



José Luis Porcuna Coto

porcuna_jos@gva.es

Sanidad Vegetal. Conselleria Agricultura.
Comunidad Valenciana.



Juana Labrador Moreno

Dpto. de Biología y Producción de los
Vegetales. Escuela de Ingenierías Agrarias.
Badajoz.



- Los países desarrollados son los principales consumidores de productos ecológicos, y en ellos las tasas de consumo se han ido incrementando año tras año

Cultivo Ecológico

El Cultivo Ecológico debe potenciar los ciclos biológicos dentro de la explotación implicando a microorganismos, flora y fauna edáficas, plantas y animales

Introducción

Los objetivos que debe cumplir una parcela para ser calificada como ecológica, fueron establecidos por el R.D 1852/93 de 22 de

Octubre de 1993, en el que se creaba el Consejo Regulador de Agricultura Ecológica español, recogiendo gran parte de lo establecido por la Unión Europea (Reglamen-



to 2092/91), que a su vez se había inspirado en su legislación de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica (IFOAM, 1989), y pueden ser resumidos en los siguientes:

- Producir alimentos de alta calidad nutricional.
- Trabajar con los sistemas naturales más que pretender dominarlos.
- Fomentar y potenciar los ciclos biológicos dentro de la explotación (empresa), implicando a microorganismos, flora y fauna edáficas, plantas y animales.
- Mantener e incrementar, a largo plazo, la fertilidad del suelo.
- Usar, hasta donde sea posible, los recursos renovables en sis-

La exportación de aceite y la consolidación del sector en distintas áreas justifican el importante incremento de las superficies dedicadas a la AE.

■ Si nos comparamos con el resto de Europa, vemos que nos encontramos por encima de muchos países Europeos, a pesar de que el arranque del sector en nuestro país fue relativamente más retrasado, aunque aún nos encontramos alejados de los países que van a la cabeza

temas agrícolas localmente organizados.

- Trabajar, tanto como sea posible, en un sistema cerrado, con especial atención a la materia orgánica y elementos nutritivos.

- Dar las condiciones de vida al ganado que les permitan desarrollar todos aquellos aspectos de su comportamiento innato.

- Evitar todas las formas de polución que puedan resultar de las técnicas agrícolas.

- Mantener la diversidad genética del sistema agrícola y sus alrededores, incluyendo la protección de plantas y del hábitat silvestre.

- Permitir a los productores unos retornos económicos adecuados y satisfacción por su trabajo, incluyendo un ambiente de trabajo seguro.

Evolución de la Agricultura Ecológica

En general, podemos afirmar que la evolución de la AE en el mundo y sobre todo en Europa, ha estado muy influenciada en sus primeras fases por las subvenciones otorgadas. El tamaño medio de las empresas agrarias ecológicas, ha ido creciendo conforme éstas, a medida que se iba desarrollando el sector, aunque esta tendencia ha sido variable, según el país.

En España, la evolución de la AE ha sido lenta hasta el año 1995, a partir del cuál entran en vigor las ayudas económicas a este tipo de producción (fig. 5).

En el periodo 85-95, las empresas agrarias ecológicas pasaron de 2.140 ha y 264 empresas a 24.079 ha y 1.042, con un creci-

miento anual de apenas 2194 ha y 78 empresas.

En el periodo 95-99, se produce un salto cualitativo importante, sobre todo en el último año, llegándose a cultivar 352.164 ha y 11.812 empresas, lo que suponía más de 14 veces la superficie destinada a esa producción y multiplicar por 44 el número de empresas ecológicas.

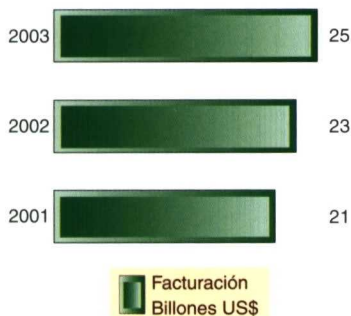
La superficie unitaria media oscila entre 2,56 y 93,64 ha, situándose la media en 29,8 ha por empresa agraria, cercana a la media europea y por encima de la media de las empresas convencionales (18 ha). Hay que considerar que en España, la estructura de la propiedad en el sur y centro del país está caracterizada por grandes empresas, que contratan jornaleros, mientras que en el norte y Levante, predomina el minifundio familiar.

El hecho de que existan autonomías con grandes superficies como Extremadura y en parte Andalucía, se debió en un principio a las ayudas de la administración para la reconversión de las fincas sometidas a prácticas extensivas. Posteriormente, es el caso de Andalucía, la exportación de aceite y la consolidación del sector en distintas áreas justifican el importante incremento de la superficie dedicada a AE (Fig. 2).

Si nos comparamos con el resto de Europa, vemos que nos encontramos por encima de muchos países Europeos, a pesar de que el arranque del sector en nuestro país fue relativamente más retrasado, pero alejados de los países que van a la cabeza. En Europa hay 5 países cuyo porcentaje de superficie dedicado a la A.E. superan el 5 %: Austria (11 %), Suecia (7,8 %), Finlandia (7,1 %) y Dinamarca (6, e Italia (8 %). Otros 7 países, se sitúan en cifras mas próximas a las nuestras: Grecia (24 %), Noruega (3,9 %), Portugal (3,1 %), Alemania (4 %), Holanda (2,2 %), Luxemburgo (2,3 %), Francia (2,1 %) (Figura 8). Además de ésta, gran cantidad de la Producción Ecológica certificada



Figura 1:
Facturación Mundial del Mercado Ecológico (IFOAM 2004).



es destinada a la exportación y consumo en los países centroeuropeos, siendo el consumo interno bastante poco significativo.

En la actualidad en España existen algo más de 900.000 ha de Agricultura Ecológica (2,6% SAU) de las que prácticamente el 50% corresponden a Andalucía. Es en esta autonomía en la que el sector representa ya el 5% del producto final agrario y donde la creación de una Dirección General para la Agricultura Ecológica ha servido para sentar las bases de un sector que empieza a cobrar una significativa importancia económica y social. (fig. 4)

La Agricultura Ecológica: Situación mundial y en los países del Mediterráneo

A nivel mundial, el sector de la Agricultura Ecológica ha pasado de facturar menos de 20.000 millones de dólares a principios del 2000, a cerca de los 30.000 millones de facturación anual (Fig. 1). Porcentualmente África, América Latina y Europa ocupan los primeros lugares. En el caso de África y América Latina se trata en gran parte de una Agricultura Ecológica destinada al consumo en los países desarrollados. (Fig. 6)

Los países desarrollados son los principales consumidores de productos ecológicos, y en ellos las tasas de consumo se han ido incrementando año tras año, aunque existen países como el nuestro

Figura 2:
Distribución de superficie, productores y elaboradores ecológicos en España (Mapa 2006).

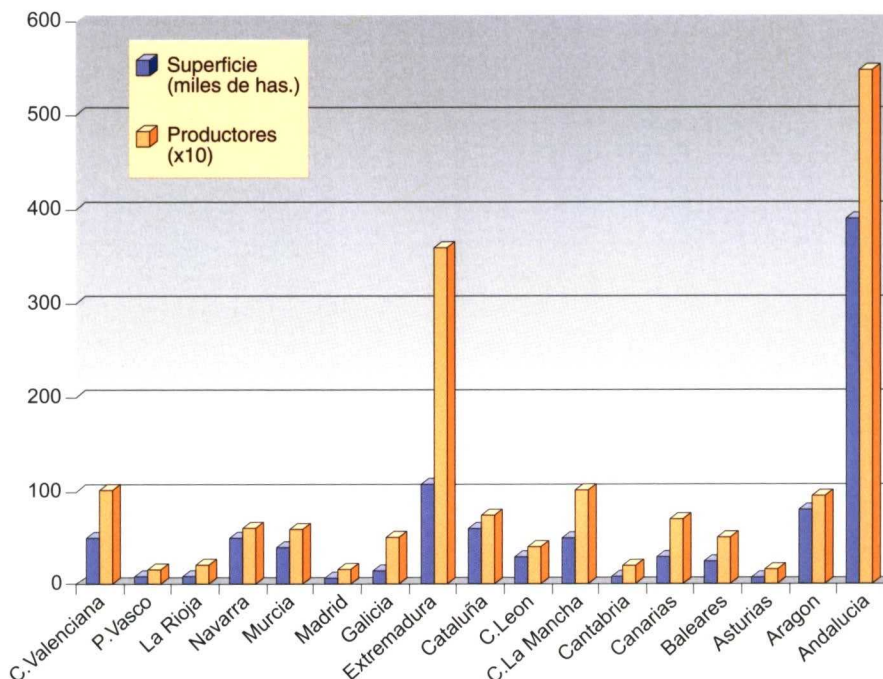
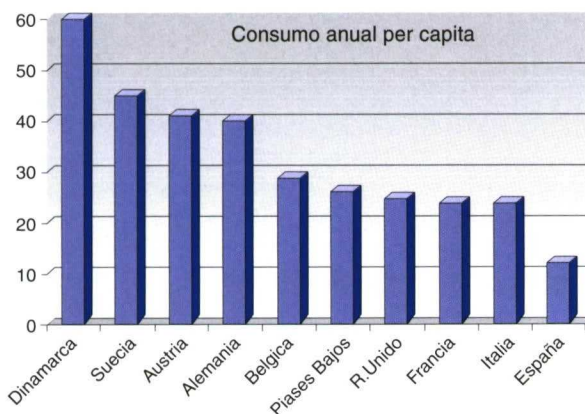


Figura 3:
Estimación del consumo anual por países (IFOAM 2005).



en que el consumo interno no acaba de despegar. (Fig. 3)

La región mediterránea dentro de Europa, comprende los territorios de mayor diversidad de sistemas agrícolas, destacando los de carácter extensivo que integran cultivos herbáceos, permanentes, agricultura mixta de subsistencia,

sistemas ganaderos basados en pastos naturales y seminaturales. La discontinuidad agraria, al igual que la del relieve, es uno de los rasgos más relevantes del área mediterránea, donde se dan una variedad compleja de los sistemas agrícolas con posibilidades muy diferenciadas. Contrastan en la región sistemas que emplean técnicas agrícolas modernas, junto a otros tradicionales, cuyos procedimientos han cambiado muy poco en el tiempo; dando lugar a un proceso económico dual, donde coexisten la economía de subsistencia, impermeable al desarrollo y la economía de mercado, cuyas diferencias son establecidas por el porcentaje de población dependiente de la agricultura.

España es el país comunitario que tiene mayor concentración y diversidad de sistemas agrícolas extensivos, y el de mayor peso de la agricultura mediterránea. Las tierras de barbecho, que son desconocidas en las agricultura del norte y centro Europa, que caracterizan la baja intensidad de cultivo, ocu-

**inóculo de hongos
micorrícicos**

micover[®] GOLD

Desde 1983 Agrifutur
investiga y brinda
nuevas soluciones para la agricultura.

La línea **micover**
con microorganismos benéficos
es la solución
para la horticultura
y la fruticultura.

Más vida en la agricultura

 **Agrifutur**[®]
MICROORGANISMI UTILI

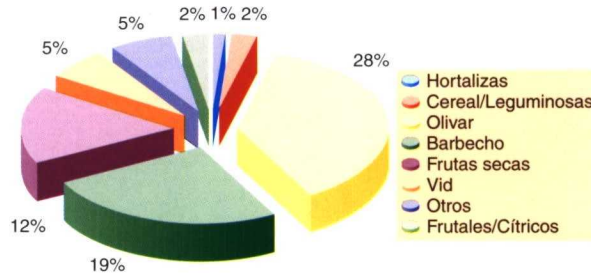
Via Campagnole, 8 · I-25020 ALFIANELLO (Brescia) · tel. +39 030 9934776 · fax +39 030 9934777
www.Agrifutur.com



pan casi 4 millones de ha (31 % de la SAU). La dehesa mediterránea (terreno protegido del pastoreo), es un sistema extensivo agrícola-ganadero, que se ha configurado durante siglos, adaptado a unas condiciones climáticas, edáficas y orográficas que no permiten un uso más intensivo. Su origen se remonta a la Edad Media. La presencia de comunidades humanas en la España mediterránea de suelos pobres, y su necesidad de cubrir todos los requerimientos alimenticios con los escasos recursos, diversos y estacionalmente variables del medio, es el principal motivo de la existencia de las dehesas.

El proceso de creación y estabilización de las dehesas ha sido una lucha continua del hombre y su ganado contra la sucesión ecológica, para evitar la invasión de pastizales arbolados por la vegetación leñosa serial y para conseguir su aprovechamiento. La medite-

Figura 4:
Superficie de AE por tipo de cultivos en España, excluyendo praderas, forrajes y bosques (MAPA 2006).



raneidad del clima y la pobreza del suelo, que determina la imposibilidad de mantener en él cultivos agrícolas sostenidamente, caracterizan a la dehesa. Su importancia viene dada no sólo por su producción directa, sino por la preservación del Medio Ambiente y su contribución a mantener otros ecosistemas del continente, al constituir paisajes diversos y de

gran belleza, que proporcionan las condiciones ecológicas idóneas para un gran número de especies vegetales y animales prácticamente únicas en Europa occidental, con alrededor de unos 3.5 millones de ha, en el oeste y sudoeste peninsular.

Todos estos elementos, posibilitan una gran perspectiva para el desarrollo de la AE en los países mediterráneos y particularmente en España. Sin embargo el desarrollo de la Agricultura Ecológica en los países mediterráneos de Europa, es todavía muy incipiente (Fig.7,8), aunque el volumen de comercio de los productos mediterráneos ecológicos en algunos alimentos es elevado y supone un alto porcentaje del valor total de los productos comercializados como tales en Europa. En especial productos como el aceite de oliva, la almendra o el vino ecológico, productos típicamente mediterráneos, cuyo peso comienza a ser

Agrífem[®]

Abonos Orgánicos Naturales

Abono
Orgánico
Peletizado

SOIL

Producto con Trazabilidad

PRODUCTO CERTIFICADO PARA AGRICULTURA ECOLÓGICA CONFORME AL ANEXO II DEL REGLAMENTO (CEE) N° 2092/91 CERTIFICACION N° CM17P

Telf. 639 31 28 59 - Fax. 650 33 31 11 - web.www.recomsa.com - e-mail:agrifemsoil@recomsa.com



considerable respecto al total de las producciones convencionales.

La Agricultura Ecológica como aproximación al concepto de sustentabilidad

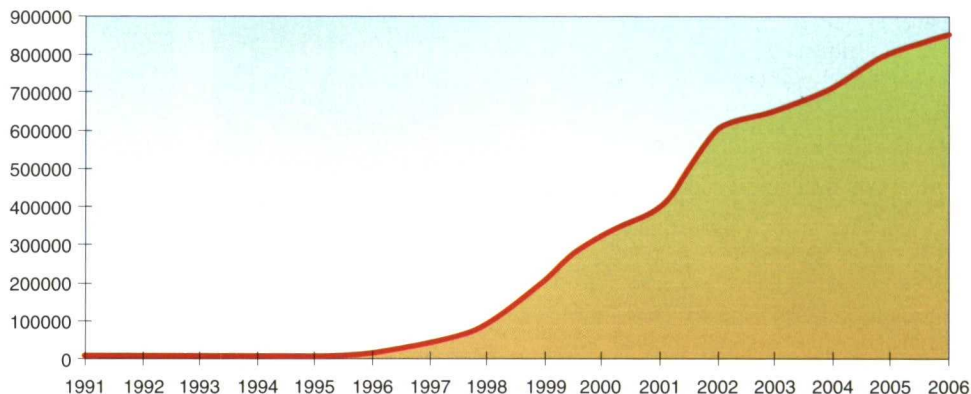
El concepto de sustentabilidad o sostenibilidad, resulta clave a la hora de definir los contenidos, métodos y técnicas de la gestión ecológica.

En relación con esto debemos tener en cuenta que el concepto de sostenibilidad atribuido a agrosistemas es un error ya que éste es un atributo que pertenece al sistema de producción elegido (Gómez Sal, 2000.)

Además, es un concepto que va gradualmente tomando forma, por lo que no todos los objetivos de la sostenibilidad se pueden conseguir al mismo tiempo, ni todas las estrategias agroecológicas desarrollarse en las primeras fases. Por otra parte, es necesario tener

Figura 5:

Crecimiento de la Superficie de Agricultura Ecológica en España (MAPA 2006).



presente el carácter global de los conceptos y su necesaria aplicación local.

Conviene también matizar que la mayor parte de las definiciones de sostenibilidad derivan de las utilizadas por el lenguaje

político y económico, más que de la ecología que habla de estabilidad y de evolución de los sistemas, pero no de sostenibilidad, (Naredo y Valero, 1999).

Además, el término sostenible nació acompañando de aquel



Supertif, la estrella en goteros insertados

Supertif es el gotero estrella de todos los goteros para insertar en tubería. Es un excelente gotero autocompensante con versión antidrenante de cierre normal y de alta presión.

El diseño especial de sus salidas y accesorios lo convierten en un emisor polivalente, ideal para conjuntos de hidroponía.

BRIGHT IRRIGATION
riego inteligente



Pasaje de Arrahona, 8-10 • 08210 Barberá del Vallés • Barcelona • Spain
Tel.: (+34) 937 294 447 • Fax: (+34) 937 292 689
Delegaciones: Barcelona, La Mancha, Madrid, Sevilla y Valencia
plastroiberica@plastro.com.es • www.plastro.es



otro de desarrollo para hablar así de desarrollo sostenible; término que pertenece al arsenal propio de los economistas. Así, cuando un nuevo término que pretende ser de síntesis, toma sus dos componentes de una sola de las partes en conflicto, indica ya en la resultante el triunfo de la parte dominante (la economía), (Naredo, 1999).

Por otra parte, cualquier definición de sostenibilidad ha de tener en cuenta necesariamente las dimensiones ambiental, económica y social, "la producción de productos básicos sólo puede tener lugar en el contexto de una organización social que proteja la integridad de los recursos naturales y nutra la armoniosa interacción de los humanos, el agroecosistema y el medio ambiente" (Goodman y Redclift, 1991). En relación a esto, Calatrava, (1995) considera que "no existe desarrollo rural sino está basado en la agricultura y su articulación con el sistema socio-cultural local, como soporte para el mantenimiento de los recursos naturales".

Igualmente la definición de desarrollo sostenible deberá completar a la definición dada por la Comisión Bundtland: "El Desarrollo Sostenible consiste en la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las gene-

raciones futuras para satisfacer las suyas", definición que ha utilizado el término para legitimar el crecimiento económico¹ y nunca ha marcado claramente los límites de uso de los recursos. Frente a ésta, otra definición de Fritjof Capra que define el desarrollo sostenible como "la capacidad para satisfacer nuestras necesidades y aspiraciones, sin disminuir con ello la integridad del mundo natural ni las oportunidades de las generaciones venideras"².

La sustentabilidad en el manejo agrosistémico se focaliza entonces sobre la necesidad de seguir creciendo en términos de productividad agrícola mientras se mantiene la cantidad y la calidad de los activos naturales involucrados en la agricultura y se respetan

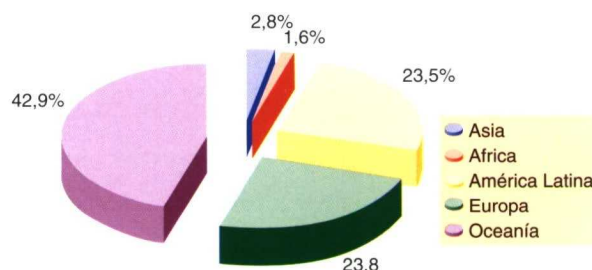
principios de equidad social y de bienestar de la comunidad.

Algunas definiciones de sustentabilidad o sostenibilidad referidas a agrosistemas, hacen referencia a la resiliencia o habilidad de un agrosistema o de un sistema ecológico para mantener su funcionalidad, cuando es sujeto a estrés o a perturbaciones de índole ambiental, agronómica o socioeconómica.

En este sentido, la gestión agroecológica busca lograr un equilibrio entre producción y conservación. Las estrategias para conseguirlo se basan en principios ecológicos básicos como (Altieri, 1995):

- Reducir el uso de la energía, los recursos y regular el insumo energético general, de forma que la proporción entre producción / insumo sea alta.

Figura 6:
Porcentaje de superficie de Producción Ecológica por continentes (IFOAM 2005).





- Reducir la pérdida de nutrientes disminuyendo de forma efectiva el lavado, la lixiviación y la erosión; y mejorar el reciclaje de los nutrientes a través del fomento del uso de leguminosas, abonos orgánicos, rotaciones y asociaciones.

- Promover la producción local de alimentos que se adapten al ambiente natural y socioeconómico.

- Sostener la producción deseada preservando los recursos (minimizando la degradación de los suelos, aumentando la biodiversidad.)

- Reducir los costos, aumentar la eficacia y la viabilidad económica de los agrosistemas medios y pequeños.

Bases técnicas del modelo de Producción Ecológica

La gestión agroecológica consiste en definir el manejo espe-

Detalle del Cultivo Ecológico en una plantación de Valencia.



PRODUCTOS PROCEDENTES DE EXTRACTOS BOTÁNICOS



TRATAMIENTO SIN RESIDUOS



Amplio catálogo de productos y sustancias para la **fortificación de los cultivos**

www.capaecosystems.com
 info@capaecosystems.com
 Tel. 96 176 71 49 - Fax 96 176 75 70



Cuadro 1:
Superficie de Cultivo Convencional, Ecológico y porcentaje en países de la U.E.
(IFOAM 2005).

Tipo de cultivo	Ha	BEL	DIN	GRE	ESP	FRA	IRL	ITA	LUX	HOL	AUS	POR	UK
Cereales	Sup. Cultivo total	310495	1484585	1302560	6626875	8949510	302907	4146964	29368	225720	814098	450968	3058741
	Sup. Ecológico	3296	50432	6350	100860	82087	784	209376	449	3636	39590	29864	42095
	% ecológico	1.1	3.4	0.5	1.5	0.9	0.3	5.0	1.5	1.6	4.9	6.6	1.4
Leguminosas secas	Sup. Cultivo total	1891	31397	25550	568404	468357	2850	70528	668	5373	46087	22963	235051
	Sup. Ecológico	114	7447	53	0	16532	0	11662	92	43	0	0	7370
	% ecológico	6	23.7	0.2	0.0	3.5	0.0	16.5	13.8	0.7	0.0	0.0	3.1
Hortalizas frescas	Sup. Cultivo total	55109	7638	129995	410904	285765	7213	495102	93	82027	14321	45741	115595
	Sup. Ecológico	457	1059	543	3802	7180	234	11354	10	3481	0	469	14326
	% ecológico	0.8	13.9	0.4	0.9	2.5	3.2	2.3	10.8	4.2	0.0	1.0	12.4
Frutales	Sup. Cultivo total	16472	7188			1096077	1252	2661364		18773		165085	
	Sup. Ecológico	608	634	26145	150660	25386	0	237494	0	511	0	24249	1543
	% ecológico	3.7	8.8			2.3	0.0	8.9		2.7		14.7	

cífico del sistema de producción, al mismo tiempo que identificar las etapas para lograr paulatinamente los niveles deseados de estabilidad, productividad, calidad de las producciones y perdurabilidad del agrosistema³.

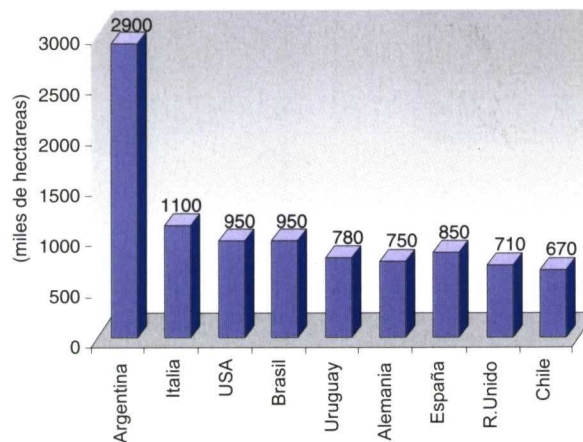
La finalidad es desarrollar agrosistemas con una dependencia mínima de los altos insumos agroquímicos y energéticos; sistemas en los que las interacciones ecológicas y la sinergia entre los componentes biológicos ofrezcan los mecanismos que fomenten la propia fertilidad del suelo, la productividad y la protección del cultivo.

Desde un punto de vista de la gestión, los componentes básicos para el manejo sostenible de un agrosistema incluyen (Altieri, 1992):

- La cobertura vegetal como medida efectiva de conservación de suelo y agua, el aporte de restos de cosecha, la utilización de técnicas de labranza mínima y no laboreo, el aumento de materia orgánica, el uso de mulching y/o de plantas protectoras.

- Un suministro regular de materia orgánica a través del aporte de abono orgánico de calidad,

Figura 7:
Principales países en A. Ecológica
(IFOAM 2005).



restos de cosecha y el fomento de la actividad biótica del suelo.

- Mecanismos de reciclaje de nutrientes a través del uso de rotación de cultivos, asociaciones de cultivos, sistemas mixtos agroganaderos y silvopastorales, uso de leguminosas, etc.

- Asegurar la regulación de enfermedades a través del incremento de la actividad de los agentes biológicos de control, que se logra con la introducción y/o la

conservación de los enemigos naturales.

Siguiendo las consideraciones anteriores, algunas de las actuaciones agroecológicas básicas a realizar en el agrosistema, incluirían el conocimiento sobre el manejo sostenible de la diversidad, de la cubierta vegetativa, de la fertilidad del suelo y su conservación, de las poblaciones de plagas, y de las poblaciones de arvenses entre otros.

Manejo de la fertilidad del suelo

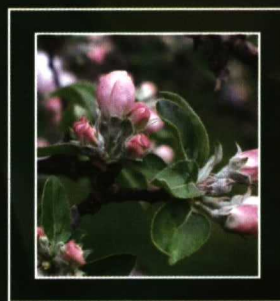
Las interrelaciones del componente edáfico con el agrosistema son enormemente complejas, lo que implica que las perturbaciones a las que esté sometido el sistema suelo pueden incidir de manera directa sobre el funcionamiento global del agrosistema.

La complejidad de su dinámica es el resultado de las relaciones que se establecen entre el medio vivo que mantiene -animales, vegetales y microorganismos- y el soporte físico y químico en el cual y con el cual se interrelacionan.

En esta fracción, observamos como el suelo es un medio de composición mixta orgánica y mineral; permeable por la presencia

Soluciones para la protección integrada de sus cultivos

- INSECTOS BENEFICIOSOS
- TUREX®
- ROCKET® - WP
- CERCOBIN® - 45 SC
- FERRAMOL® ANTILIMACOS
- PENTAKEEP® - S

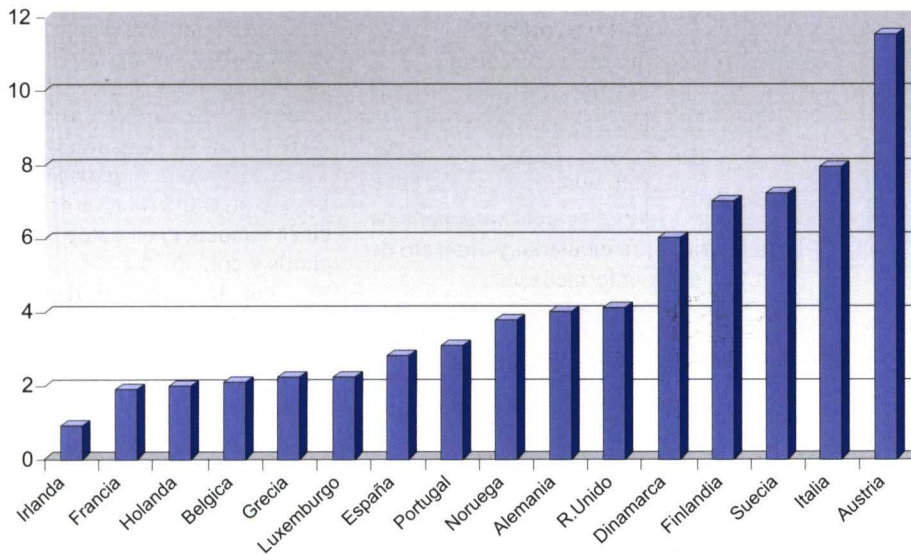


CERTIS

Spain & Portugal

LAS MEJORES SOLUCIONES PARA SUS CULTIVOS

BIOLOGICAL
BCP
CROP
PROTECTION

**Figura 8:****Porcentaje de superficie de A.E por países respecto a la SAU (IFOAM 2005).**

de macro y microporos que posibilitan la existencia de una solución acuosa y una atmósfera gaseosa; además, como si de un ser vivo se tratara, con un metabolismo específico, ya que en él se desarrollan una gran **diversidad** de comunidades que lo influyen con su actividad y lo modifican, al mismo tiempo que se modifican a sí mismas⁴.

En este medio, las raíces de las plantas exploran un determinado volumen de suelo, compartiendo el espacio hueco con los organismos, el aire y el agua y es aquí, donde se da la relación más íntima entre la vida orgánica y la mineral.

Es evidente que sólo desde esta visión orgánica podemos considerar las actuaciones agronómicas para el manejo de la fertilidad del mismo. Entendiendo por fertilidad "la capacidad de los suelos agrícolas para mantener de manera perdurable, un nivel de producción estable y de calidad, conservando un estado de alta estabilidad frente a los procesos que implican su degradación, y todo ello dentro de una amplia gama de condiciones locales agroambientales, socioeconómicas y culturales"⁵.

En líneas generales, el manejo de la fertilidad del suelo en agricultura ecológica va a estar basado en tres vías complementarias:

- La encaminada a potenciar la biodiversidad edáfica.

- La encaminada a incrementar la disponibilidad de los nutrientes.

- La encaminada a potenciar aquellos aspectos que impidan la degradación del suelo de cultivo; degradación producida por pérdida directa, por contaminación o por eliminación de su biodiversidad.

La consecución de estos objetivos requiere del seguimiento de una serie de principios y el uso de técnicas agronómicas básicas como:

Los aportes de materia orgánica en forma de estiércol, com-

■ Las interrelaciones del componente edáfico con el agroecosistema son enormemente complejas, lo que implica que las perturbaciones a las que esté sometido el sistema suelo pueden incidir de manera directa sobre el funcionamiento global del agroecosistema

post⁶, restos de cosecha, abonos verdes, tienen una función insustituible. La provisión de nutrientes y energía, y la mejora de las características físicas del medio, afectan a la actividad y biodiversidad edáfica. La disminución -o eliminación- de las cantidades de abonos minerales aportados, adecuando estos últimos a los desequilibrios que pueda presentar el abonado orgánico, a estados de reconversión y a períodos críticos de deficiencias nutritivas o mayores necesidades en la fisiología del vegetal.

La utilización de abonos verdes⁷ mejora la actividad metabólica microbiana -por el aporte de materiales ricos en azúcares y en nitrógeno- y actúa sobre la movilización biológica de determinados nutrientes difícilmente alcanzables por la mayor parte de los cultivos. Este ciclo de retorno se completa con los procesos mecánicos de transporte ascendente realizados por los macroorganismos del suelo. Además actúan sobre la agregación del suelo.

La disminución o eliminación, según el caso, de los biocidas empleados en agricultura por las graves consecuencias que tiene su uso indiscriminado sobre la biodiversidad, y la salud.

El aumento de la diversidad en el aporte orgánico y de la biodiversidad edáfica:

- Relacionada la primera con una mayor variedad en el aporte de materiales orgánicos, como estiércoles, compost, restos de cosecha; y con una mayor variedad en el manejo de la diversidad vegetal -uso de policultivos, implantación de praderas, árboles y arbustos o el manejo de adventicias.

- Relacionada la segunda con la dinámica viva del ciclo orgánico y mineral, mediante la especialización nutricional, que implica la acción de distintas sucesiones de organismos, la reorganización de compuestos orgánicos y elementos minerales, mediante humificación, quelación, complejación, etc., y la transformación bioquímica de los mismos que incluye la



mineralización y la dinámica de los ciclos biogeoquímicos de los elementos.

- La gestión adecuada de policultivos, rotaciones y cultivos asociados. Su uso aumenta el ciclo de nutrientes en el suelo al conseguir con sus distintos sistemas radiculares explorar distintas profundidades en el perfil, y con el aporte de sus residuos aumentar su diversidad.

La minimización de pérdidas por erosión, que significa también ganancia de nutrientes, intentando mantener la mayor parte del año, el suelo protegido por una cubierta vegetal.

La adopción de medidas puntuales específicas para la conservación del suelo y el agua –además de las anteriores– como el no laboreo, el laboreo siguiendo las curvas de nivel, la realización de terrazas de absorción y zanjales de infiltración, el control de las cár-

cavas, la disposición de setos vivos e implantación de sistemas agroforestales etc.

Manejo de plagas y enfermedades en Agricultura Ecológica

La pérdida de biodiversidad en relación a plantas de cultivo, de no cultivo y organismos, es uno de los aspectos más documentados a la hora de relacionar directamente agricultura industrial y aumento de plagas y enfermedades⁸.

Sin embargo, la biodiversidad puede restaurarse de manera que preserve una serie de servicios ecológicos, entre ellos la regulación de organismos indeseables mediante la adición de predadores, parasitoides y antagonistas. En el caso de las enfermedades, la diversificación genética de cultivos y el incremento de antagonistas mediante el manejo orgánico del suelo, son estrategias clave para reducir la incidencia de patógenos (Nicholls y col., 2001).

Por lo tanto, si dentro del agroecosistema todos sus componentes están interrelacionados y cualquier actuación sobre alguno de ellos incide favorable o desfavorablemente sobre los demás, los criterios que deberían regir el manejo de poblaciones-plaga en los sistemas de cultivo necesitarán tener un componente ecológico importante, basado en la dinámica de este tipo de interacciones en los

■ **La pérdida de biodiversidad en relación a plantas de cultivo, de no cultivo y organismos, es uno de los aspectos más documentados a la hora de relacionar directamente agricultura industrial y aumento de plagas y enfermedades**

Syngenta Bioline - España
 C/Jazminero, 1
 Edificio Guay. Ofic.3
 04720 Aguadulce (Almería)
 Tel. 950348711 / 669621065
 www.syngenta-bioline.co.uk
 email:bioline.spain@syngenta.com

Innovadores en Protección Integrada





sistemas naturales y consecuentemente en métodos de control natural integrados.

Algunas prácticas culturales empleadas para tal fin serían (Labrador y Altieri, 1994):

- Las rotaciones de cultivos cuyo objetivo fundamental es romper la curva de desarrollo de la población patógena, bien introduciendo cultivos que son inhibidores del patógeno -sistemas de rotación activa- o bien cultivos que son hospedadores de otras poblaciones antagónicas, o que no son buenos hospedadores de ese patógeno -sistemas de rotación pasiva-.

- El aporte de materia orgánica tiene importantes implicaciones sobre determinados fitopatógenos, actuando dentro de la lucha biológica mediante la estimulación de la población microbiana del suelo -fenómenos de antagonismo microbiano-.

- Diversas asociaciones de plantas tienen efectos inhibidores o biocidas conocidos sobre determinadas poblaciones de patógenos.



Por otra parte, algunas especies pueden asociarse a los cultivos cumpliendo con éxito el papel de planta trampa.

- Los calendarios de plantación afectan también al desarrollo de determinadas plagas, siempre que las plantas se mantengan adecuadas a sus condiciones idóneas.

- El uso correcto del riego puede prevenir el crecimiento de hongos patógenos. De igual forma,

Vista general de un campo ecológico.

las labores realizadas pueden influir sobre determinados patógenos que o bien viven en el suelo, o utilizan el mismo para parte de su ciclo vital.

- El mantenimiento de un grado importante de biodiversidad en los agroecosistemas, tanto a nivel de cultivos como con la presencia de vegetación "natural" en o alrededor de los campos cultivados, aumenta las posibilidades para el desarrollo y permanencia de poblaciones de enemigos naturales en niveles compatibles con un control eficiente de las plagas⁹.

A modo de conclusión

En las últimas décadas la agricultura y ganadería europeas se han ido industrializando y especializando cada vez más; las facetas de este cambio son numerosas. En primer lugar, en las principales regiones agrarias de Europa, la intensificación de la agricultura ha supuesto unas presiones excesivas sobre el entorno físico y natural, generando graves problemas de contaminación a menudo de carácter irreversible, la destrucción de parte del hábitat de la vida silvestre y la uniformidad del paisaje rural; respecto a la ganadería.

Ésta se caracteriza por la uniformidad genética, el crecimiento de la resistencia de las enfermedades a los antibióticos y la concentración en el espacio de explotaciones ganaderas desvinculadas de la producción agrícola, con los consiguientes problemas de contaminación de acuíferos, erosión y producción de residuos. A todos estos aspectos tenemos que unir el papel que juega la actividad agraria como emisora de gases de efectos invernaderos y consecuentemente su contribución al cambio climático (García A. 2006).

Teniendo presente esta realidad objetivamente y más allá del debate entre optimistas tecnológicos más recalcitrantes y ambientalistas, los agentes sociales más lúcidos en las sociedades desarrolladas se amparan en una visión que nos conduce a prestar mucha



mas atención al tipo de tecnologías que utilizamos para producir los bienes de consumo, pero hacerlo además desde la perspectiva de los intereses de los seres humanos, tanto de las generaciones actuales como de las futuras (Baigorri, 2000).

Por lo tanto, la tecnología deberá afrontar el desafío de la calidad, la conservación, la eficiencia y el ahorro, pero también debe incorporar otros aspectos cualitativos y éticos unidos al sistema de producción. En este marco, la Agricultura Ecológica y más explícitamente, los sistemas que originan el buen uso de sus planteamientos, se manifiestan como una alternativa plenamente válida para mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Aún así no se

■ En las últimas décadas la agricultura y ganadería europeas se han ido industrializando y especializando cada vez más; las facetas de este cambio son numerosas

pueden pedir soluciones competitivas e inmediatas a los planteamientos de Agricultura Ecológica –aún con sus técnicas renovadas– cuando se parte de una situación de absoluta asimetría en relación con el mimo que sigue recibiendo la agricultura industrial y sus variantes.

Bibliografía

- Altieri, M. A. (1992). Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas. CETAL. Valparaíso. Chile.
- Altieri, M. A. (1995). Agroecología: Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. CLADES. Santiago de Chile.
- Baigorri, A. (2001).- Modelos de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Enfoques para la Europa Mediterránea. Agroecología y Desarrollo. Indicadores de Sustentabilidad para la Europa Mediterránea. UEX. Mundi Prensa
- Brundtland, G.H.(1987), *Our common Future*, Oxford, Oxford University Press. (Trad. en castellano, *Nuestro futuro común*, Madrid, Alianza Ed., 1988).
- Calatrava Requena, J. (1995). Actividad agraria y sustentabilidad en el desarrollo rural. En: Eduardo Ramos y Josefina Villalón, (eds). *Hacia un nuevo sistema rural*. MAPA. Madrid.
- Garcia A. (2006). Contribución de la Agricultura Ecológica a la mitigación del Cambio Climático. Informes SEAE
- Goodman, D.E.; Redclift, M. (1991).- *Refashioning Nature. Food Ecology and Culture*. Routledge. London
- Labrador, J.; Altieri, M.A. (1994). Manejo y Diseño de Sistemas Agrícolas Sustentables. Hoja Divulgadora 4/94. MAPA. Madrid.
- Naredo, J.M. (1999).- "Sobre la reposición natural y artificial del agua y los nutrientes en los sistemas agrarios y las dificultades que comporta su medición y seguimiento". En: *La fertilización en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica* Ed. Visor. Fundación Argentaria. Madrid.
- Naredo, J.M.; Valero, A. (1999). *Desarrollo Económico y Deterioro Ecológico*. Ed. Visor. Fundación Argentaria.
- Nicholls, C.; Altieri, M.A. (2001). Propuestas agroecológicas de manejo de plagas y enfermedades. En: *La práctica de la agricultura y ganadería ecológica*. CAAE. Sevilla.

¹Poco importa que algún autor como Herman Daly (1990), matizara que el "desarrollo sostenible" es "desarrollo sin crecimiento"; ya que "el crecimiento significa un incremento cuantitativo de la escala física, en tanto que el desarrollo, implica la mejora cualitativa o el despliegue de las potencialidades". Lo que es evidente es que "a la vez que se extendía la preocupación por la "sostenibilidad" se subrayaba implícitamente, con ello, la insostenibilidad del modelo económico, hacia el que nos ha conducido la civilización industrial" (Naredo y Valero, 1999).

²"El lenguaje de la Naturaleza" *Resurgence* n° 192, Hartland UK, Enero-Febrero de 1999, págs. 52-53.

³Según Altieri, (1995) el proceso de conversión de la agricultura industrializada a la ecológica debe constar de cuatro fases para ser menos traumático. Implica la introducción paulatina de biodiversidad, a la par que supone inicialmente la eliminación y racionalización en el uso de agroquímicos, su posterior sustitución por otros menos impactantes y por último la total eliminación de los mismos.

⁴Por ejemplo, por una parte la presencia de microorganismos, aumenta la cantidad de sustancias orgánicas producidas por las raíces, como azúcares, aminoácidos, vitaminas, etileno, enzimas, etc. Por otra parte, la producción de sustancias orgánicas por las raíces activa las poblaciones microbianas, que degradarán más activamente la materia orgánica, aportando con ello, nutrientes minerales en forma asimilable y bioactivadores para el desarrollo de la planta; aumentando la reserva húmica del suelo y actuando también en el control de patógenos radiculares, mediante la producción de antibióticos.

⁵La valoración de la fertilidad se concibe sólo de forma integrada con la sustentabilidad del agrosistema y del medio humano que maneja esos recursos. Las circunstancias naturales imponen restricciones biológicas al sistema de cultivo, y los factores socioeconómicos hacen relación al ambiente externo en que los productores toman sus decisiones.

⁶El compost, es el producto orgánico resultante del compostaje. Éste es un proceso bioxidativo controlado en el que intervienen una gran diversidad de microorganismos, que requiere una humedad adecuada, y sustratos orgánicos heterogéneos en su composición y homogéneos en cuanto a su tamaño, y básicamente en estado sólido. Pasa por una etapa termófila y una producción temporal de fitotoxinas dando, al final, como producto de los diferentes procesos de transformación, dióxido de carbono, agua, minerales y materia orgánica estabilizada.

⁷Cuando hablamos de abonado en verde, hacemos referencia a la utilización de cultivos de vegetación rápida, que se cortan y se entierran en el mismo lugar donde han sido sembrados y que están destinados especialmente, a mejorar las propiedades físicas del suelo, a enriquecerlo con un "humus joven" de evolución rápida además de otros nutrientes minerales y sustancias fisiológicamente activas, así como a activar la población microbiana del medio suelo.

⁸Hay que tener presente que el manejo agroecológico de plagas, lo que intenta es adicionar diversidad selectiva de plantas y entomofauna asociada clave para alcanzar regulación biótica y no adicionar una colección de especies al azar.

⁹Al fomentar la diversidad vegetal es posible ejercer cambios en la diversidad del hábitat que favorecen la abundancia de los enemigos naturales y su efectividad al proveer de: Huéspedes o presas alternativas en momentos de escasez de plagas; alimentos como polen y néctar para los parasitoides y depredadores adultos; refugios para la invernación y nidificación de enemigos naturales y mantenimiento de poblaciones plaga en número aceptable por períodos extendidos de manera que se asegure la supervivencia continua de los insectos benéficos (Altieri, 2001).