

## **AGRICULTURA ECOLÓGICA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

Segundo Congreso Nacional sobre Áreas Silvestres Protegidas

Alberto Gomez  
Octubre de 1998

### **1 INTRODUCCIÓN:**

En la generalidad de los casos el énfasis en la conservación de la biodiversidad se ha puesto teniendo en cuenta un reducido número de especies en pequeñas áreas como parques nacionales y reservas.

Se ha señalado que nuestro país tiene deficiencias en sus áreas protegidas, tanto en términos de superficie como de representatividad. (Gudynas; E. y Evia, G. 1998).

Como la agricultura implica la simplificación de la estructura del medio ambiente, reemplazando la diversidad natural con un pequeño número de plantas cultivadas y animales domésticos preocupa la ocupación de áreas naturales por agricultura (Altieri, M. 1992). Sin embargo la situación más común en nuestro país es la intensificación de las actuales áreas agrícolas.

Debido a esta simplificación se requiere de una constante intervención humana. En la mayoría de los casos, esta intervención ocurre en la forma de insumos de agroquímicos que resultan en una cantidad de costos ambientales y sociales indeseables.

En las zonas agrícolas también se produce el desplazamiento de cientos de variedades locales por variedades de alto rendimiento, desarrolladas por centros de investigación y que en general requieren para expresar su potencial altos niveles de insumos.

En Uruguay, donde más del 80% de la superficie se encuentra bajo uso agropecuario no parece posible pensar en estrategias de conservación que no tomen en cuenta los modelos de desarrollo agropecuario y sus impactos ambientales. La necesidad de aumentar y mejorar la representatividad y manejo de las áreas protegidas no debe hacer olvidar que sucede fuera de las mismas.

### **2 AGRICULTURA MODERNA Y CRISIS AMBIENTAL**

A mediados de los 80, las evidencias de degradación ambiental y de ineficiencia energética de los sistemas productivos motivaron a que un gran número de investigadores y productores repensaran los fundamentos de la agricultura moderna. Paralelamente la opinión pública mundial,

impulsada por organizaciones ambientalistas y de derechos de los consumidores, cuestionaba la confianza en el sistema científico-técnico en asegurar la calidad de los alimentos y desarrollar sistemas que no degradaran el ambiente.

En nuestro país la propuesta tecnológica de la Revolución Verde fue asumida (sin grandes cuestionamientos) por los ámbitos productivos y técnicos, aunque no incorporada homogéneamente en todos los rubros y sectores. En algunos rubros intensivos y en los productores de mayor escala económica la adopción fue mayor. Generalmente se caracterizó a estos productores como “de punta”, y a su tecnología como mejorada

Los cuestionamientos sobre hasta que punto los recursos naturales soportarían el ritmo de crecimiento económico impuesto por el industrialismo da origen al nuevo paradigma de la sustentabilidad.

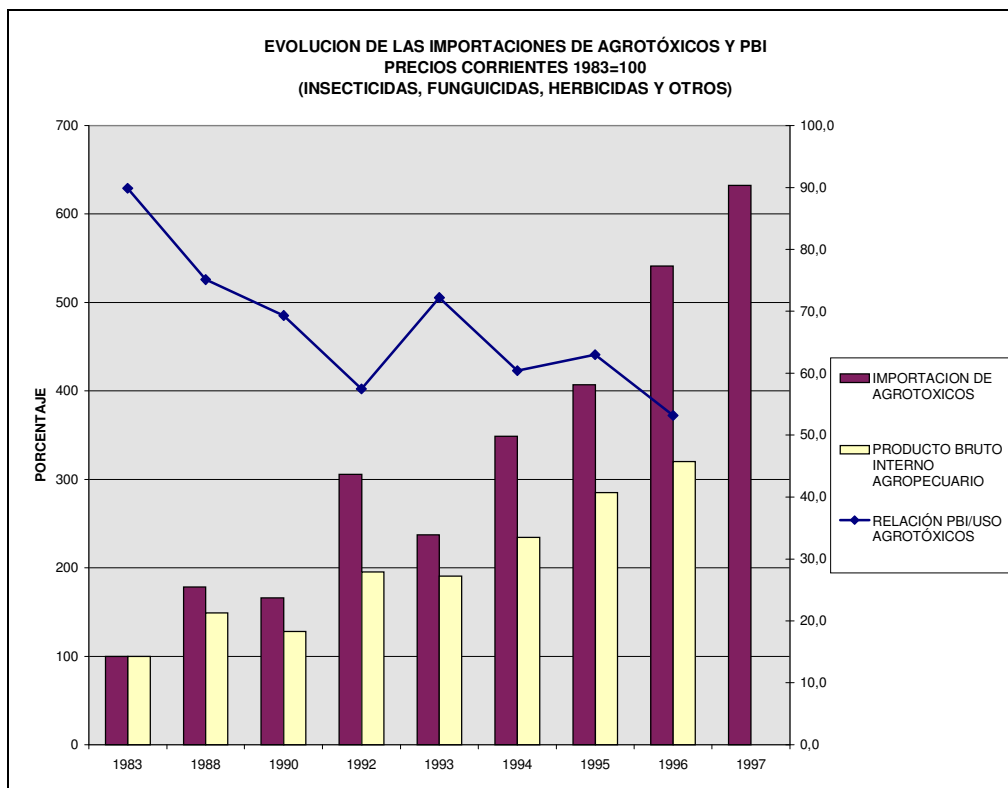
En nuestro país el estilo de desarrollo de la agricultura muestra signos preocupantes de pérdida de sustentabilidad y amenazas a los ecosistemas naturales (Gómez, A. 1998):

- Desarrollo de monocultivos en extensas áreas (forestación, arroz) en conflicto con la preservación de áreas naturales.
- Contaminación por aumento del uso de agrotóxicos y fertilizantes.

Los agrotóxicos y fertilizantes químicos provocan intoxicaciones, contaminan alimentos, agua y afectan la vida silvestre.

En el caso de los agrotóxicos se asiste a un aumento en el uso tanto en términos absolutos como relativos a la producción. Mientras la cantidad de agrotóxicos utilizada se multiplicó por 3 el PBI (Producto Bruto Interno) aumentó 1,4 veces (en valores constantes). Por cada peso invertido en agrotóxicos hoy se obtiene 41% menos en pesos producidos en el sector agropecuario (PBI) con relación a 1983. (Figura 1).

Figura 1.



Elaboración propia sobre la base de datos de CIEDUR, Servicios Agrícolas (MGAP).

➤ Erosión de suelos

La erosión de los suelos, consecuencia de prácticas de manejo no sustentable, es uno de los problemas ambientales más serios en el país.

En Uruguay el 30% de los suelos está afectado por algún grado de erosión. Los mayores problemas se encuentran en las tierras más productivas, en el litoral oeste y sur del país.

➤ Erosión genética:

La pérdida de diversidad biológica no ocurre al extinguirse una especie, sino que es el resultado irreversible de un proceso en el cual se van perdiendo poblaciones genéticamente adaptadas a diferentes ambientes. Cuando se ha perdido la diversidad genética de una especie y sólo quedan algunos ejemplares de colección, el trabajo de miles de años de evolución se perdió. (Rivas, M. 1997).

En Uruguay se ha señalado que está ocurriendo erosión fitogenética en dos áreas (Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, 1996):

- en pasturas por utilización inadecuada (por ejemplo, sobrepastoreo).
  - en variedades locales o criollas (seleccionadas por el agricultor) que son sustituidos por híbridos o se pierden debido a que las familias abandonan el medio rural. La conciencia sobre la importancia del aporte de estas variedades locales es reducida y de reciente desarrollo.
- Introducción de organismos genéticamente manipulados.

Los alimentos transgénicos provienen de plantas, animales o microorganismos manipulados mediante la ingeniería genética para modificar el comportamiento de los seres vivos con diversos fines como resistencia a herbicidas, producción de sustancias tóxicas para las plagas en la misma planta, resistencia a enfermedades, producción de sustancias específicas, mayor velocidad de crecimiento.

En Uruguay se ha autorizado la plantación de soja modificada por ingeniería genética para resistir al herbicida glifosato y están a estudio maíz y eucaliptos transgénicos.

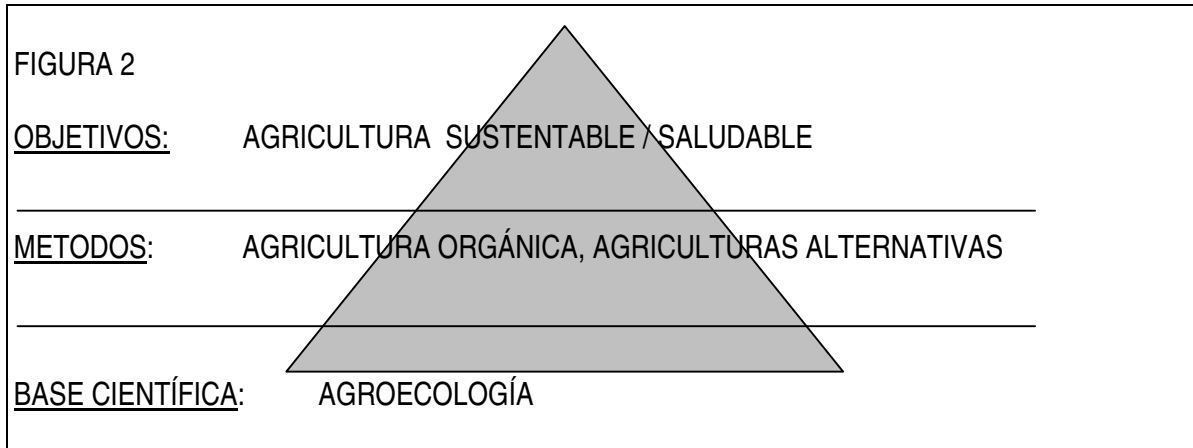
Se señalan los siguientes riesgos ambientales de la ingeniería genética (Altieri, M. 1998; Rissler, J., Mellon, M. 1996, Ho, M 1998):

- Disminución de la biodiversidad. Los cultivos transgénicos amenazan la diversidad genética al simplificar los sistemas de cultivo y promover la erosión genética.
  - Creación de supermalezas. La potencial transferencia de genes de Cultivos Resistentes a Herbicidas a variedades silvestres puede crear supermalezas, si se producen cruzamientos entre ellos. Los propios cultivos transgénicos pueden escapar de los campos y volverse malezas.
  - El uso de plantas resistentes a herbicidas aumentará el uso de estos químicos que contaminan suelos, agua y alimentos.
  - Plantas que producen sustancias tóxicas como drogas o pesticidas pueden presentar riesgos a otros organismos del ecosistema aunque estos no sean el objetivo para el cual fueron pensadas dichas sustancias.
- Finalmente, aunque no de menos importancia, emigración de familias del medio rural, debilitando a las comunidades rurales y aumentando problemas sociales en las ciudades.

### **3 AGRICULTURA ALTERNATIVA**

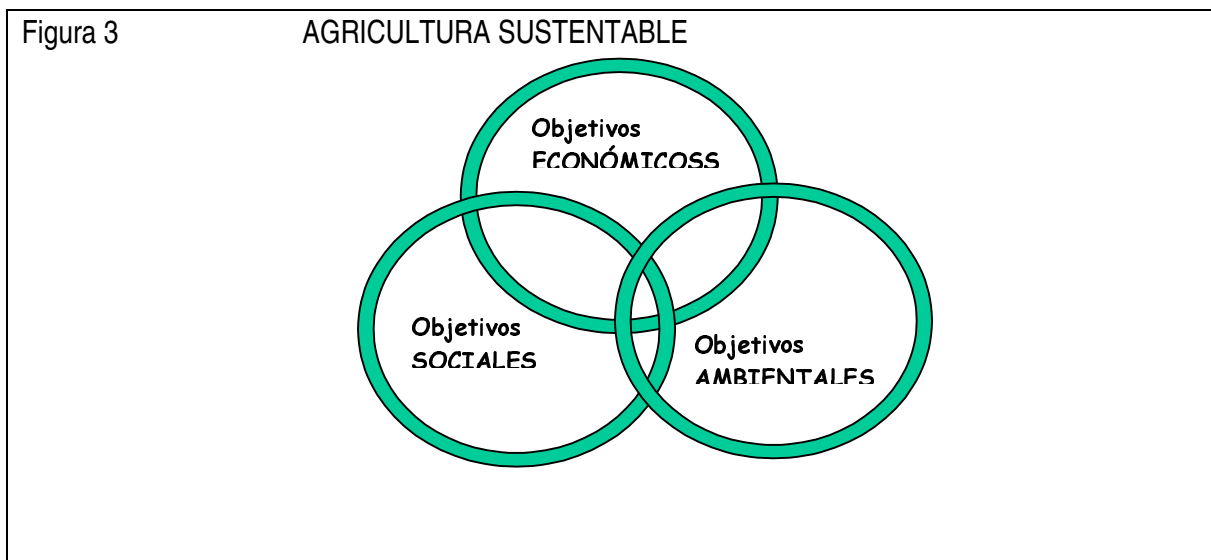
La crítica a la agricultura moderna es el elemento común de una serie de propuestas agrupadas bajo el rótulo de agriculturas alternativas. Los énfasis son distintos y se debate activamente sobre la definición de los conceptos.

Parece conveniente separar los planos en que se da la discusión, que incluyen objetivos de largo plazo como el logro de una agricultura sustentable, los métodos más apropiados para lograrlo y las bases científicas necesarias para el diseño de sistemas sustentables. (Figura 2).



## AGRICULTURA SUSTENTABLE

La disminución de impactos ambientales, la generación de condiciones que reduzcan el hambre y la pobreza y la consolidación de una ética social más igualitaria son desafíos que se plantea un enfoque amplio de la agricultura sustentable. Más que un conjunto de prácticas y conceptos claramente definidos se está frente a un objetivo a largo plazo y en su camino aparecen numerosas dudas y desafíos. Las definiciones concuerdan en integrar objetivos económicos, sociales y ambientales. (Figura 3)



## AGROECOLOGÍA

La agroecología, como un enfoque científico que estudia los agroecosistemas reconoce influencias de las ciencias agrícolas, el movimiento ambientalista, la ecología, el estudio de los sistemas nativos de producción y los estudios sobre el desarrollo. Uno de los principios básicos es el enfoque sistémico u holístico e intentar adaptar las actividades agrícolas al medio y no al contrario como pregonaba la Revolución Verde.

La agroecología pretende proveer las directrices tecnológicas para una estrategia de desarrollo rural que incorpore los problemas sociales y económicos.

Los agroecólogos parten de comparar estructura y función de los ecosistemas y agroecosistemas: (Altieri, M. 1997). (Tabla 1)

Tabla 1

DIFERENCIAS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES ENTRE LOS ECOSISTEMAS NATURALES Y LOS AGROECOSISTEMAS.		
<i>CARACTERÍSTICAS</i>	<i>AGROECOSISTEMAS</i>	<i>ECOSISTEMA NATURAL</i>
Productividad neta	Alta	Media
Cadenas tróficas	Simples, lineales	Complejas
Diversidad de especies	Baja	Alta
Diversidad genética	Baja	Alta
Ciclos minerales	Abiertos	Cerrados
Estabilidad (resiliencia)	Baja	Alta
Entropía	Alta	Baja
Control humano	Definido	No necesario
Permanencia temporal	Corta	Larga
Heterogeneidad del hábitat	Simple	Compleja
Fenología	Sincronizada	Estacional
Madurez	Inmadura, tempranamente sucesora	Madura, clímax.

Se ha propuesto como mecanismo válido para mejorar la sustentabilidad de los agroecosistemas el diseño de sistemas que imiten la sucesión de los ecosistemas del lugar.

## AGRICULTURA ECOLÓGICA U ORGÁNICA<sup>1</sup>

Según una definición del USDA (Departamento de Agricultura de los EEUU) de 1984, la agricultura orgánica es un sistema de producción que evita o excluye ampliamente el uso de fertilizantes, pesticidas, reguladores del crecimiento y aditivos para la alimentación animal elaborados sintéticamente. Se basa en la rotación de cultivos, utilización de estiércol, leguminosas, abonos verdes, residuos orgánicos externos al predio, cultivo mecánico, minerales naturales y aspectos de control biológico de plagas para mantener la estructura y productividad del suelo, proveer nutrientes para las plantas y controlar insectos, malezas y otras plagas.

El origen de estos sistemas productivos alternativos debe buscarse en el mismo momento (a principios de siglo) en que se consolidaba el actual patrón dominante (basado en los fertilizantes químicos, mejoramiento genético vegetal y motores de combustión). En ese entonces una minoría de investigadores y grupos aislados de productores recorría otros caminos basados en la valorización del potencial biológico y la fertilización orgánica de los suelos. Estos “disidentes” dieron origen en las décadas del 20 y 30 a movimientos como el biodinámico, orgánico y biológico en Europa y a la agricultura natural del Japón. Durante décadas estos grupos se mantuvieron en “guetos” al margen y hostilizados por los círculos agrícolas mayoritarios. (Ehlers, E. 1996).

El conjunto de estas propuestas que se define como agricultura alternativa pasó a denominar a la agricultura dominante como “convencional”.

A pesar del avance en la legitimidad y curiosidad de los medios académicos, los sistemas alternativos son hoy marginales con relación a las prácticas convencionales. Eso no impide que en EE.UU., por ejemplo, el mercado de lo orgánico llegue en 1995 a USS 2.800 millones y que esté creciendo desde hace seis años en tasas mayores al 20%. Según el USDA la cantidad de productores orgánicos y la superficie se ha duplicado entre 1991 y 1994. (Natural Food Mechandiser, June 1996).

Este crecimiento se da incluso con precios superiores a los de los alimentos o fibras convencionales.

El movimiento orgánico posee normas que definen claramente cuales son los productos y procesos autorizados y sistemas de certificación del cumplimiento de dichas normas.

Las normas incluyen restricciones al entorno de los predios de forma de evitar la entrada de contaminantes externos que afecten al sistema.

---

<sup>1</sup> A los efectos de caracterizar al sistema de producción se entiende como sinónimos a los términos orgánico, biológico o ecológico, definidos en las normas de producción como por ejemplo las de IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica) 1996.

#### 4 SITUACIÓN EN URUGUAY

PRODUCCIÓN ANIMAL	Tambo, animales de granja (cerdos, gallinas, cabras), apicultura, ganadería
RUBROS EXTENSIVOS	Cereales, praderas, verdes, abonos verdes
PRODUCTOS PROCESADOS	Quesos, dulces, conservas

Fuente: Urucert 1998.

Son productores pequeños con relación al promedio del país. Los productores inscriptos en la SCPB-ARU tienen superficies promedio mayores, ya que en esta certificadora existen productores agrícola ganaderos extensivos junto a productores granjeros.

Para los pequeños productores estos sistemas tienen algunas ventajas como la posibilidad de ser desarrollados en pequeña escala con un uso intensivo de mano de obra (aunque también existen a nivel mundial productores orgánicos de gran escala), la disminución de los costos de capital y la dependencia de créditos e intermediarios.

A pesar que existen productores con diez años de experiencia en la producción orgánica la mayor parte se ha incorporado en los últimos cuatro años. Esta gran cantidad de productores recientes explica porque la superficie orgánica en promedio es del 31% del total, ya que es común que los productores comiencen a reconvertir por partes su predio. (Tabla 3).

TABLA Nº 3 DATOS BÁSICOS DE PRODUCTORES ORGÁNICOS EN URUCERT.

TOTAL DE PRODUCTORES	897
SUPERFICIE TOTAL HAS.	
SUPERFICIE PROMEDIO HAS.	11,2
SUPERFICIE ORGÁNICA HAS.	279
SUPERFICIE ORGÁNICA PROMEDIO HAS.	3,5
% SUP. ORGÁNICA	31

Fuente: Urucert 1998.

TABLA 4 PRODUCTORES INSCRIPTOS EN S.C.P.B - ARU

TOTAL PRODUCTORES	37
RES CERTIFICADOS	21
PRODUCTORES INSCRIPTOS	16
SUPERFICIE TOTAL HAS	4053
SUPERFICIE PROMEDIO	110

Fuente: ARU 1998

Se encuentran productores orgánicos en diez departamentos del país, aunque la mayor concentración se da en Canelones, Montevideo y Colonia. Otros departamentos donde existen núcleos de productores orgánicos son Tacuarembó, Salto, Soriano y Artigas.

Existe una gremial que agrupa a los productores orgánicos, la Asociación de Productores Orgánicos del Uruguay (APODU).

La producción orgánica viene desarrollando canales específicos de comercialización en góndolas de supermercados, ferias, repartos domiciliarios y venta a agroindustrias.

## **5 CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y AGRICULTURA ECOLÓGICA**

Los productores y campesinos en sistemas tradicionales de producción han utilizado la estrategia de diversificar y de hecho existen agroecosistemas en donde la biodiversidad es comparable a la natural y en ocasiones mayor.

Para los productores orgánicos el aumento de la diversidad es una estrategia clave para lograr estabilidad en la producción y en el ingreso y regular la incidencia de plagas y enfermedades.

Se busca diseñar agroecosistemas diversos en el tiempo y espacio mediante diferentes técnicas como el uso de rotaciones de cultivos, policultivos (siembra de dos o más cultivos que comparten la parcela en al menos un cierto tiempo), asociación de cultivos y ganado o forestación y ganado (sistemas silvopastoriles), introducción o conservación de enemigos naturales de las plagas, utilización de los bordes de las parcelas para establecer cercos vivos que sirven de refugio a fauna benéfica, mantener zonas no manejadas en el predio o la región (Gómez, A. 1997).

Frecuentemente se cultivan plantas como cobertura de suelo (abonos verdes, praderas) que favorecen la conservación de los suelos y reciclan nutrientes en el sistema.

Se puede diferenciar la biodiversidad planeada, que incluye los cultivos, animales y entorno que son intencionalmente manejados y la biodiversidad asociada que normalmente incluye especies que no tienen un interés económico - productivo.

Más que el número de especies en sí, lo que importa es la composición de estas especies. El aumento del número de especies parece tener mayor importancia cuando se pasa de sistemas muy simplificados de muy baja biodiversidad a otros de nivel intermedio. En otros casos unas pocas especies claves cumplen las funciones buscadas y lo que se busca es la biodiversidad funcional que aportan dichas especies. El desafío es identificar el correcto ensamblaje de especies que provea a través de sinergismos biológicos, servicios ecológicos claves como reciclado de nutrientes, control biológico y conservación de suelos y aguas.

Al evitar el uso de agrotóxicos e incorporar materia orgánica se activan procesos biológicos y se diversifica el agroecosistema.

Se recomienda utilizar variedades seleccionadas localmente, generalmente mejor adaptadas y resistentes a enfermedades y plagas.

Los sistemas de producción orgánica incluyen a la biodiversidad como parte de su lógica productiva y además minimizan los impactos ambientales sobre el entorno, por lo tanto están más cercanos a una propuesta de conservación de la biodiversidad que los sistemas basados en el monocultivo y la gran escala.

Para algunos autores (Swift, M.J.,1996) el diseño de agroecosistemas y paisajes agrícolas se vuelve un mecanismo legítimo de conservación de la biodiversidad.

Es posible construir dos modelos de paisaje para la conservación de la biodiversidad:

- En un extremo, islas de ecosistemas puros, no manejados, ubicados en un mar de agroecosistemas de gran escala, intensivos
- En el otro: un mosaico de ecosistemas, no manejados, ecosistemas de manejo casual, campos abandonados, pequeños huertos, sistemas agrícolas diseñados de baja o media intensidad. Por esta vía sería posible crear un paisaje diverso con un rango de micro hábitats aportando mayores oportunidades para que varias combinaciones de especies colonicen y se establezcan en el sistema.

El segundo camino debe probar que es mejor desde el punto de vista de la conservación, pero parece ser el enfoque más integral y cercano a la idea de desarrollo sustentable que tome en cuenta aspectos ecológicos, económicos y de equidad.

## 6 CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La agricultura ecológica integra la conservación de la biodiversidad como parte de su lógica de producción. El diseño de agroecosistemas sustentables pasa por aumentar la diversidad no solamente en el ámbito de predio sino también en el entorno de los mismos.

El avance en el conocimiento sobre nuestros ecosistemas y los recursos genéticos que en ellos se encuentran son elementos fundamentales para ser aplicado en el diseño de agroecosistemas sustentables, por lo que el mantenimiento de áreas protegidas ira en beneficio del sector agropecuario.

El futuro crecimiento de los sistemas alternativos dependerá (al igual que en otros países) de apoyos y estímulos que provienen de la sociedad interesada en mejorar la calidad de los alimentos y la conservación de la biodiversidad.

Si la agricultura orgánica quiere ser una alternativa viable para los pequeños productores es necesario que no sólo base su estrategia en el mercado, en donde los agentes de mayor poder económico tienen mayores posibilidades, sino en lograr apoyos de la sociedad.

La conservación de la biodiversidad y de las comunidades rurales es un objetivo que la agricultura orgánica debe integrar y difundir como un aporte adicional al logro de alimentos saludables, sin residuos de agrotóxicos.

Será necesario establecer alianzas entre los productores y familias rurales que promueven estos sistemas con sectores urbanos interesados en la protección ambiental y conservación de la biodiversidad.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M.: Biodiversidad, Agroecología y Manejo de plagas. Clades - Cetal 1992.

Altieri, Miguel A. Riesgos Ambientales de los Cultivos Transgénicos: una evaluación Agroecológica Department of Environmental Science, Policy and Management University of California, Berkeley, 1998.

Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos. Informe Uruguay a la Conferencia Internacional y Programa sobre los Recursos Fitogenéticos de FAO, 1996.

Ehlers, E. Agricultura Sustentável - Origens e perspectivas de um novo paradigma. 1996.

Gómez, Alberto. Biodiversidad y Agricultura. Seminario de Recursos Fitogenéticos y Biodiversidad Facultad De Agronomía. Diciembre 1997

Gómez, Alberto. Desarrollo de la agricultura ecológica en Uruguay. Curso de Agricultura Orgánica - Programa de Producción Orgánica Agosto 1998

Gudynas, E. y Evia, G. Un ejercicio de análisis sobre el número, tamaño y representatividad de las áreas protegidas en Uruguay. CLAES. Documentos de trabajo N° 42. 1998.

Ho, Mae Wan; Meyer, H. Y Cummins, J. The Biotechnology Bubble. The Ecologist. Vol 28 N° 3. 146-154.

Natural Food Mechandiser, June 1996

Rissler, Jane y Mellon, Margaret. The ecological risks of engineered crops. The MIT Press. 1996. 168 p.

Rivas, Mercedes Documento Final del II Seminario Nac. de Recursos Fitogenéticos y I Sem. Nac. sobre Biodiversidad Vegetal. 1997

Swift, M.J. et al: Biodiversity and Agroecosystem Function en Mooney, H.A. (editor) Functional roles of biodiversity: A global perspective 1996

---

CENTRO URUGUAYO DE TECNOLOGIAS APROPIADAS  
Santiago de Chile 1183 - CP 11200 Montevideo - Uruguay  
(5982) 9028554 - ceuta@ceuta.org.uy - www.ceuta.org.uy