

Agroecología

Es la ciencia consistente en la aplicación de los conceptos y principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles.



El uso contemporáneo del término agroecología data de los años 70, pero la ciencia y la práctica de la agroecología son tan antiguos como los orígenes de la agricultura.

La agroecología incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente, se centra no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción, en las relaciones ecológicas presentes en el campo y su propósito es iluminar la forma, la dinámica y las funciones de esta relación.

Agroecología

Bases de creación

En la mayoría de los casos el enfoque de la agricultura intensiva convencional (Revolución Verde) ha buscado incrementar la producción de cosechas agrícolas a expensas de las consideraciones ambientales que se practica. El daño en el ambiente se produce en diversas formas, por ejemplo:

- La labranza intensiva del suelo, que contribuye a que este pierda su fertilidad.
- La práctica de monocultivo, que implica pérdida de biodiversidad y limita la diversidad genética.
- El uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos y el control químico de plagas; lo cual puede contaminar acuíferos y eliminar insectos beneficiosos (como las abejas polinizadoras), así como otras poblaciones de pájaros y mamíferos.

Por otro lado, el costo de la agricultura intensiva es elevado por lo que no todos los agricultores pueden adoptarla, con lo cual se amplían las divisiones sociales. Esto es particularmente visible en los países en desarrollo donde además el financiamiento para realizar mejoras es escaso.



Agroecología

Bases de creación

Ante los factores negativos de la agricultura intensiva convencional emergió la concepción de la agricultura ecológica.

El crédito de gran parte del desarrollo inicial en las ciencias formales de la agricultura ecológica le pertenece a Klages (1928), considerado como uno de los precursores de la agroecología quien sugirió que se tomaran en cuenta los factores fisiológicos y agronómicos que influían en la distribución y adaptación de especies específicas de cultivos, para comprender la compleja relación existente entre una planta cultivada y su medio ambiente.

Luego en 1942 Klages incluyó en su definición factores históricos, tecnológicos y socioeconómicos que determinaban qué cultivos y en qué cantidad podían producirse en una región dada.



Agroecología

PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE		(1/2)
AGROECOLOGÍA (AGRICULTURA ECOLÓGICA)	AGRICULTURA INTENSIVA	
<p>Se basa en producir alimentos de calidad nutritiva y en cantidad suficiente, sin rebasar la capacidad del suelo</p> <p>Busca la estabilidad del sistema y la productividad a corto y largo plazo.</p> <p>Busca trabajar con los ecosistemas.</p> <p>Sistema de explotación basado en criterios de conservación de recursos.</p> <p>Bajo gasto energético.</p> <p>No usa productos tóxicos o contaminantes.</p> <p>Genera índices de contaminación ambiental mínimos.</p> <p>Los alimentos obtenidos están libres de contaminación química.</p>	<p>Basado en criterios productivos de cantidad elevada.</p> <p>Busca obtener el máximo beneficio económico a corto plazo.</p> <p>Intenta dominar los ecosistemas.</p> <p>Con frecuencia genera consumo excesivo de recursos.</p> <p>Alto gasto energético (mayor uso de combustibles fósiles).</p> <p>Usa sistemáticamente productos tóxicos o contaminantes.</p> <p>Altos índices de contaminación ambiental.</p> <p>Los alimentos obtenidos presentan algún grado de contaminación.</p>	

Agroecología

PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE		(2/2)
AGROECOLOGÍA (AGRICULTURA ECOLÓGICA)	AGRICULTURA INTENSIVA	
<p>Se mantiene la fertilidad de la tierra.</p> <p>Minimiza la erosión del suelo.</p> <p>Máxima conservación del equilibrio natural.</p> <p>Evita la dependencia de otros sectores de producción y de otros países.</p> <p>Favorece la diversidad de paisaje.</p> <p>Considera el impacto ecológico y social del sistema agrícola.</p> <p>El costo del producto es mayor debido a su sistema de producción.</p> <p>Productividad baja.</p> <p>Toma en cuenta el conocimiento campesino</p>	<p>Compromete la fertilidad de la tierra.</p> <p>Incrementa la erosión del suelo.</p> <p>Mínima conservación del equilibrio natural.</p> <p>Incrementa las dependencias en múltiples aspectos y sectores de la producción.</p> <p>Favorece la uniformidad del paisaje.</p> <p>No tiene en cuenta el impacto ecológico.</p> <p>El costo del producto es menor por la industrialización de la producción.</p> <p>Alta productividad.</p> <p>No toma en cuenta el conocimiento campesino</p>	

Fuente. Mario Alberto Orozco Abundis. Propuesta de tesis doctoral "Fomento de la agricultura sostenible mediante el establecimiento de un sistema de garantías de calidad en los procesos productivos y de comunicación a los consumidores. Aplicación a la agricultura mexicana".

Agroecología

Tanto a corto como a largo plazo, la agricultura ecológica promete ser productiva y a su vez sostenible en producción y conservación con la finalidad de poder solventar el abastecimiento de alimentos de una creciente población humana.

La agroecología está enmarcada dentro de un modelo sostenible en el que los agricultores recuperan el control de sus cultivos y se mantiene el saber agrario que ha demostrado ser sostenible a lo largo de siglos.

Es decir, la agroecología trata de diseñar científicamente nuevas concepciones y tecnologías agrícolas, sobre la base de los métodos y conocimientos ecológicos actuales y los principios tradicionales de conservación de los recursos naturales que muchas comunidades rurales tienen y en las que cubren sus necesidades alimentarias sin requerir grandes insumos externos en su ciclo productivo.



Agroecología

Enfoque metodológico

En el análisis agroecológico se pueden considerar cuatro enfoques metodológicos:

1. Descripción analítica de los sistemas agrícolas y de sus propiedades específicas, tales como la diversidad de plantas, acumulación de biomasa, retención de nutrientes y rendimiento.
2. Análisis comparativo de sistemas de cultivo y agroecosistemas, tales como el análisis de la productividad de cultivos específicos, de la dinámica de las plagas o del estatus de los nutrientes en cuanto están relacionados con factores como la diversidad de los campos de cultivos, la frecuencia de las malezas, la población de insectos y los patrones de reciclaje de nutrientes,
3. Comparación experimental para esclarecer la dinámica y reducir el número de variables, por ejemplo el rendimiento de un cultivo mixto de maíz, frijol y calabaza puede ser comparado con el cultivo simple de cada una de estas especies.
4. Sistemas agrícolas normativos, que imitan fenómenos que suceden en la naturaleza. Por ejemplo, desarrollo de sistemas de cultivo que emulan los diferentes tipos de plantas que suceden a lo largo de las estaciones del año, es decir, cultivando plantas semejantes a las que se dan naturalmente en ciertas estaciones.

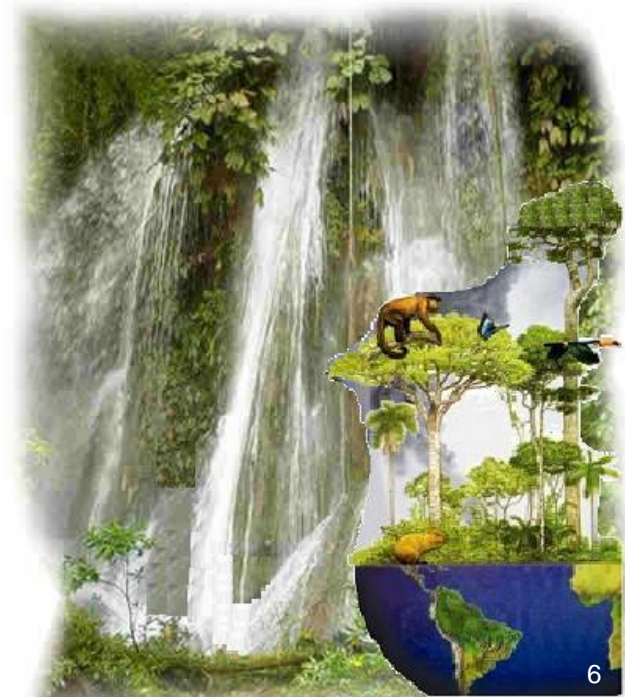


Agroecología

Sistemas y técnicas de producción agroecológica

La aplicación de los principios agroecológicos se traduce en una serie de estrategias y sistemas alternativos de producción que pretenden estabilizar la producción, bajar los riesgos, adaptarse a las condiciones biofísicas imperantes, conservar la base de recursos y hacer un uso eficiente de los recursos localmente disponibles. Entre las estrategias agroecológicas de mayor potencial para mejorar la agricultura se pueden mencionar.

- ❖ Manejo agroecológico de la heterogeneidad y verticalidad ambiental
- ❖ Manejo agroecológico a nivel de cuenca
- ❖ Sistemas agroforestales
- ❖ Integración animal
- ❖ Policultivos y rotaciones
- ❖ Mezclas de variedades
- ❖ Cosecha de agua
- ❖ Manejo de plagas y enfermedades



Agroecología

Elementos técnicos básicos de una estrategia agroecológica

1. Conservación y Regeneración de Recursos naturales

- ❖ Suelo (control de erosión fertilidad y salud de las plantas)
- ❖ Agua (acopio, conservación in situ, manejo, riego)
- ❖ Germoplasma (especies nativas de plantas y animales, especies silvestres, germoplasma adaptado)
- ❖ Fauna y flora benéficas (enemigos naturales, polinizadores, vegetación de uso múltiple)



Agroecología

2. Manejo de Recursos Productivos

Diversificación.

- ❖ Temporal (rotaciones, secuencias, etc).
- ❖ Espacial (policultivos, agrosilvicultura, sistemas mixtos de cultivo/ganado).
- ❖ Genética (multilíneas, mezclas de variedades).
- ❖ Regional (zonificación, manejo de cuencas, etc).

Reciclaje de nutrientes y abonos orgánicos.

- ❖ Biomasa de plantas (abono verde, residuos de cultivos, fijación de nitrógeno).
- ❖ Reutilización de nutrientes y recursos internos y externos del predio.
- ❖ Biomasa animal (abono, orina, etc).

❖ Regulación biótica (protección de cultivos y la salud animal)

❖ Control biológico natural estimulando agentes naturales de control

❖ Control biológico artificial (importación y aumento de enemigos naturales, insecticidas botánicos, productos veterinarios alternativos, etc).



11

Agroecología

3. Instrumentación de Elementos Técnicos

- ❖ Definición de la regeneración de los recursos, la conservación y el manejo de técnicas diseñadas para las necesidades locales y las circunstancias agroecológicas socioeconómicas.
- ❖ El nivel de instrumentación puede ser la microregión, cuenca, granja y nivel de sistema de cultivos.



13



12

- ❖ La instrumentación está guiada por una concepción holística (integrada) y, en consecuencia, no enfatiza elementos aislados.
- ❖ La estrategia debe concordar con la racionalidad campesina y debe incorporar elementos de manejo tradicional de recursos

Agroecología

Una estrategia agroecológica permite el logro de los siguientes objetivos de largo plazo en el manejo de los sistemas de producción:

- ❖ Mantener los recursos naturales y la producción agrícola.
- ❖ Minimizar los impactos negativos en el medio ambiente.
- ❖ Adecuar las ganancias económicas (viabilidad y eficiencia).
- ❖ Satisfacer las necesidades humanas y de ingresos de las familias.
- ❖ Responder a las necesidades sociales de las familias y comunidades rurales.



Agroecología

Efectos documentados sobre la producción de estrategias agroecológicas implementadas por las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs).

a) Efectos sobre el suelo:

1. Incremento del contenido de materia orgánica
 - ❖ Estimulación de la actividad biológica
 - ❖ Incremento en la mineralización de nutrientes
2. Disminución de la erosión
 - ❖ Conservación de agua y suelo
3. Mejoramiento de la estructura y de las condiciones generales del suelo
 - ❖ Mejoramiento de la retención y reciclaje de nutrientes
 - ❖ Balance positivo de nutrientes
4. Fomento de la actividad micorrítica* y antagonista



*Micorriza: relación de simbiosis entre una planta y un hongo en la que ambos se benefician, la planta obteniendo agua y minerales y el hongo se beneficia obteniendo vitaminas e hidratos de carbono que por sí solos serían incapaces de obtener.

16

Agroecología

b) Efectos sobre plagas, enfermedades y malezas

- ❖ La diversificación afecta las plagas de insectos, reduciendo a los herbívoros y estimulando a los enemigos naturales.
- ❖ Las multilíneas y las variedades mezcladas reducen los patógenos.
- ❖ Los policultivos de elevada cobertura vegetal del suelo suprimen las malezas.



- ❖ Los cultivos de cobertura en huertos frutales disminuyen las infestaciones de insectos y malezas.
- ❖ La labranza mínima puede reducir las enfermedades del suelo.

Agroecología

c) Efectos sobre los rendimientos

1. Los rendimientos por unidad de área pueden ser 5 a 10 por ciento menores, pero los rendimientos en relación con otros factores (i.e. por unidad de energía, de pérdidas de suelo, etc) son muchos mayores.



2. Los policultivos tienen mayor rendimiento que los monocultivos.

3. Una pérdida inicial de producción puede ocurrir durante la conversión al manejo orgánico, pero puede ser minimizada a través de la sustitución de insumos.

4. La variabilidad de rendimientos es más baja, la estabilidad de los rendimientos es mayor y existen menos riesgos en el proceso.

Agroecología



d) Efectos sobre aspectos económicos.

1. Bajos costos de producción.
2. Bajos costos ambientales (externalidades), menor depreciación del suelo, menores costos de contaminación.
3. Mayor eficiencia energética y menor utilización de energía.

4. Los requerimientos de trabajo son mayores debido a algunas prácticas, y menores por otras. Una dilución del efecto de expansión de las necesidades de trabajo debe existir durante la estación, anulando los picos en la demanda de trabajo.



Agroecología

Producción Ecológica en México y su importancia económica

La producción ecológica representaba en el 2002 un sector sobresaliente de la economía nacional, gracias a que cubría más de 102 802 hectáreas certificadas bajo un esquema de producción sostenible y que generó al año más de 120 millones de dólares en divisas, la generación de empleos (8,7 millones de jornales anuales) y mayores ingresos, principalmente para los pequeños productores. En ese año existían 137 zonas de producción ecológica distribuidas en 25 estados, destacando Chiapas, Oaxaca, Jalisco y Guerrero, que a su vez son, los de mayor incidencia indígena del país.

En el 2006, México contaba con 295 046 ha, en las que se cultivaban más de 50 productos ecológicos diferentes, entre los que sobresalieron: el café, con más de 147 000 ha.

México es el principal exportador del mundo de café ecológico pues cubre aproximadamente el 20% de la oferta mundial, el 68% de las tierras para cultivo ecológico del territorio Mexicano están cubiertas por cultivo de café.



22

Agroecología

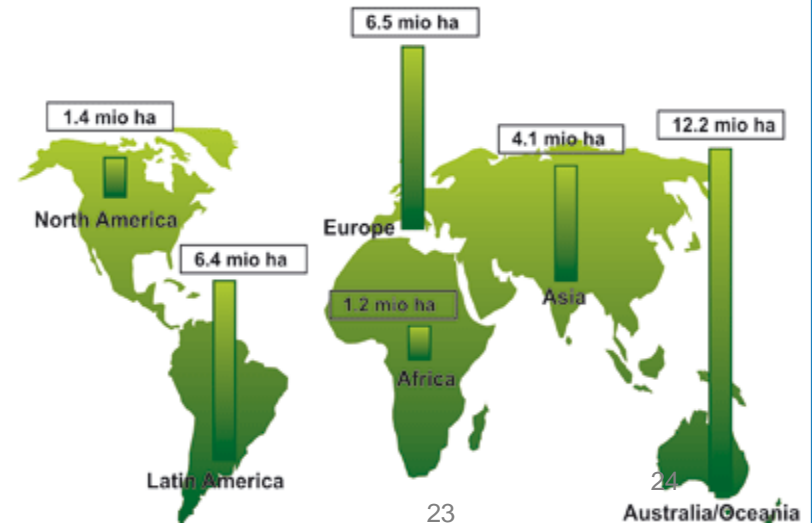
Total de hectáreas y explotaciones para la agricultura ecológica en el Mundo

Lugar	Número de hectáreas	Número de explotaciones
Mundo	31 502 786	623 174
Australia	12 200 000	2 662
Europa	6 500 000	167 000
Asia	4 100 000	130 000
Norte América	1 400 000	12 000
España	733 182	16 013
México*	295 046	120 000

Fuente: FiBL-Survey, 2005/2006 publicado en septiembre 2006 y MAPA.

*http://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_05/organicos_oct05.pdf, reporta que México ocupa el 13º lugar mundial en cuanto a superficie destinada a la agricultura orgánica, utilizando, unas 400 mil hectáreas, (2005)

Agricultura ecológica en el Mundo



Fuente: Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Statistics 2006, www.soel.de

Agroecología

Cabe señalar que existe un Código de conducta sobre distribución y empleo de plaguicidas, un Tratado del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUMA) sobre los contaminantes orgánicos persistentes (COP), la OMS a través del Esquema de evaluación de Pesticidas (Pesticide Evaluation Scheme, WHOPES) recoge, consolida, evalúa y difunde información sobre el uso de plaguicidas para la salud pública, por otra parte en México existe un acuerdo que establece las normas sanitarias que regulan la importación, fabricación, transporte, comercio y utilización de plaguicidas. También existe un reglamento para el Control y Uso de Herbicidas. Las disposiciones fundamentales sobre fertilizantes y plaguicidas están en la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos (LSFEUM), los fertilizantes y plaguicidas están regulados por la Ley General de Salud, desde el punto de vista de la protección de la salud humana.



A demás, es útil saber que en el Diario Oficial de la Federación del 19 de agosto de 1991, se publicó un catálogo oficial de plaguicidas que actualiza uno anterior (1987) sobre productos registrados y autorizados, las características principales de éstos, las prevenciones para su uso y los riesgos que los mismos implican.

Sobre usos de los suelos conforme a su vocación natural se encontraban en la Ley Federal de Reforma Agraria y, en la Ley de Fomento Agropecuario, ambas abrogadas por la Ley Agraria de 1992.

Agroecología

En el mercado internacional, los productos orgánicos se distinguen de los no orgánicos por un sello de certificación, el cual garantiza que todos los insumos aplicados en su producción son naturales y están libres de contaminantes. En nuestro país, varias agencias nacionales e internacionales se encargan de esta tarea. Por ejemplo, la Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos (Certimex) y la Certificadora Mexicana de Productos Orgánicos (Cemexpo), entre otros aspectos, cuidan los siguiente:

- ❖ **Suelos.** Debe haber un compromiso de conservación de la biodiversidad y no utilizar ningún agroquímico sintético.
- ❖ **Agua.** Se recomienda el riego de deshielos, manantiales o pozos no contaminados. No debe sobreexplotarse para conservar las formas de vida que el agua sustenta.
- ❖ **Prácticas de cultivo.** No deben usarse OGMs ni semillas radiadas. Deben respetarse los ciclos de producción naturales y fomentar el uso de las especies criollas y naturales.
- ❖ **Producción animal.** No deben aplicarse a los animales hormonas de crecimiento ni someterlos a estrés; sus alimentos (forrajes y granos) también deben ser orgánicos.



Agroecología

- ❖ **Ecología.** Debe cuidarse el ecosistema y llevarse a cabo un manejo racional de los todos recursos naturales.
- ❖ **Responsabilidad.** social Deben fomentarse condiciones dignas para los trabajadores acordes con el modelo del comercio justo.
- ❖ **Procesamiento de alimentos.** No deben usarse aditivos ni conservadores artificiales. El etiquetado debe exhibir el sello de certificación.

Sin embargo, la certificación tiene un precio que la gran mayoría de los pequeños productores mexicanos no puede costear; por ello ofrecen sus productos a través de redes de consumidores, tiendas especializadas y tianguis de productos orgánicos

Directorio de tiendas de productos orgánicos en México

- ❖ <http://www.vinculando.org/mercado/pventa.htm>
- ❖ Tianguis Orgánico Chapingo
- ❖ Tianguis Orgánico Xalapa
- ❖ Tianguis Orgánico Oaxaca
- ❖ Tianguis Orgánico Guadalajara



26

Agroecología

En México el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) se dio a la tarea de desarrollar los instrumentos reguladores respectivos para la certificación, comercialización y control de productos ecológicos, a través de:

- ❖ El ACUERDO por el que se establece el Sistema Nacional de Certificación de Productos Ecológicos y,
- ❖ El REGLAMENTO de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable en Materia de Sistemas de producción, comercialización, control y certificación de productos, ecológicos o biológicos

Ambos instrumentos son de aplicación obligatoria. Los proyectos, son analizados por la Coordinación General Jurídica de la SAGARPA, quien determinará la situación jurídica de los mismos o el establecimiento de nuevas propuestas de regulación.



27



Agroecología

Es oportuno señalar que la agricultura ecológica ha ido evolucionando en función de las mejoras que se van haciendo a los sistemas de producción, con los resultados de las investigaciones, lo cual ha tenido repercusión en las normas aplicables al objetivo de conservar la integridad de los productos orgánicos y con ello aumentar la seguridad de los consumidores. Algunos insumos que eran permitidos al inicio del movimiento de agricultura ecológica, al descubrirse que podrían ser tóxicos fueron ubicados al rubro de insumos prohibidos. Con todo, las normas establecidas se pueden considerar en un punto intermedio entre lo ideal de la producción ecológica y lo práctico, para su aplicación por parte de los productores.

Además, México necesita implantar un marco de referencia político, social y económico para la conformación de un **Programa Integral de Fomento a la Agroecología** que permita englobar a los diversos factores que intervienen en la problemática, facilitando las interrelaciones para: definir las estrategias adecuadas desde una perspectiva integral, llevar a cabo las acciones que las implementen e impulsar al sector campesino e indígena.



Agroecología

Referencias de tablas e imágenes.

1. Biotecnología. http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=46&id_art=3078
2. Mario Alberto Orozco Abundis. Propuesta de tesis doctoral “*Fomento de la agricultura sostenible mediante el establecimiento de un sistema de garantías de calidad en los procesos productivos y de comunicación a los consumidores. Aplicación a la agricultura mexicana*”. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España; noviembre de 2006 , p.p. 278
3. Administración de Empresas Agropecuarias. http://www.lasalle.edu.co/pregrado/images/img_adm_emp_agro.gif
4. Centro de Estudios Geográficos, Medioambientales y Apoyo Social CEGMA. http://www.cegma.org/index_02.html
5. Agroecología. <http://green-bubble.org/?m=20070829>
6. Cascada Timón. <http://www.juanjui.com/imagenes/fotos/cascadas-timon.jpg>
7. Biotecnología y alimentos transgénicos. <http://www.aldeaeducativa.com/imagenes/alimentacion100.jpg>
8. FLORA. <http://viajandoporbolivar.tripod.com/EspacioGeografico1.htm>
9. Biodiversidad. <http://www.teorema.com.mx/images/upload/Red%20de%20alternativas%2011%2012%2006.jpg>
10. Hidrografía. <http://viajandoporbolivar.tripod.com/EspacioGeografico1.htm>
11. Mi libro de animales. http://www.craaltaribagorza.net/article.php3?id_article=613&artsuite=3
12. El TLC, el campesinado y la iglesia (II), <http://www.informa-tico.com/attachs/15-01-070819482300522.jpg>
13. Técnico en Agroecología, <http://www.et.ufpr.br/curs.php>
14. Desarrollo socioeconómico en África, Asia y América Latina.
http://obrasocial.lacaixa.es/convocatorias/desarrollosocioeconomico_es.htm
15. Primera Cumbre sobre Producción Ecológica en Latinoamérica. <http://green-bubble.org/?p=867>

Agroecología

Referencias de tablas e imágenes.

16. Erosión. http://www.wateryear2003.org/es/ev.php-URL_ID=5137&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
17. Miembros de la familia arando la tierra. Año 1967. http://www.landarbide.com/fotos/trabajando/arando_tierra.jpg
18. Control biológico. <http://www.ngo.ro/agroecologia/euroeco/logo45.jpg>
19. Aires de campo. http://www.airesdecampo.com/imagenes/hobre_arando.jpg
20. En imágenes: erupción del Galeras, http://newsimg.bbc.co.uk/media/images/41060000/jpg/_41060422_galeras04.jpg
21. Sostenibilidad y mercado orgánico: realidades de la agricultura cubana. http://www.elhabanero.cubaweb.cu/2004/diciembre/nro1137_04dic/econ_04dic327.html
22. Producción de café. <http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&country=bol&park=plbr&page=res>
23. Mario Alberto Orozco Abundis. Propuesta de tesis doctoral "*Fomento de la agricultura sostenible mediante el establecimiento de un sistema de garantías de calidad en los procesos productivos y de comunicación a los consumidores. Aplicación a la agricultura mexicana*". Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España; noviembre de 2006 , p.p. 77
24. Plaguicidas: Peligro Latente. <http://www.ecoportal.net/var/storage/images-versioned/309776/1-esl-ES/178221.jpg>
25. SAL EN BLOCK PARA GANADO, http://www.sanudo.com/html/SS_ProdBlocl.html
26. Carrito de super, http://www.scanntech.micomerciovirtual.com/carrito_vacio.jpg
27. SENASICA. <http://www.sin.sagarpa.gob.mx/imagenes/senasica.jpg>
28. SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/>
29. México. <http://www.doc.ic.ac.uk/~bhatia98/travel/images/mexico-small.jpg>