



Asunto: continuación de la resolución C.D. 2770/04

C.D. 2770

Exptes. 129.704/04 c/129.703/04



## ANEXO

### AGROECOSISTEMAS

**Carrera:** Ciencias Ambientales

**Docentes a cargo:** Alicia Susana Urricariet y Patricia Lombardo

**Equipo docente:** Carlos Carballo

Patricia Lombardo

Claudia Mabel Sainato

Alicia Susana Urricariet

María de las Mercedes Zubillaga

**Área temática específica:** Equipo interdisciplinario constituido por docentes de las cátedras de Economía Agraria, Fertilidad y Fertilizantes, Física y Sociología

**Ciclo Profesional:** tercer año

**Bimestre:** primer y segundo bimestre del primer cuatrimestre

**Carga horaria:** 64 horas

**Cantidad de créditos:** 4

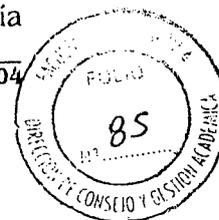
**Características de la materia:** dos clases por semana (2 horas/clase)

#### Justificación

El objetivo que se persigue en la asignatura Agroecosistemas es que el alumno conozca los fundamentos de las metodologías que se utilizan a nivel mundial en el diagnóstico de la problemática ambiental. En esta etapa de la carrera se pretende brindar elementos de juicio a modo de armonizar el desarrollo con la preservación de la calidad de los recursos naturales renovables y con la conservación de la calidad del ambiente. La naturaleza de la asignatura propuesta prioriza brindar a los alumnos bases sólidas en las temáticas abordadas que serán desarrolladas posteriormente en forma particular por otras asignaturas.

La complejidad en la visión de los agroecosistemas requiere que la materia sea dictada desde la óptica de la integración de las distintas disciplinas. De tal modo el análisis de casos de repercusión actual será integrado desde una visión socio-económica de modo de preservar la seguridad alimentaria. El impacto del cambio tecnológico y organizacional será analizado por sus efectos en el deterioro de los recursos naturales.

Una etapa importante para lograr la mitigación del impacto ambiental sobre los recursos naturales, como lo son el suelo y el agua subterránea, en zonas de actividad agrícola-ganadera intensiva, la constituye el diagnóstico de zonas afectadas determinando la magnitud del impacto de dichas actividades sobre estos recursos naturales. Esto es de fundamental importancia para el diseño de un muestreo de suelos y de agua, así como para la prevención y el diagnóstico de la contaminación ambiental. A este respecto, los efectos de la utilización de fertilizantes y plaguicidas como fuentes de contaminación pueden ser estudiados



Asunto: continuación de la resolución C.D. 2770/04.

C.D. 2770

Exptes. 129.704/04 c/129.703/04

por la geofísica aplicada. Por ejemplo los fundamentos de la hidrodinámica subterránea y de geofísica aplicada, serán profundizados en la materia *Hidrología* y serán aplicados en estudios de casos en *Manejo integrado de cuencas y gestión de recursos hídricos*, por el mismo docente. De igual modo docentes de la cátedra de Fertilidad y Fertilizantes participan de la propuesta para la asignatura *Cartografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección Aplicadas al Estudio del Ambiente*.

### Objetivos

#### General

Diagnosticar la sustentabilidad de los agroecosistemas en distintas cadenas de producción, analizando los efectos ambientales, económicos y sociales.

#### Específicos

- Analizar los flujos de sustancias químicas y biológicas en distintos agroecosistemas productivos.
- Identificar causas y procesos de contaminación en ecosistemas agrícolas, ganaderos, forestales y agroindustriales.
- Evaluar el impacto económico y social de la contaminación en los agroecosistemas.

#### Contenidos mínimos

Sistemas de producción agrícolas, ganaderos, forestales y agroindustriales como agroecosistemas: procesos productivos, cadenas de provisión de insumos, cadenas de comercialización de productos. Biotecnología y organismos transgénicos. Externalidades inherentes a los sistemas de producción agropecuarios. Problemas ambientales generados en aguas, aire y suelos. Efectos de los problemas ambientales sobre los ecosistemas y las personas, y posibles soluciones técnicas a estos problemas. Seguridad alimentaria.

#### Programa analítico

##### 1.- PROCESOS PRODUCTIVOS COMO AGROECOSISTEMAS

1.1- Sistemas de producción agrícolas. Tipos de sistemas de cultivo. Productividad, estabilidad, sustentabilidad y equidad del sistema agrícola. Evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Biodiversidad de los sistemas agrícolas actuales. Agricultura tradicional y orgánica.

1.2- Sistemas de producción ganaderos. Agentes contaminantes provenientes de sistemas pastoriles. Efecto del sobrepastoreo y subpastoreo sobre el ecosistema. Impacto ambiental de sistemas ganaderos intensivos. Incidencia de las estrategias de producción animal sobre la sustentabilidad del ecosistema.



Asunto: continuación de la resolución C.D. 2770/04.

C.D. 2770

Exptes. 129.704/04 c/129.703/04

1.3- Sistemas de producción forestales. Consecuencias de la deforestación sobre el cambio climático, la biodiversidad y extinción de especies. Riesgo de incendio y erosión del suelo. Sistemas productivos integrados.

1.4- Sistema agroindustrial e impacto de organismos genéticamente modificados en los agroecosistemas. Control de calidad en procesos agroindustriales. Organismos transgénicos: innovación y desarrollo biotecnológico. Biotecnología para el medio ambiente.

*Docentes responsables: Cátedra de Ecología*

## 2.- CADENAS DE PROCESOS PRODUCTIVOS

2.1- Cadenas de provisión de insumos. Evolución del modelo tecnológico, con principal énfasis en la región pampeana. El paradigma productivista: la revolución verde. Tecnología de proceso: la siembra directa. La década de los 90 y la simplificación del modelo tecnológico. Consolidación de la modernización y la agriculturización. Deterioro de los recursos naturales y contaminación. Principales consecuencias del modelo tecnológico vigente en los 90: incremento de escala, mayor inversión en capital variable, reducción en la mano de obra y aumento de productividad de la tierra y el trabajo.

Estudio de caso: impacto de la soja transgénica en la Región pampeana

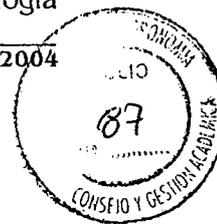
2.2- Cadenas de comercialización de productos. Procesos de producción y circulación de alimentos desde una perspectiva sistémica. Componentes del sistema agroalimentario. Calidad y sistema agroalimentario. Innovaciones tecnológicas y organizacionales en subsistemas agroalimentarios. Agentes económicos: vinculaciones y combinaciones de actividades. Alianzas estratégicas. Integración horizontal y vertical. Modalidades de articulación de los pequeños y medianos productores en el complejo agroindustrial.

Estudio de caso: complejo agroindustrial de oleaginosas y/o agroindustria de la carne.

2.3- Externalidades inherentes a los sistemas de producción. Las externalidades como relación entre agentes económicos. Costos y beneficios privados y sociales. Características de los distintos tipos de externalidades: positivas, negativas, recíprocas y transferibles. Los derechos de propiedad como posible solución al problema de las externalidades. Evaluación social de políticas, programas y proyectos. Valorización de las externalidades.

Estudio de caso: valorización agrícola de residuos de origen urbano.

*Docente responsable: Patricia Lombardo*



Asunto: continuación de la resolución C.D. 2770/04.

C.D. 2770

Exptes. 129.704/04 c/129.703/04

### 3.- PROBLEMAS AMBIENTALES GENERADOS EN AGUAS, AIRE Y SUELOS

3.1.- Deterioro de los recursos naturales: erosión, salinización, compactación, agotamiento de nutrientes y contaminación. El suelo como receptor y amortiguador de la contaminación. Flujo y balance de nutrientes en agroecosistemas. Riesgo de contaminación en ecosistemas agrícolas, ganaderos y forestales. Contaminantes derivados de la agroindustria. Remedición.

3.2.- Causas de la contaminación en agroecosistemas. Fuentes puntuales y difusas de contaminación. Utilización de productos orgánicos (plaguicidas, residuos de origen biológico, etc) e inorgánicos (fertilizantes, residuos agroindustriales, etc) en los agroecosistemas. Impacto de los residuos orgánicos e inorgánicos sobre las personas.

3.3- Contaminación de suelos, agua y aire. Efectos de la contaminación de suelos. Metales pesados. Efectos de la contaminación atmosférica: reacciones químicas en la atmósfera: volatilización, denitrificación, etc. Efecto invernadero. Contaminación de recursos hídricos: mecanismos físico-químicos involucrados. Calidad de agua y eutrofización. Consecuencias de la contaminación del suelo, agua y atmosférica sobre los ecosistemas y las personas.

Estudio de caso: uso de agroquímicos en ecosistemas agrícolas.

*Docentes responsables: Susana Urricariet y Mercedes Zubillaga*

### 4.- POSIBLES SOLUCIONES TÉCNICAS A PROBLEMAS AMBIENTALES

4.1- Exploración de suelos y aguas subterráneas contaminados por fuentes puntuales. Características hidráulicas en las zonas: edáfica, intermedia, capilar y saturada. Concepto y tipos de acuífero. Flujo subterráneo. Métodos eléctricos para la exploración de sitios contaminados: conductividad eléctrica de suelos y rocas. Relación con la calidad del agua. Sondeo eléctrico vertical (SEV) y perfiles de resistividad. Determinación de las dimensiones en profundidad de la zona afectada.

Estudio de caso: contaminación en producciones animales intensivas.

*Docente responsable: Claudia Sainato*

4.2- Alcances y limitaciones de la tecnología de fertilización convencional y sitio-específico. Fundamentos de la agricultura de precisión. Evaluación de la variabilidad del suelo. Metodologías para delimitar áreas homogéneas de manejo. Utilidad de sensores remotos en el manejo sitio-específico. Monitoreo de rendimientos.. Eficiencia en el uso de los recursos según la tecnología utilizada.

Estudio de caso: manejo sitio-específico de la fertilización nitrogenada en cultivos extensivos.

*Docentes responsables: Susana Urricariet y Mercedes Zubillaga*

Asunto: continuación de la resolución C.D. 2770/04.

C.D. 2770

Exptes. 129.704/04 c/129.703/04

4.3- Agricultura orgánica. La agricultura orgánica en sistemas extensivos e intensivos. Manejo de plagas, enfermedades y malezas. Certificación y comercialización de productos orgánicos. Proceso de compostaje y valoración como fertilizante y enmienda orgánica.

Estudio de caso: fertilizantes orgánicos e inorgánicas en sistemas hortícolas

*Docentes responsables: Susana Urricariet y Mercedes Zubillaga*

### 5.- SEGURIDAD ALIMENTARIA

Evolución y alcance del concepto. Derecho a la Alimentación, seguridad alimentaria y soberanía alimentaria. Cambios en el paradigma: la cumbre mundial de alimentación 1996. Procesos determinantes de la inseguridad alimentaria y lineamientos estratégicos para su superación. Factores políticos y sociales; sustentabilidad; erradicación de la pobreza; roles del comercio y mercados, sectores público y privado y sistema científico y tecnológico.

Estudio de caso: Aspectos comunes y diferenciados de la situación de Argentina y el Mercosur en relación a la situación mundial. Seguridad alimentaria y modelo de desarrollo.

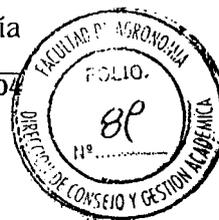
Docente responsable: Carlos Carballo

**Metodología didáctica:** Clases de discusión a partir de la lectura previa por parte de los alumnos de la bibliografía seleccionada por el docente a cargo y disponible (en español) en la sala de lectura de la FA-UBA. Las clases se estructurarán sobre la base de una presentación a cargo del docente que estará disponible para los alumnos mediante el acceso de la clave del curso en [www.agro.uba.ar](http://www.agro.uba.ar). En esta última también estarán disponibles actividades específicas a resolver en cada clase y la bibliografía seleccionada de lectura previa.

**Forma de evaluación:** Se tomarán dos parciales para regularizar la materia y examen final escrito.

**Recursos humanos necesarios:** la propuesta es viable en función de los antecedentes del grupo docente participante. Sin embargo, esta sería enriquecida con la participación de docentes de la Cátedra de Ecología.

**Recursos materiales necesarios:** para el dictado de algunos temas en esta propuesta docente se requerirá poner a disposición de los alumnos un número mayor de publicaciones en la biblioteca central. Asimismo será necesario disponer de un escanner y transparencias para las presentaciones de los docentes.



Asunto: continuación de la resolución C.D. 2770/04.

C.D. 2770

Exptes. 129.704/04 c/129.703/04

### Bibliografía

Altieri. M.A. 1995. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. CLADES. 281 pp.

Bisang R., G. Gutman Roig y R. Rabetino. 2000. La Oferta Tecnológica de las Principales Cadenas Agroindustriales en el Mercosur Ampliado. Serie Documentos Nº12, Proyecto Global, PROCISUR, BID, Montevideo. 21 pp.

Bormann H F y S. Kellert. 1991. Ecology, economics, ethics. The broken circle. Yale University. New York. 233 pp.

Caldentey, A. y A. Gomez Muñoz. 1997. Productos agroalimentarios típicos y territorio. Revista Distribución y Consumo, 3: 69 -74.

Carrol C R, J H Vandermeer, P M Rosset. 1990. Agroecology. Ed. McGraw-Hill Publishing Company. 641 pp.

Cloquell, S. y P. Propersi. 2003. Caracterización de la modalidad del uso y cuidado de los recursos naturales en el marco de la organización de la producción agraria. La tendencia en la producción familiar en los noventa. Presentado en las Terceras Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales, FCE - UBA, Buenos Aires, 5 - 7 de noviembre. 32 pp.

Collins W W, C O Qualset. 1999. Biodiversity in agroecosystems. Ed. Lewis Publishers CRC Press LLC. 318 pp.

Custodio, E. y Llamas, M.R. 1983. Hidrología subterránea. Ed. Omega.

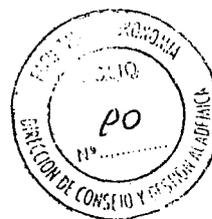
De Nicola, M. 2003. Cambios en el modelo tecnológico de la producción familiar en la Región Pampeana en los 90. Presentado en las Terceras Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales, FCE - UBA, Buenos Aires, 5 - 7 de noviembre. 24 pp.

Domenico P,y F W. Schwartz. 1997. Physical and chemical hydrogeology. Ed John Wiley & Sons, Inc. NY. 506 pp.

Echeñique L., J. 1999. Tendencias y papel de la tecnología en la agricultura familiar del Cono Sur. Serie Resúmenes Ejecutivos Nº 11, PROCISUR - BID, Montevideo, Uruguay. 14 pp.

Estefanell G. 1997. El sector agroalimentario argentino en los '90. IICA, Buenos Aires. 7 pp.

FAO. 1996. Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action. FAO, 13-17 de noviembre. 1996. Roma.



Asunto: continuación de la resolución C.D. 2770/04.

C.D. 2770

Exptes. 129.704/04 c/129.703/04

Fontaine, E. 1999 Evaluación social de proyectos. Ed. Alfaomega - Ediciones Universidad Católica de Chile, México. 403 pp.

Gatto F. y C. Ferraro. 1997. Consecuencias iniciales de los comportamientos Pymes en el nuevo escenario de negocios en Argentina. Documento de Trabajo CEPAL, N° 79, Buenos Aires. 68 pp.

Ghezán, G, M. Mateos y A. Acuña. 1994. Innovaciones Organizacionales y Reestructuración del Sistema Agroalimentario Argentino, en Revista Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria, Vol. VIII, Buenos Aires. 25 pp.

Larson W E , J A Lamb, B R Khakural, R B Ferguson, y G W Rehm. 1997. En The site-specific management for agricultural systems. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI, USA: 337-368.

Leng M L, Leovey E. y P L Zubkoff. 1995. Agrochemical environmental fate. State of the art. Lewis Publishers. Boca Raton NY, USA. 410 pp.

López F S y F J Ayala Carcedo. 1995. Contaminación y depuración de suelos. ITGE, Madrid. 330 pp.

Mallarino A P. 2001. Manejo de nutrientes sitio-específico con énfasis en el muestreo de suelos y la fertilización variable con fósforo y potasio. Jornadas de actualización técnica para profesionales INPOFOS :8-12.

Maxwell,S; Percy R. H. 2001. Nuevas tendencias en la reflexión acerca del desarrollo y consecuencias para la agricultura. En Stamoulis (Ed.) Temas Actuales y emergentes para el análisis económico y la investigación de Políticas. FAO. Roma.

Mochon, F. y V. Becker. 1997. Economía. Principios y aplicaciones. Ed. Mc Graw - Hill, España. 748 pp .

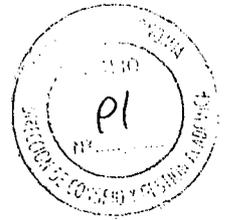
Muchovej J. y J E Rechcigl. 1995. Nitrogen fertilizers. En Soil amendments and environmental quality. Rechcigl J E. Ed. Lewis Publishers. Boca Raton NY pp1-64.

Mulla D J y J S Schepers. 1997. Key processes and properties for site-specific soil and crop management. En The site-specific management for agricultural systems. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI, USA: 1-18.

Obschatko, E. 1988. Las etapas del cambio tecnológico, en La agricultura pampeana, Fondo de Cultura Económica - IICA - CISEA, 117 - 135.

Orellana E. 1972. Prospección geoelectrica en corriente continua. Madrid :Paraninfo. 522 pp.

Ortega R y L Flores. 2000. Agricultura de precisión: Introducción al manejo sitio-específico. Informaciones Agronómicas INPOFOS 7: 1-5.



Asunto: continuación de la resolución C.D. 2770/04.

C.D. 2770

Exptes. 129.704/04 c/129.703/04

Pizarro, J. 1998 Evolución y perspectivas de la actividad agropecuaria pampeana argentina, en Cuadernos de PIEA 6: 11 - 72.

Rodriguez, M.B., L. Maggi, M. Etchepareborada, R.S. Lavado. 2003. Nitrogen availability for maize from a Rolling Pampa soil after addition of biosolids. Journal of Plant Nutrition 26: 431-441.

Sainato C, Galindo G, Pomposiello C, Malleville H, de Abeleyra D, Losino B. 2003. Electrical conductivity and depth of groundwater at the Pergamino zone (Buenos Aires Province, Argentina) through vertical electrical soundings and geostatistical analysis. Journal of South American Earth Sciences, 6:177-186.

Sainato C, Pomposiello M C, Landini A, Galindo G, Malleville H. 2000. The hydrogeological sections of the Pergamino basin (Bs. As. Province, Argentina): Audiomagnetotelluric and geochemical results. Brazilian Journal of Geophysics, 18: 187-200.

Telford W., Geldart, L., Sheriff R. 1990. Applied geophysics. Cambridge University Press. 770 pp.

Tunney H., O.T. Cartón, Bookes P C y A E Johnston. 1998. Phosphorus loss from soil to water. Ed. Cab International, Wallingford, Oxon UK. 463 pp.

Urricariet S y Lavado R S. 1999. Indicadores de deterioro en suelos de la Pampa Ondulada. Ciencia del Suelo 17: 37-44.

Urricariet, S. 2000. El deterioro de los suelos de la Pampa Ondulada y su influencia sobre la productividad del cultivo de maíz. Tesis Magister Scientiae área Ciencias del Suelo. EpG A. Soriano FAUBA 149 pp.

van Hauwermeiren, S. 1998 Manual de economía ecológica. Ed. Instituto de Ecología Política, Santiago de Chile. 264 pp.

Yaron B, R. Calvet, R. Prost. 1997. Soil pollution. Processes and dynamics. Ed Springer. 312 pp.

Zubillaga, M.S., M.M Zubillaga, S. Urricariet, R.S. Lavado. 2002 Effect of nitrogen sources on ammonia volatilization, grain yield and soil nitrogen losses in no-till wheat in Argentine soil. Agrochimica, 46: 100-107.

Zubillaga M.S., R.S. Lavado. 2003. Stability indexes of sewage sludge compost obtained with different proportion of a bulking agent. Commun. Soil Sci. and Plant Analysis. 34: 581-591.

ALR.

Lic. Roberto R. BENENCIA  
SECRETARIO ACADÉMICO

Ing. Agr. Fernando VILELLA  
DECANO

RESOLUCION C.D. 2770