Cox GW (1984) The linkage of inputs to outputs in agroecosystems. In: Lowrance R, BR Stinner & GJ House (Eds) 1984. Agricultural Ecosystems: Unifying concepts. J Willey & Sons. New York: 187-208.
- Hart RD (1980) Agroecosistemas. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Lugo AE & YGL Morris (1982) Los Sistemas ecológicos y la humanidad. Monografía N0 23. Serie de biología OEA. 82 pp.
- Mitchell R (1984) The ecological basis for comparative primary production. In: Lowrance R, BR Stinner & GJ House (Eds) 1984. Agricultural Ecosystems: Unifying concepts. J Willey & Sons. New York: 13-53.
- Nebel, BJ & RT Wright (1999). Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. Sexta Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana SA, México.698 pp
- Odum EP (1972) Ecología. Tercera Edición. Editorial Interamericana. México, 639 pp
- Odum EP (1984) Properties of agroecosystems. In: Lowrance R, BR Stinner & GJ House (Eds) 1984. Agricultural Ecosystems: Unifying concepts. J Willey & Sons. New York: 5-11.
- Tivy J (1990) Agricultural Ecology. Longman Scientific & Technical, UK, 287 pp
- Tyler Miller G (1994). Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Iberoamericana. México.867 pp.

## **5. CICLOS BIOGEOQUÍMICOS**

**Alcances de la unidad:** Conocer los ciclos biogeoquímicos y su importancia en el funcionamiento de los ecosistemas. Relacionar los ciclos biogeoquímicos en ecosistemas naturales y su relación con prácticas de manejo de agroecosistemas. Mostrar los cambios que los diferentes estilos de agricultura producen en los mismos.

**Contenidos:** Ciclos biogeoquímicos en ecosistemas naturales y agroecosistemas. Diferencias y similitudes. Importancia en el manejo de nutrientes para los cultivos. Balance de nutrientes: entradas, salidas, cálculos. Relación de algunas prácticas de manejo y el estilo de agricultura sobre los flujos de nutrientes. Formas de reposición de nutrientes. El rol de la biología del suelo en los procesos clave de los agroecosistemas.

### **Bibliografía básica**

- Abbona E y SJ Sarandón (2005) Los nutrientes en los agroecosistemas. Material didáctico en CD ROM para el 4to curso de Agroecología y Agricultura sustentable. UNLP. Capítulo 4.2: 10 pp
- Stoorvogel J (2000) Land quality indicators for sustainable land management. Nutrient balance. Disponible en [www.ciesin.org/lw-km/nbquid12.htm](http://www.ciesin.org/lw-km/nbquid12.htm). Traducción al castellano.
- Tyler Miller G (1994). Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Ibero América. México. Capítulo 4: 107-115 pp.

### **Bibliografía complementaria**

- Flores, CC y SJ Sarandón (2003) ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo, durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía 105 (1) (2002,2003): 53-67
- Magdoff F, L Lanyon & B Liebhardt (1997) Nutrient cycling, transformations, and flows: implications for a more sustainable agriculture. Advances in Agronomy. Vol. 60. pp 73.
- Nebel, BJ & RT Wright (1999). Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. Sexta Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana SA, México.698 pp
- Odum EP (1972) Ecología. Tercera Edición. Editorial Interamericana. México, 639 pp
- Veneciano J y K Frigerio (2003) Exportación de macronutrientes en sistemas Extensivos de San Luis. INPOFOS Informaciones Agronómicas N°17: 17:22pp

## 6. DESARROLLO Y EVOLUCION DE ECOSISTEMAS

**Alcances de la unidad:** Brindar elementos que permitan comprender las fuerzas que actúan sobre los ecosistemas naturales y los agroecosistemas, la relación que tienen con sus propiedades y el rol del manejo sobre las mismas.

**Contenido:** Evolución y Sucesión: La evolución como fuerza permanente de cambio de los ecosistemas. Definición y características. La evolución en sistemas manejados por el hombre. Selección natural y selección artificial. Su coexistencia y relación con el funcionamiento de agroecosistemas. La sucesión como fenómeno: definición, distintas etapas de la sucesión. Relaciones entre las etapas y atributos del sistema: biomasa, productividad, estabilidad, Etapas sucesionales en un ecosistema natural y en agroecosistemas. Relación con las prácticas agrícolas. Características de los colonizadores primarios y secundarios. Su relación con algunos manejos de agroecosistemas: control de malezas.

### Bibliografía básica

Odum EP (1972) Ecología: El Vínculo Entre las Ciencias Naturales y las Sociales- Tercera Edición. Editorial Interamerica. Capítulo 3 (pp79-113) Capítulo 6 (pp 185-207)- México, 639 pp  
Flores CC y Sarandón SJ (2008). Sucesión ecológica: su importancia para el manejo de agroecosistemas sustentables. Material didáctico Curso de Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. 11 pp.

### Bibliografía complementaria

Lugo AE & YGL Morris (1982) Los Sistemas ecológicos y la humanidad. Monografía N0 23. Serie de biología OEA. 82 pp.  
Nebel, BJ & RT Wright (1999). Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. Sexta Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana SA, México. 698 pp  
Tyler Miller G (1994). Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Iberoamerica. México. 867 pp  
Viglizzo, EF y ZE Roberto (1991). Evolución y tendencia del agroecosistema en la pampa semiárida. Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el desarrollo de una agricultura sostenible. INTA. Edit. Hemisferio Sur pp 351.

## 7. LA ENERGÍA EN LOS ECOSISTEMAS y AGROECOSISTEMAS

**Alcances de la unidad:** Comprender la importancia de la energía como fuerza motora de los ecosistemas. Destacar las diferencias entre los tipos de energía utilizadas en sistemas naturales y agroecosistemas. Comprender el concepto de eficiencia energética, su relación con los estilos de agricultura y su importancia en una agricultura sustentable.

**Contenidos:** La energía como recurso esencial de los ecosistemas. Distintas fuentes de energía. Flujo de energía a través del ecosistema. Leyes de la termodinámica: importancia y aplicación en ecosistemas y agroecosistemas. Niveles de energía según los componentes del sistema y su nivel trófico. Energía natural y artificial. Diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas. Conceptos de eficiencia energética. Relación con las formas de agricultura. Cálculos de eficiencia energética de diferentes sistemas de producción.

### Bibliografía básica

Flores CC y Sarandón SJ (2005) La energía en los ecosistemas. Material didáctico, CD ROM, 5to curso de Agroecología y Agricultura sustentable. Curso de Agroecología y Agricultura Sustentable, Abasto 2005. Capítulo 4.1: 11 pp  
Odum EP (1972) Ecología: El Vínculo Entre las Ciencias Naturales y las Sociales- Tercera Edición. Editorial Interamerica. Capítulo 3 (pp79-113) Capítulo 6 (pp 185-207)- México, 639 pp

### Bibliografía complementaria



- Magdoff F, L Lanyon & B Liebhardt (1997) Nutrient cycling, transformations, and flows: implications for a more sustainable agriculture. *Advances in Agronomy*. Vol. 60. pp 73.
- Nebel, BJ & RT Wright (1999). *Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*. Sexta Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana SA, México. 698 pp
- Tyler Miller G (1994). *Ecología y Medio Ambiente*. Grupo Editorial Ibero América. México. Capítulo 4: 107-115 pp.
- Viglizzo, EF y ZE Roberto (1991). *Evolución y tendencia del agroecosistema en la pampa semiárida. Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el desarrollo de una agricultura sostenible*. INTA. Edit. Hemisferio Sur pp 351.

## 8. NIVELES DE ORGANIZACIÓN EN ECOSISTEMAS: Ecología de Poblaciones

**Alcances de la unidad:** Brindar elementos que permitan comprender las formas de organización en los ecosistemas. Analizar las semejanzas y diferencias en ecosistemas naturales y agroecosistemas. Comprender los conceptos de poblaciones, comunidades y sus propiedades. Entender las fuerzas que regulan el crecimiento o mortalidad de una población y su aplicación en el manejo de adversidades.

**Contenidos:** Niveles de organización en ecosistemas. Organismos, comunidades, poblaciones. Conceptos y ejemplos en agroecosistemas: definición, ejemplos propiedades. Introducción a la dinámica de poblaciones. Relación entre sistemas naturales y agroecosistemas. Su importancia para el manejo de agroecosistemas.

### Bibliografía básica

- Hart RD (1980) *Agroecosistemas*. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Gliessman SR (2003) *Agroecología: Procesos ecológicos en la agricultura sostenible*. Capítulo: 13 pp: 181-194, Capítulo 15: 215- 227.
- Odum E (1998) *Ecología. El vínculo entre las Ciencias Naturales y las Sociales* (Capítulo 5). Compañía Editorial Continental. México. pp. 293

## 9. INTERACCIONES ENTRE COMPONENTES DE LOS ECOSISTEMAS

**Alcances de la unidad:** Comprender las interacciones que se dan entre los componentes de los agroecosistemas, su efecto sobre las propiedades del mismo y la influencia que tiene el manejo sobre éstas. Comprender los conceptos de hábitat, nicho ecológico, recursos, competencia y complementariedad: su aplicación a sistemas agrícolas. Importancia para el manejo de agroecosistemas

**Contenidos:** Relaciones entre los componentes de un agroecosistema: Noción de nicho ecológico. Su importancia y relación con distintas prácticas agrícolas. Concepto de trama trófica. Interacciones entre componentes: competencia y complementariedad de recursos. Competencia intraespecífica e interespecífica. Su relación con procesos del agroecosistema. Los recursos de un sistema. Concepto de recursos: luz, agua, nutrientes. Principio de exclusión competitiva. Su aplicación a sistemas agropecuarios.

### Bibliografía básica

- Gliessman SR (2003) *Agroecología: Procesos ecológicos en la agricultura sostenible*. Capítulo: 13 pp: 181-194, Capítulo 15: 215- 227.
- Odum E (1998) *Ecología. El vínculo entre las Ciencias Naturales y las Sociales* (Capítulo 5). Compañía Editorial Continental. México. pp. 293

### Bibliografía complementaria

- Begon M, JL Harper & CR Townsend (1996) *Ecology*. Blackwell Science Ltd, 3er Edition. London, 576 pp.
- Lugo AE & YGL Morris (1982) *Los Sistemas ecológicos y la humanidad*. Monografía N0 23. Serie de biología OEA. 82 pp.

## 10. EL PAPEL DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS AGROECOSISTEMAS; MANEJO, CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

**Alcances de la unidad:** Comprender y valorar el rol de la biodiversidad en los agroecosistemas y su relación con sus servicios ecológicos. Entender y valorar la relación entre la biodiversidad agrícola y la diversidad cultural. Comprender el impacto de los distintos estilos de agricultura sobre la agrobiodiversidad y la biodiversidad en general.

**Contenido:** La Biodiversidad en los agroecosistemas. Agrobiodiversidad: concepto, importancia, dimensiones. Relación de la biodiversidad con algunas funciones de los agroecosistemas. Efecto de la agricultura sobre la diversidad. Importancia de la diversidad para la agricultura. El Convenio sobre Diversidad Biológica. Conservación y manejo de la agrobiodiversidad: Conservación *in situ* y *ex situ*. El enfoque por ecosistemas. La importancia de la biodiversidad cultural. Biotecnología y biodiversidad.

### Bibliografía básica

- Altieri. Miguel (1992). El rol ecológico de la biodiversidad en agroecosistemas. En *Agroecología y Desarrollo*, N° 4: 2-11.
- Gliessman SR (2002) *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sustentable* CATIE. Turrialba, Costa Rica. 359 pp. Capítulo 16: 229-249.
- Lewis, JP (2001). La biosfera y sus ecosistemas. Una introducción a la ecología. Capítulo 6: Los biomas terrestres: 169-198. Centro de Investigaciones en biodiversidad y Ambiente. ECOSUR. Serie de publicaciones técnicas N°2.
- Sarandón SJ (2006) *Biodiversidad, Agrobiodiversidad y Agricultura Sustentable*. Material didáctico Curso Agroecología, UNLP. Inédito 11 pp.

### Bibliografía complementaria

- Altieri MA (1992) *Biodiversidad, Agroecología y Manejo de Plagas*. CETAL Ediciones, Centro de estudios en Tecnologías Apropriadas para América Latina, Valparaíso, Chile, 162 pgs.
- Collins WW & CO Qualset (1999) *Biodiversity in agroecosystems*. CRC Press. 334 pp.
- Sarandón SJ (1999). *Biotecnología y Agricultura: Desafíos e interrogantes*. En: *Biotecnología en el Agro*. Primera Jornada Legislativa, Honorable Cámara de Senadores de la Pcia. de Buenos Aires, La Plata, 14 de Septiembre de 1999: 13-17.
- Hindmarsh R (1992) Las falsas promesas de la biotecnología agrícola. *Agroecología y Desarrollo* 4:52-54.
- Montecinos C y MA Altieri (1992) Situación y tendencias en la conservación de recursos genéticos a nivel local en América Latina. *Revista Agroecología y Desarrollo* 2/3 :25-34.
- Olson R, Ch Francis & S Kaffka (1995) *Exploring the role of diversity in Sustainable Agriculture*. ASA, CSSA, SSA. Madison. 249 pp
- Pengue W (2000) *Cultivos transgénicos. ¿Hacia dónde vamos?* Lugar Editorial SA. Buenos Aires, 109 pp.
- Sarandon SJ (2000) Manejo de la biodiversidad en sistemas extensivos . *Boletín de ILEIA*, 15 (3-4): 16-17. Perú

## 11. PRINCIPIOS DE MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS.

**Alcances de la unidad:** Adquirir conocimientos básicos y generales sobre los principios de manejo de los componentes bióticos del agroecosistema: malezas, plagas, enfermedades en un marco de Agricultura sustentable.

**Contenido:** Importancia de las plagas y enfermedades dentro de los sistemas productivos. Causas de su aparición. Mecanismos Bottom-up y Top-down: posibilidades de manejo en agroecosistemas. Interacciones funcionales entre organismos. Alelopatía, competencia, complementariedad. Manejo vs. Control. Prácticas convencionales y alternativas para el manejo de adversidades. Manejo ecológico de malezas. Control biológico y control integrado de plagas y enfermedades: conceptos básicos, posibilidades de aplicación, limitaciones, ejemplos.

## Bibliografía Básica

- Acciaresi HA y SJ Sarandón (2002) Manejo de malezas en una agricultura sustentable. En AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable, SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 17: 331-362. ISBN: 987-9486-03-X
- Altieri MA (1997) Ecología y Manejo de plagas. En Altieri MA (Ed.) Agroecología: Bases Científicas para una agricultura sustentable. CLADES. Lima Perú, CIED, Secretariado Rural, Perú, Bolivia. 1997 371-391.
- Greco N, N Sánchez y P Pereyra (2002) Principios de manejo de plagas en una agricultura sustentable. En: AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable, SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 13:251-274. ISBN: 987-9486-03-X

## Bibliografía complementaria

- Cook R (1986) Interrelationship of plant health and the sustainability of agriculture. Journal of Alternative Agriculture 1(1): 19-24.
- Thurston D (1992) Principios de manejo de enfermedades en agroecosistemas tradicionales. Agroecología y Desarrollo 4: 65-67.

## 12. PRACTICAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Alcances de la unidad:** Entender y conocer las bases científicas, la metodología y los criterios a tener en cuenta para la realización de prácticas de manejo alternativo de los agroecosistemas, en el marco de una agricultura sustentable. Mostrar los diferentes tipos de sistemas alternativos de producción, sus diferencias, limitaciones y posibilidades futuras.

**Contenido:** Bases científicas de la agricultura alternativa. Policultivos: bases teóricas. Su importancia y aplicación. Ventajas y desventajas. Dificultades teóricas y prácticas de su evaluación. Métodos de evaluación en cultivos mixtos. LER (Land Equivalent Ratio). Teorías ecológicas para interpretar los fenómenos de interacción entre cultivos: habilidad competitiva, complementariedad de recursos y facilitación. Rotaciones, tipos, objetivos. Ideotipos de cultivos para bajos o altos insumos. Agricultura orgánica, biológica, ecológica, biodinámica; conceptos, diferencias, limitaciones, bases científicas de cada una.

## Bibliografía Básica

- Guzmán Casado G, M González de Molina y E Sevilla Guzmán (2000) Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Ediciones Mundi Prensa- Madrid. 535 pp.
- Sarandón SJ y J Labrador Moreno (2002) El uso de policultivos en una agricultura sustentable. En "AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 10: 189-222.

## Bibliografía complementaria

- Amador MF y S Gliessman (1990) An Ecological Approach to Reducing External Inputs Through the Use of Intercropping. Agroecology: 146-159. Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture.
- Bonilla JA (1992) Fundamentos de Agricultura Ecológica. Sobrevivencia e qualidade de vida. Livraria Noel SA. Sao Paulo, Brasil. 260 pp.
- Vandermeer J (1985) The ecology of intercropping. Cambridge University Press. Cambridge, New York, 237 pgs.

## 13. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE AGROECOSISTEMAS.

**Alcances de la unidad:** Desarrollar criterios, metodologías y herramientas para la evaluación de los agroecosistemas. Adquirir habilidades para desarrollar, aplicar e interpretar indicadores de sustentabilidad. Comprender el concepto de evaluación multicriterio. Entender sus alcances y limitaciones. Incorporar el concepto de uso múltiple del territorio.

**Contenido:** Análisis de agroecosistemas. La multidimensión de la sustentabilidad: necesidad de la evaluación multicriterio. Indicadores de sustentabilidad: Concepto, alcances y limitaciones. Construcción aplicación e interpretación. Monitoreo de agroecosistemas a nivel predio y regional. Su relación con el manejo de agroecosistemas y la conservación del medio ambiente.

### **Bibliografía básica**

Sarandón SJ (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En "AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 20: 393-414. ISBN: 987-9486-03-X

### **Bibliografía complementaria**

Sarandón SJ, MS Zuluaga, R Cieza, C Gómez, L Janjetic, E Negrete (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Revista Agroecología, Vol 1: 19-28. España.

Evia G y SJ Sarandón (2002) Aplicación del método multicriterio para valorar la sustentabilidad de diferentes alternativas productivas en los humedales de la Laguna Merín, Uruguay. En "AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 22: 431-448. ISBN: 987-9486-03-X

Masera O y S López Ridaura (Eds) Sustentabilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural. Mundi Prensa México SA de CV. México. 346 pp.

<sup>1</sup> Toda la bibliografía mencionada está disponible en la Cátedra

Se puede enviar el listado de bibliografía mencionada a la Directora de la Biblioteca para que complete cuáles son los textos que ellos disponen para poder incluirlos en el programa.

#### 4. Metodología de Enseñanza:

##### Consideraciones preliminares:

La organización de actividades que se propone, busca fomentar y valorar la participación del estudiante en el proceso educativo, en la convicción de que es el actor principal del mismo.

El nuevo plan de estudios requiere la realización de un trabajo final para optar al título de Ingeniero agrónomo y considera que los alumnos están en condiciones de comenzar su desarrollo a partir del 4to año. Por lo tanto, consideramos importante brindar elementos que permitan desarrollar la capacidad de realizar un trabajo de investigación y/o extensión. Para ello creemos importante fomentar el espíritu crítico y la capacidad de análisis y, sobre todo, de acceso y evaluación de la información.

La capacidad de búsqueda y análisis crítico de la información es considerada una deficiencia importante de los alumnos y un objetivo esencial en este curso. Es por esta razón que durante el mismo se utilizarán, en lo posible, varias fuentes de información, Internet, aprovechando la puesta en marcha en la Facultad de este servicio, y otras como libros, capítulos extractados de libros, artículos de divulgación y trabajos científicos y técnicos. Estos se dan a grupos de alumnos para que los analicen críticamente. Se considera importante que el alumno comprenda que la información está dispersa y que no hay una sola verdad, sino varias, y que debe ser capaz de discernir y tomar decisiones por su cuenta.

Otro aspecto esencial a tener en cuenta es que la mayor parte de la información está escrita en idioma inglés. Esta es una realidad que no puede ser ignorada por ellos y que, de alguna manera, será evidente cuando intenten buscar información a través de Internet. Por lo tanto, en la medida de lo posible, se escogerán algunos textos relativamente fáciles para que comprendan la necesidad de, por lo menos adquirir la habilidad de poder leer, con ayuda de un diccionario, textos en este idioma.

Otro aspecto que se busca desarrollar es la capacidad de expresión oral y escrita. Para ello se desarrollan actividades donde, durante las clases los alumnos deben presentar, por escrito y oralmente, distintas problemáticas.

##### Integración de la teoría y la práctica:

De acuerdo con lo sugerido en el plan de estudios, el curso se hará bajo la modalidad teórico-práctica, considerando que no es posible disociar los contenidos teóricos de las actividades prácticas, sino que todo debe ser tomado como una unidad. Esto adquiere especial importancia en esta asignatura, donde es fundamental fijar los conocimientos previos para poder avanzar sobre aspectos más complejos. Se considera a las actividades prácticas como un mecanismo necesario de fijación de conocimientos y de detección de dudas por parte de los propios alumnos.

De acuerdo a los objetivos de esta asignatura, el trabajo en grupos surge como una estrategia adecuada para fomentar la discusión y el desarrollo del espíritu crítico. En las distintas comisiones se formarán grupos de 5-6 alumnos, según la disponibilidad de docentes, que se mantendrán durante toda la cursada.

Habrà una **parte teórica** o de discusión, común para todos los alumnos, y luego se los dividirá en comisiones donde, en la medida de lo posible se buscará una relación de 2 a 3 docentes cada 20 o 25 alumnos. Este se considera un número adecuado para poder hacer realidad lo que se plantea en el plan de estudios de reemplazar la cursada por un curso de contenidos integrales.

Las actividades prácticas tendrán distintas modalidades, según los temas a abordar:

##### Actividades prácticas en el aula:

- ✓ **Resolución de problemas:** Esta modalidad se aplica en algunas unidades donde los alumnos, a través de la realización de ejercicios y/o resolución de problemas, deberán aplicar los conocimientos adquiridos en la parte teórica. Deben resolver problemas como el cálculo de la eficiencia energética y/o los balances de nutrientes de algunos agroecosistemas.
- ✓ **Lecturas de artículos y análisis de situaciones:** En el desarrollo de este curso se le asigna fundamental importancia a despertar la capacidad crítica del alumno, así como su capacidad de análisis y discusión de distintos documentos y su asociación con la realidad agropecuaria. Como parte de la actividad práctica deberán, leer o discutir trabajos científicos o de divulgación sobre determinados temas luego de lo cual harán una exposición en grupos.

✓ Se discute primero en grupo y luego en plenario, analizando distintas situaciones.

**Prácticos de campo:** Se consideran esenciales para el cumplimiento de los objetivos de la asignatura y como un medio de poner en práctica y a prueba los conocimientos teóricos y despertar la capacidad de observación de la realidad con un enfoque sistémico y holístico.

En lo posible, se harán 3 a 4 visitas a campos de productores: 2 visitas guiadas con los docentes y 2 donde va sólo el grupo de alumnos a un establecimiento escogido por los docentes o propuesto por los alumnos (ver características del segundo parcial).

Los prácticos a campo son especialmente apropiados para el trabajo sobre temas como sucesión, comunidades, poblaciones, evaluación de la biodiversidad, diferencias y similitudes entre ecosistemas naturales y agroecosistemas: componentes, complejidad, tramas tróficas.

También para evaluar prácticas alternativas de manejo de agroecosistemas, como características de los sistemas de agricultura orgánica o ecológica, asociaciones de cultivos, manejo de plagas y enfermedades.

Otro práctico a campo es el del ejercicio que deben hacer los alumnos, sin presencia del docente pero bajo su guía y supervisión, que consiste en la evaluación de un sistema real de producción. En este caso deben visitar el establecimiento asignado por su cuenta, con el consentimiento previo del productor. Este ejercicio demanda entre dos y tres visitas que los alumnos hacen por su cuenta previo acuerdo con el productor.

**Rol de los docentes:** La modalidad de desarrollo del curso exige un gran protagonismo y preparación de los docentes.

Los docentes, además de enseñar contenidos, buscarán motivar, relacionar, integrar, explicar, y demostrar, todo bajo un enfoque holístico y sistémico y con una fuerte presencia de la dimensión ética, todos aspectos comprendidos en los objetivos de la asignatura.

Los docentes buscarán integrar, en forma armoniosa, los conocimientos de las diferentes disciplinas que confluyen en la Agroecología, en las diferentes situaciones didácticas. Estas situaciones tendrán que ver con salidas a campo, lectura y análisis crítico de documentos y resolución de problemas en el aula.

En las salidas a campo, generalmente a situaciones reales, campos de agricultores, será necesario, los docentes promoverán desarrollar en los alumnos la capacidad de observación de la compleja realidad, demostrando que el enfoque sistémico y holístico es más que un conocimiento teórico.

En la lectura crítica de documentos, los docentes promoverán la discusión a fin de lograr que los alumnos comprendan la diferencia entre un análisis crítico de un documento y un resumen del mismo. Los docentes deberán despertar la actitud crítica en los alumnos a través de la formulación de preguntas, cuestionamientos o reflexiones que permitan a los alumnos comprender el objetivo buscado y la importancia de esta actitud.

Se debe completar el cuadro que se adjunta que si bien tiene casi la misma información es el formato solicitado en la guía de formulación de programas

Tipo de actividad	Ámbito en que se desarrollan			Total
	Aula	Laboratorio, gabinete de computación u otros.	Campo	
	..... horas .....			
Desarrollo teórico de contenidos	16			16
Ejercitación práctica	32			32
Proyectos				
Prácticas de intervención profesional			16	16
<b>Total</b>				<b>64</b>

**Ejercitación práctica:** comprende situaciones problemáticas, simuladas o reales, que se plantean para su solución. **Proyectos:** se refiere al diseño y/o ejecución de proyectos. **Prácticas de**

---

**intervención profesional:** contempla el desarrollo de planes de acción orientados a la resolución de problemas vinculados al medio productivo.

---

## 6. MATERIALES DIDÁCTICOS

Para el desarrollo de la cursada se utilizan diferentes materiales didácticos:

Entre ellos, pizarrón, proyector de transparencias (filminas), diapositivas, cañón multimedia. También se trabaja, según la unidad teórico práctica, con papelógrafos, papel afiche y marcadores.

## 7. EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta que este curso plantea como objetivos aspectos relacionados con el conocimiento, pero también con enfoques, actitudes, criterios o destrezas, la evaluación se adecuará a estos, buscando valorar al alumno desde un punto de vista holístico.

El proceso de evaluación será permanente, a través de la participación del alumno en la lectura y discusión de trabajos o en la presentación de informes. Se busca evaluar los progresos obtenidos en el desarrollo de la capacidad crítica y de análisis (holístico y sistémico) adquiridos por los alumnos a través del curso. Tendrán especial importancia los informes escritos como los seminarios orales, donde los alumnos deben demostrar su capacidad de análisis.

El curso tendrá 2 instancias de evaluaciones parciales y un coloquio final integrador (para los del régimen de promoción sin examen final), que se considera indispensable por las características integradoras de la asignatura y que ya ha sido aprobado por el HCA.

### **Evaluaciones parciales:**

Se tomarán 2 evaluaciones parciales: una a mitad del curso y otra como trabajo final. El primero individual y el segundo grupal. El primer parcial busca evaluar la capacidad de análisis de problemas y el espíritu crítico. Consta de un interrogatorio que contempla diferentes tipos de preguntas problemáticas o puntos para el desarrollo y la reflexión de los alumnos. Se busca, de esta manera, evaluar los objetivos fijados por el curso en lo que se refiere a contenidos, actitudes, criterios.

El segundo parcial es un ejercicio integrador donde los alumnos, en grupos, hacen un ejercicio de análisis y evaluación de un sistema real de producción que se les asigna. Este ejercicio se les da ya en las primeras clases, para que lo desarrollen durante toda la cursada aplicando los conocimientos y habilidades que van adquiriendo en las sucesivas unidades.

El ejercicio consiste en un análisis completo de un agroecosistema real de producción. El grupo debe analizar varios aspectos del mismo. Explicar su funcionamiento con un diagrama de flujos, analizar el balance de nutrientes, la eficiencia energética y, finalmente, proponer y desarrollar un conjunto de indicadores para evaluar la sustentabilidad, que consideren pertinentes. Deben ir al establecimiento por su cuenta, obtener los datos necesarios, entrevistarse con el productor y luego hacer un análisis de los resultados y evaluar los aspectos críticos a la sustentabilidad de ese sistema productivo. Es un ejercicio de carácter sumamente integrador.

En esta instancia cuentan con la posibilidad de consulta permanente con los docentes que van guiando al grupo, resolviendo sus dudas, pero dándoles completa libertad para que tomen sus propias decisiones sobre la metodología y los indicadores a emplear. Incluso, sobre el marco conceptual elegido, es decir, el concepto y definición de sustentabilidad. Lo importante es que, en el ejercicio, demuestren coherencia entre la definición de sustentabilidad, los indicadores y la metodología elegida. Y luego con el análisis de los resultados. Esto tienen que presentarlo por escrito y luego oralmente como segundo parcial. Se pone una nota al grupo y otra nota individual.

### **Instancia de evaluación final (coloquio integrador):**

Para los alumnos que hayan cumplido los requisitos necesarios para estar en condiciones de acceder a la promoción sin examen final, la evaluación consistirá en la presentación y posterior discusión en un coloquio. En este coloquio se busca valorar la capacidad de los alumnos de analizar la problemática elegida con el enfoque de la Agroecología y aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso. También existe un importante apoyo de los docentes durante el proceso de preparación del coloquio.

Para los alumnos que no cumplan las exigencias necesarias para promocionar sin examen final se tomará una evaluación final de carácter integradora

### 8. Sistema de promoción

- c) Con examen final: Se requiere una asistencia al 60% de las unidades teórico prácticas de la asignatura y la aprobación de las dos instancias de evaluación (parcial y trabajo final) con una nota no inferior a 4.
- d) Sin examen final: se requiere la asistencia al 80% de las unidades teórico-prácticas la asignatura y la aprobación de las dos instancias de evaluación (parcial y trabajo final) con una nota no inferior a 7. Asimismo, deberá aprobar un coloquio integrador, que consiste en la preparación de un tema que el alumno deberá exponer en forma individual utilizando la pautas que dan a conocer los docentes. Tendrá una instancia de recuperación.

### 9. Evaluación del Curso

Desde su inicio, en el 2001, se realiza una evaluación del curso por parte de los alumnos. Esta evaluación es en forma totalmente anónima.

### 10. Cronograma de actividades. Curso Agroecología

Teor-prac N°	Tema
1	La agricultura como actividad transformadora del ambiente
2	Bases conceptuales de la Agroecología
3	Principios de ecología general. El ecosistema: Propiedades de los ecosistemas. Ecosistemas naturales y agroecosistemas. Similitudes y diferencias. <b>SALIDA A CAMPO 1</b>
4	Ecosistemas naturales y agroecosistemas. Similitudes y diferencias. Análisis del sistema.
5	El rol de la biodiversidad en los Agroecosistemas. Desarrollo y evolución de los ecosistemas.
6	La energía en el ecosistema y en los agroecosistemas
7	Los ciclos en los ecosistemas
8	Ecología de poblaciones. Interacciones y principios de dinámica poblacional
9	<b>Primer parcial</b>
10	Principios de manejo ecológico: rotaciones, cultivos mixtos, asociaciones de cultivos o policultivos.
11	Evaluación de la sustentabilidad. Indicadores. Marco teórico. Aspectos metodológicos.
12	<b>SALIDA A CAMPO 2.</b> Huerta orgánica Evaluación de agroecosistemas: indicadores a campo.
13	Estrategias de manejo de malezas en agroecosistemas.
14	Principios de Manejo ecológico de plagas y enfermedades
15	Prácticas alternativas. Tipos de agricultura. Transición. Trabajo final: evaluación de la sustentabilidad. Indicadores.
16	<b>Segundo parcial.</b>