

Manual de Conversión a la Producción Ecológica



Unión Europea
Fondo Social Europeo



JUNTA DE ANDALUCÍA

Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

Manual de Conversión a la Producción Ecológica

Sevilla, 2011



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

Manual de conversión a la producción ecológica / [Antonia González Vizcaíno... [et. al.]. – Sevilla: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera: Consejería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación, 2011.

184 p. : fot. ; 30 cm (Agricultura: formación)

D.L. SE 1245-2011

ISBN 978-84-8474-292-0

Contenido: Unidad didáctica 1 – Antecedentes y conceptos previos; Unidad 2 – Legislación: reglamentos y ayudas; Unidad 3 – Control y Certificación; Unidad 4 – Fertilización; Unidad 5 – Manejo de la biodiversidad; Unidad 6 – Semillas y material vegetal; Unidad 7 – Control de plagas y enfermedades; Unidad 8 – Técnicas de manejo de la flora adventicia; Unidad 9 – Ganadería; Unidad 10 – Comercialización de los productos; Unidad 11 – Proceso de conversión a la producción ecológica.

Agricultura alternativa. – Producción vegetal integrada – Explotaciones agrícolas.

González Vizcaíno, Antonia

Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca

Andalucía. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

631.147:631.157

Agradecimientos: Al personal IFAPA de los Centros de Chipiona y La Mojonera que ha cedido las fotografías que acompañan los textos de este manual. Por la cesión desinteresada de las siguientes fotografías a: José Miguel Garrido Aranda: UD2 figura 1; UD3 figuras 9, 10 y 11; UD5, figuras 7 y 9; UD6 figuras 3, 4, 6 y 7; UD7 figuras 2, 3, 5, 7, 8; UD9 figura 8; UD10 figuras 1, 2, 3 y 4; UD11 figuras 1, 2, 4 y 5. M^a Jesús Arana Tomé: UD1 figura 1; UD2 figura 3; UD3 figura 7; UD6 figura 1; UD10 figuras 5, 6, 7 y 8. Asociación Española de Agricultura de Conservación: UD4 figura 8.

Coordinador: Jesús Casado Vera^{1, 12345}

Francisco Ortiz Berrocal².

Autores: Antonia González Vizcaíno³.

Francisca Redondo Cardador⁴.

Francisco Arrebola Molina⁴.

Jesús Casado Vera¹.

María Jesús Camps Guitierrez¹.

Pablo Rull Camacho³.

Rubén Sánchez Cáceres¹.

Adaptación y Diseño: María Jesús Arana Tomé⁵.

María del Carmen Yruela Morillo⁵.

Gemma María Capilla García⁵.

Edita: Junta de Andalucía.

Consejería de Agricultura y Pesca.

Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

Publica: Secretaría General Técnica.

Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Producción editorial: Signatura Ediciones, S.L.

Serie: Agricultura: formación.

ISBN: 978-84-8474-292-0

D.L. SE 1245-2011

1 IFAPA, Centro de Chipiona. Junta de Andalucía.

2 IFAPA, Centro *Alameda del Obispo*. Junta de Andalucía.

3 IFAPA, Centro *La Mojonera*. Junta de Andalucía.

4 IFAPA, Centro de Hinojosa del Duque. Junta de Andalucía.

5 Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero.

PRESENTACIÓN

El Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera tiene como objetivo, según le atribuye la Ley 1/2003 de 10 de abril, la contribución a la modernización de los sectores agrario, pesquero y alimentario de Andalucía y a la mejora de su competitividad a través de la investigación, la innovación, la transferencia de tecnología y la formación de agricultores, pescadores, técnicos y trabajadores de estos sectores.

La formación es uno de los pilares fundamentales del IFAPA. La capacidad de respuesta de las personas dedicadas a la agricultura y a la ganadería, del personal técnico y de las empresas frente a los cambios está indisolublemente ligada al nivel de formación de los profesionales del sector; y para contribuir a mejorar esa capacidad de respuesta, el IFAPA desarrolla una línea de actuación denominada formación institucional cuyo objetivo es la mejora de la cualificación profesional de los trabajadores y del empresariado.

IFAPA ha trabajado en los últimos años dentro del marco del II Plan Andaluz de Agricultura Ecológica (2007-2013) en la implementación de las bases científicas de los sistemas de producción en agricultura y ganadería ecológica así como para la preservación ambiental del medio productivo.

Además, en el marco del Programa Sectorial de IFAPA 2009-2013 se dedica especial atención a la Producción Ecológica como una de las principales líneas estratégicas de trabajo en la que el Instituto se compromete a abordar desde la investigación, la transferencia de tecnología y la formación.

La agricultura ecológica cuenta con una gran potencial en Andalucía, tal y como reflejan las estadísticas, que muestran una superficie actual de 785.000 hectáreas inscritas bajo sistemas de producción ecológica a la que se dedican 8.000 operadores. Esta potencialidad origina una gran demanda de actividades de I+D+F en agricultores y técnicos para la adaptación de las técnicas de cultivo a la normativa que ampara a estos sistemas productivos.

La producción ecológica es un objetivo preferente de las medidas agroambientales del programa de Desarrollo Rural que se recogen en la Orden de 20 de noviembre de 2007, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones a las siguientes submedidas agroambientales: apicultura para la conservación de la biodiversidad (submedida 1); agricultura ecológica (submedida 3) y ganadería ecológica (submedida 4).

Entre los requisitos que deben cumplir los solicitantes de ayudas se encuentra la realización de una actividad formativa sobre producción ecológica que estará homologada por la Consejería de Agricultura y Pesca. Para ello, el IFAPA está desarrollando un programa formativo que proporcione conocimientos sobre la agricultura y ganadería ecológicas a sus profesionales. Se abordará el marco normativo, las bases técnicas para el manejo de las explotaciones así como la elaboración de una guía para el diseño del Plan de Conversión de una explotación tradicional a ecológica y las pautas para desarrollar una actitud sostenible, de respeto al medio ambiente y cumplimiento de la calidad y seguridad alimentarias.

Este material didáctico sobre Producción Ecológica se enmarca como una de las acciones a desarrollar de estos programa formativos, con el objeto de proporcionar una herramienta útil de trabajo tanto a los alumnos y alumnas que asistan a estos cursos de agricultura ecológica como a los docentes en esta materia.

Esta publicación debe entenderse también como un manual de consulta que contribuya a la profesionalización del sector que demanda, cada vez más, una formación especializada y dirigida a hacer frente a las exigencias de una mayor calidad de los productos obtenidos, de seguridad alimentaria y respeto del medio ambiente.

Agradezco al equipo de personas que ha hecho posible su publicación el trabajo realizado, con la certeza de que se verán ampliamente gratificadas si con ello contribuyen a mejorar la formación del sector ecológico andaluz e impulsar su desarrollo y modernización.

Francisco Javier de las Nieves López

Presidente del Instituto de Investigación
y Formación Agraria y Pesquera

ÍNDICE

UNIDAD DIDÁCTICA 1: ANTECEDENTES Y CONCEPTOS PREVIOS	6
UNIDAD DIDÁCTICA 2: LEGISLACIÓN: REGLAMENTOS Y AYUDAS	23
UNIDAD DIDÁCTICA 3: CONTROL Y CERTIFICACIÓN	39
UNIDAD DIDÁCTICA 4: FERTILIZACIÓN	52
UNIDAD DIDÁCTICA 5: MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD	69
UNIDAD DIDÁCTICA 6: SEMILLAS Y MATERIAL VEGETAL	85
UNIDAD DIDÁCTICA 7: CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	98
UNIDAD DIDÁCTICA 8: TÉCNICAS DE MANEJO DE LA FLORA ADVENTICIA.	113
UNIDAD DIDÁCTICA 9: GANADERÍA.	132
UNIDAD DIDÁCTICA 10: COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS.	151
UNIDAD DIDÁCTICA 11: PROCESO DE CONVERSIÓN A LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA.	168
ANEXO I: LEGISLACIÓN.	175
ANEXO II. ASOCIACIONES FAVORABLES Y DESFAVORABLES EN HORTICULTURA	177
ANEXO III. FAUNA AUXILIAR EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA	180
RESPUESTAS A LAS AUTOEVALUACIONES.	183
BIBLIOGRAFÍA	184

UNIDAD DIDÁCTICA 1

ANTECEDENTES Y CONCEPTOS PREVIOS

Existen diferentes formas de entender y definir la producción ecológica ya que existen diferentes enfoques. La visión de las asociaciones de consumidores ecológicos, de los técnicos del sector o de las empresas certificadoras será posiblemente distinta y la definición producción ecológica será un compendio de todas ellas.

La producción ecológica nace desde el consumo como alternativa a la producción industrializada de alimentos y persigue una alimentación más natural y la producción de alimentos a partir de técnicas respetuosas con el medioambiente.

Desde este punto de vista, la producción ecológica surge como una opción saludable, de respeto hacia el medio ambiente y hacia las personas. En este sentido, el campo no solo tiene la función de producir alimentos, también tiene funciones sociales, paisajísticas, ambientales y de economía rural. Lo que producción ecológica trata es de armonizar todas estas funciones y de alcanzar un equilibrio entre ellas.

1.1. ENFOQUES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

1.1.1. Desde los movimientos sociales de consumidores

Desde determinados sectores de los consumidores se demandan, cada día más, productos agrarios obtenidos mediante técnicas respetuosas con el medio ambiente. Estos colectivos se agrupan en organizaciones de consumidores ecológicos. Entre éstas cabe mencionar la Federación Andaluza de Consumidores y Productores Ecológicos, FACPE, que agrupa a los movimientos de consumo ecológico en Andalucía.

Sus argumentos para difundir y promover la agricultura ecológica se agrupan en estos tres aspectos esencialmente:

1. Aspectos y argumentos ambientales.
2. Sociales.
3. De salud.

1.1.2. Desde la certificación y la norma

El Reglamento (CE) 834/2007, aplicable desde el 1 de enero de 2009, es la normativa que regula y define lo que es la producción ecológica, de manera que esta denominación solo se puede emplear en los productos que se certifique que cumplen dicha legislación. Esta normativa deroga el anterior Reglamento (CEE) 2092/91 que fue la primera norma europea de producción ecológica.

Según la legislación vigente, los alimentos ecológicos son aquellos que han sido producidos bajo la norma de producción ecológica y han sido certificados como tales por cualquiera de las enti-

dades de control y certificación autorizadas a operar en el territorio que se considere (Andalucía, España, Europa,...). Esto quiere decir que, de cara al consumidor, está prohibido hacer referencia al término producción ecológica, biológica y orgánica, si el proceso de producción no va asociado a un proceso de certificación que lo garantice.

En el mercado existen más normas (públicas y privadas) que introducen el concepto de respeto al medio ambiente, como en la producción integrada o las buenas practicas agrícolas. La diferencia principal es que la norma de producción ecológica contempla o valora, entre otros aspectos, algunas de las inquietudes mostradas por los consumidores, mientras que la producción integrada tiene su origen en las técnicas de control integrado de plagas que pretenden una racionalidad en el uso de productos químicos de síntesis.

1.1.3. Desde el punto de vista del mercado

La Producción Ecológica, supone en sí, un elemento diferenciador, valorado por un grupo de consumidores concreto, frente a otros sistemas productivos mas convencionales o amparados por otras certificaciones existentes en el mercado.



Figura 1. Expositor de frutas y verduras ecológicas.

Los productores, al someterse voluntariamente a la norma y asumir el proceso de certificación con la obtención del sello distintivo, se introducen en un mercado muy concreto. Este mercado

presenta en Andalucía buenos niveles de crecimiento, el mayor del sector agrícola, y por tanto se trata de una opción interesante, foco de interés para emprendedores y especialmente en el sector de industrias agroalimentarias.

El mercado de productos ecológicos se caracteriza en la actualidad por una fuerte vinculación a los mercados exteriores y un bajo consumo interno aunque creciente. El consumo interno es el gran reto del mercado andaluz.

1.1.4. Desde el consumo

Desde esta perspectiva, los alimentos ecológicos garantizan que no contienen pesticidas, ni herbicidas, ni ninguna sustancia química de síntesis. La norma se fundamenta principalmente en conseguir tal finalidad y los procesos de certificación en garantizarlo. Prueba de ello es que la norma no habla sobre garantizar el uso adecuado del agua como bien escaso, ni de evitar erosión del suelo. La norma está hecha muy a la medida de lo que el consumidor recibe.

En la actualidad, el consumo de productos ecológicos alcanza cierta importancia en países del norte de Europa pero muy bajos en España.

1.1.5. Desde las técnicas agronómicas

La producción ecológica se puede definir como un conjunto de técnicas de producción en agricultura y ganadería en las que no cabe el uso de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, etc., con el objetivo de preservar el medio ambiente, mantener o aumentar la fertilidad del suelo y proporcionar alimentos con sus propiedades naturales.

En producción agraria los insumos son los productos y materiales utilizados durante el proceso productivo, como por ejemplo plaguicidas, fertilizantes, abonos, semillas, material de propagación vegetal, agentes y productos para el control de plagas y productos de uso veterinario.

La normativa de producción ecológica restringe el uso de ese tipo de elementos, de manera que todos los insumos que se utilicen en agricultura y ganadería ecológica deben acogerse a la normativa comunitaria y estar avalados por los diferentes Organismos Certificadores.

Para producir alimentos sin utilizar pesticidas, ni herbicidas, ni fertilizantes, se hace necesario recurrir a técnicas de producción (agronómicas, manejo ganadero, etc.) que se caracterizan por dos enfoques:

1. Sustituir los insumos prohibidos por la norma por otros sí autorizados. La legislación actual recoge numerosos productos permitidos en producción ecológica para fertilizar los cultivos, mejorar el suelo o combatir plagas y enfermedades.
2. Restablecer los equilibrios naturales del suelo y del entorno. Respetar los ciclos naturales de nutrientes, mantener niveles de insectos beneficiosos para el control de plagas, realizar adecuadas rotaciones y asociaciones para romper los ciclos de los patógenos, son algunas de las técnicas que se pueden utilizar.

Desde el punto de vista agronómico se pueden realizar ambas técnicas así como una combinación de ellas. En líneas generales el proceso de sustitución de insumos puede ser muy útil en

procesos de transición (paso de sistemas convencionales a ecológicos). En fases posteriores del proceso es recomendable introducir paulatinamente técnicas de manejo basadas en la recuperación de la fertilidad natural del suelo y el restablecimiento de equilibrios rotos con anterioridad, como por ejemplo la recuperación de poblaciones de insectos beneficiosos.

Por tanto, la producción ecológica girará entre lo permitido por la normativa y aquellas prácticas agrarias beneficiosas y recomendables. Este tipo de manejo busca armonizar los ciclos naturales en los sistemas productivos a fin de producir alimentos de máxima calidad y sin empleo de productos químicos de síntesis, cuyo uso está prohibido por la legislación.

1.1.6. Desde la visión de la agroecología y de los movimientos campesinos

La agroecología es una disciplina o enfoque científico que nace en Latinoamérica como movimiento social y promueve una agricultura basada en el saber del campesino y en los conocimientos actuales sobre agronomía y ecología. Además, tiene en cuenta la dimensión social, económica y cultural del entorno, para hacer una gestión sostenible del agrosistema, alternativa al modelo de agricultura industrializada.

En Europa la agroecología se inicia antes incluso de existir la norma de producción ecológica a través de movimientos jornaleros y sindicales. En las últimas décadas se ha pasado de una agricultura campesina hacia una industrial en la que se ha impuesto un paquete tecnológico y entorno a la que se ha generado un sector lucrativo del consumo de alimentos en grandes superficies.

Como ejemplo de este proceso se puede mencionar el gran crecimiento que han experimentado las empresas dedicadas a la producción de semillas, sector que actualmente se centraliza en pocas compañías que monopolizan el mercado.

En el cuadro siguiente se muestran las principales compañías de semillas del mundo.

Compañía	Venta de Semillas (US \$ millones) 2007	% mercado de semillas patentadas
1. Monsanto (EUA)	4.964	23
2. DuPont (EUA)	3.300	15
3. Syngenta (Suiza)	2.018	9
4. Groupe Limagrain (Francia)	1.226	6
5. Land O'Lakes (EUA)	917	4
6. KWS AG (Alemania)	702	3
7. Bayer Crop Science (Alemania)	524	2
8. Sakata (Japón)	396	<2
9. DLF-Trifolium (Dinamarca)	391	<2
10. Takii (Japón)	391	<2
Total de las 10 primeras	14.785	67

Fuente: Grupo ETC (Grupo ETC, 2008)

Los movimientos agroecológicos impulsan prácticas agrarias que disminuyan esta situación actual de dependencia haciendo los sistemas más sustentables a través de la recuperación del patrimonio genético existente, un adecuado manejo de la biodiversidad y la vuelta a los mercados locales. Desde este punto de vista la producción ecológica se convierte en una herramienta para hacer agroecología.

1.1.7 Conclusión a las definiciones

Como se puede observar, la definición de agricultura ecológica se hace compleja. No obstante, y teniendo en cuenta los diferentes enfoques, se podría definir como la agricultura que define un sistema agrario cuyo objetivo fundamental es la obtención de alimentos de máxima calidad, respetando el medio ambiente y conservando o incrementando la fertilidad de la tierra a medio o largo plazo, mediante la utilización óptima de los recursos naturales. Sin el empleo de productos químicos de síntesis y mantenimiento del bienestar de los animales.

1.2. PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE AGRICULTURA ECOLÓGICA Y CONVENCIONAL

Si se comparan la producción agraria convencional y la producción ecológica se pueden encontrar importantes diferencias, las más significativas son las relativas al manejo y se recogen en el siguiente cuadro.

Factor	Producción agraria convencional	Producción ecológica
FERTILIZANTES	Se utilizan especialmente los derivados del nitrógeno. Su uso excesivo genera concentraciones elevadas de nitratos en los tejidos vegetales y contaminación de suelo y aguas mediante eutrofización.	Restablecimiento de la fertilidad natural del suelo mediante estiércol, abonos verdes o favoreciendo la fijación biológica del nitrógeno.
CULTIVOS	Incremento de las superficies de monocultivo que favorecen la aparición de plagas, virulencias y resistencias y por tanto la necesidad de realizar tratamientos a base de pesticidas.	Empleo de técnicas alternativas como la rotación de cultivos, cultivos asociados y policultivos, eliminando el uso de los productos químicos de síntesis.
FITOSANITARIOS	Pueden provocar aumento de la resistencia de plagas y enfermedades, aparición de nuevas plagas, eliminación de fauna útil, acumulación en suelos, cadenas tróficas con riesgos para animales y seres humanos.	La normativa tan solo se permite el uso de sustancias de origen natural fácilmente biodegradables.
MAQUINARIA	Uso frecuente de maquinaria pesada y de labores profundas que pueden causar erosión con pérdida de suelo y degradación de los terrenos.	Disminución del laboreo a favor del aumento de la cobertura del terreno y de la conservación del suelo.
SETOS	Eliminación de setos para facilitar la mecanización de los cultivos.	Fomento del empleo de setos como fuente de diversidad.
COSTES DE PRODUCCIÓN	Elevados, con posible caída de precios por excedentes de producción. Disminución real de los beneficios.	Se busca la sostenibilidad socioeconómica del mundo rural.
VARIETADES LOCALES	Pérdida de variedades locales a favor del uso de variedades híbridas (erosión genética).	Uso de variedades locales adaptadas al entorno productivo más resistentes a plagas y enfermedades. Se permiten los híbridos siempre que sus semillas se produzcan bajo la norma y certificación.

1.3. EVOLUCIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

La Producción Ecológica nace de la inquietud de los consumidores, llevados por movimientos sociales e intelectuales, y de su preocupación por obtener alimentos más saludables, enmarcado todo ello con la sostenibilidad ambiental. Posteriormente, estos argumentos se enriquecen y potencian con otras visiones ambientales y sociales.

1.3.1. Hitos en el ámbito europeo:

- En 1962 se constituye la A.F.A.B. (Association Francaise de L'Agriculture Biologique).
- Posteriormente aparecen dos tendencias, "Lemaire-Boucher" ligada a firmas comerciales y "Nature et Progres" de raíz más independiente.
- En 1972 se crea La IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica), organización surgida para dar apoyo y difundir la Agricultura Ecológica.
- En 1980 en Francia se reconoce a la Agricultura Ecológica al incorporarla en la Ley de Orientación Agrícola.
- En 1991 la Unión Europea, aprueba el Reglamento (CEE) 2092/91 (actualmente derogado).
- En 1999 se aprueba el Reglamento (CE) 1804/1999 del Consejo por el que se completa el anterior Reglamento (CEE) 2092/91 para incluir las producciones animales.
- Desde el 1 de enero de 2009 la producción ecológica se regula por el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por sus disposiciones de aplicación recogidas en el Reglamento (CE) 889/2008 de la Comisión, quedando derogado el antiguo Reglamento (CEE) 2092/91.

1.3.2. Hitos en el ámbito Nacional

En los años 70 del siglo XX comienzan los movimientos Agro-Ecologistas en España, cuando distintos grupos de personas, sobre todo en Cataluña, establecen relaciones con componentes del movimiento de agricultura ecológica en Francia.

- En 1975 se crea El Colectivo Vida Sana, en los 80 se constituye en Asociación.
- En 1978 se funda la Revista Integral y otras como Sendero y El Ecologista (actualmente desaparecida).
- En 1983 se fundó la Coordinadora de Agricultura Ecológica por un colectivo de profesores, estudiantes y agricultores en Sevilla. (Se escindiría en 1987 en dos asociaciones de ámbito Andaluz, Umbela y Bio-Andaluz). El IFOAM concede su representación en España a la Asociación Vida Sana.
- En 1986 se crea la Asociación de Agricultura Biodinámica de España.
- En 1987 se crea la Federación Española de Agricultura Biológica.
- En 1989 se crea el Consejo Regulador de Agricultura Ecológica C.R.A.E.
- El 4 de octubre de 1989 se aprueba El Reglamento de la Denominación Genérica de Agricultura ecológica.
- En 1991 se constituye El CTAAE que cambió de nombre por el de El C.A.A.E en 1994 (COMITÉ ANDALUZ DE AGRICULTURA ANDALUZA) y dos años después se reconoce como organismo de certificación y control.
- Andalucía es la primera Comunidad Autónoma Española que asume las transferencias de estado con respecto a La Agricultura Ecológica (CAAE).
- En el año 2002 se aprueba el primer Plan Andaluz de la Agricultura Ecológica.
- En el año 2004 se crea la Dirección General de la Agricultura Ecológica perteneciente a la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

1.4. DIFERENTES ESCUELAS

A lo largo del proceso de evolución de la producción ecológica han surgido diferentes corrientes o escuelas que constituyen en sí mismas modelos de gestión de fincas o sistemas agrarios. Hoy en día algunas de estas escuelas agrupan a muchos seguidores y simpatizantes. A continuación se exponen las más representativas.

1.4.1. Agricultura biodinámica

Desarrollado en los años 20, es un método de agricultura que se caracteriza por considerar las fincas como un todo integrado donde se facilite la biodiversidad y propone ciertos principios para asegurar la salud de la tierra y de las plantas y procurar una alimentación sana para los animales y el ser humano:

- La Agricultura Biodinámica genera la fertilidad de la tierra por medio de métodos naturales. Para ello, desarrolla métodos específicos de producción de abonos.
- Propone un agroecosistema agrícola y pecuario menos dependiente de factores externos como recursos y servicios.
- Cuida la capacitación del agricultor y su familia, buscando un equilibrio sostenible con los recursos naturales.

Los máximos exponentes de esta corriente son los siguientes:

RUDOLF STEINER (1861-1925). Filósofo austriaco que desarrolló la agricultura biodinámica en 1924. En sus aulas defendía un sistema de producción agrícola fundamentado en la influencia que las fuerzas cósmicas y terrestres realizan sobre el crecimiento de las plantas.

ALBERT HOWARD (1873-1947). Realiza sus estudios entre 1910 y 1935 sobre métodos hindúes de compostaje animal y vegetal y en 1940 da a lo que se conoce como Agricultura Orgánica en el Reino Unido o la Agricultura de la Fertilidad y el Humus y que posteriormente originó los sistemas de agricultura que hoy se conocen como Ecológica, Orgánica y Biológica en Europa. Estos sistemas apoyan la asociación de cultivos y la ganadería.

H. RUSH y R. LEMAIRE. En 1940 definen el método Agricultura Biológica que debía asegurar la subsistencia sin agotar los potenciales productivos y utilizando los recursos renovables. El objetivo era conseguir un equilibrio natural del suelo sin invertir los estratos, utilizando compost y optando por cultivos mixtos.

1.4.2. Agricultura natural

Recibe también el nombre de agricultura del no hacer y su objetivo es simplificar al máximo el trabajo del agricultor, respetar e imitar a la naturaleza y considerar la mínima intervención humana para conseguir una alta diversidad y autosuficiencia de los sistemas agrarios. Fue desarrollada en Japón en los años 30 y ha sido experimentada en una amplia gama de climas. El máximo exponente de esta escuela es MASANOBU FUKUOKA (1913-2008), agricultor y microbiólogo japonés.

Los aspectos básicos de este sistema son:

- No laboreo.
- No emplear fertilizantes.
- No emplear plaguicidas.
- No escardar
- No podar.

1.4.3. Permacultura

Esta corriente fue desarrollada en los años 70 del siglo XX por B. MOLLISON Y D. HOLMGREN.

El objetivo es crear un sistema agrícola estable, completo y autorregulado, con bajo consumo de energía y alta productividad denominado agricultura permanente o permacultura. Se basa en el diseño del sistema de forma que cada elemento esta relacionado con la mayor parte de los otros elementos del sistema y de forma positiva.

Como ejemplo de la lógica empleada en permacultura, a través de las características intrínsecas de la gallina se puede diseñar como aprovechar y encajarla en el sistema aprovechando todo su potencial para el desherbado, limpieza de orugas e insectos de suelo, etc. Lo realmente importante según la permacultura es establecer las conexiones de un sistema de forma que exista una alta densidad conectiva. Estas conexiones son las que hacen al sistema ser permanentemente estable.

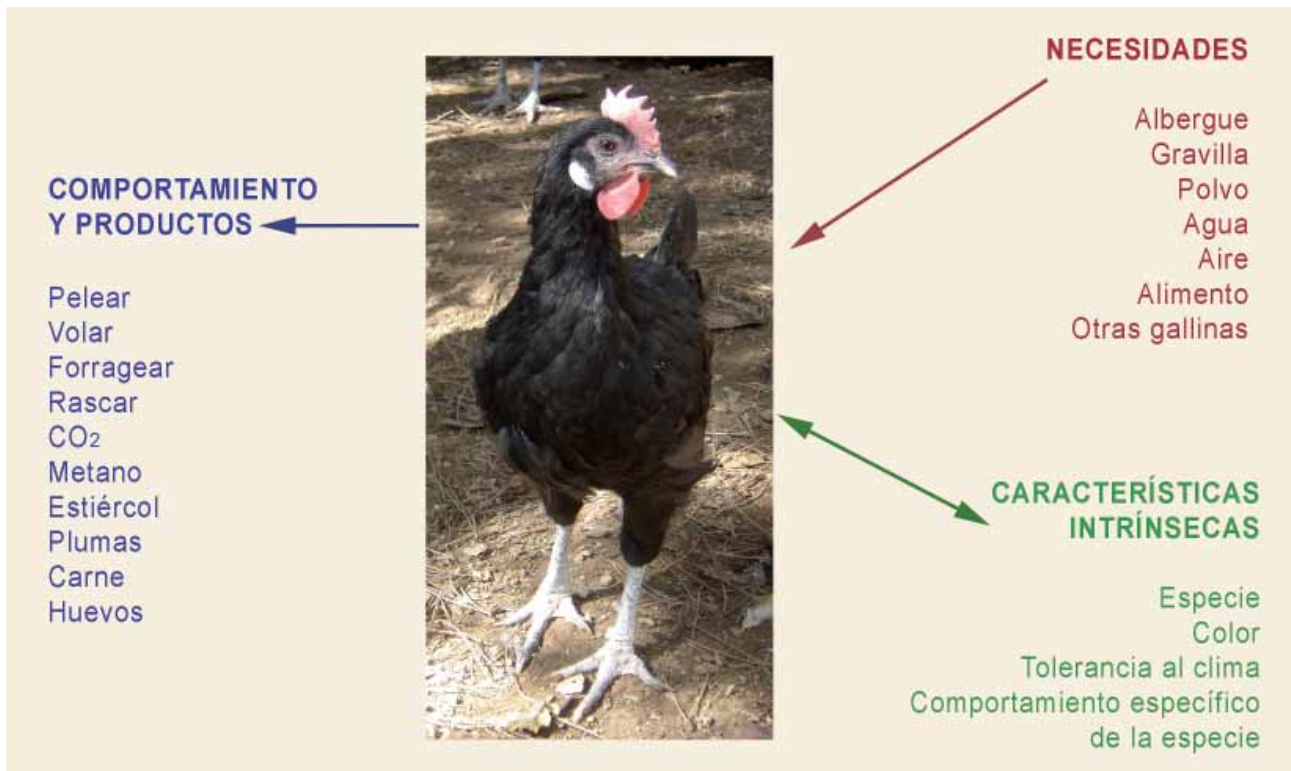


Figura 2. Análisis de las características, necesidades y productos de cada elemento del sistema para un diseño funcional de relaciones dentro del sistema.

1.5. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICAS USUALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Los objetivos de la producción ecológica los siguientes:

- Obtener alimentos agrícolas y ganaderos de alta calidad nutritiva en cantidades suficientes y desprovistos de sustancias o residuos que disminuyan su capacidad nutricional o sean perjudiciales para la salud.
- Mantener y mejorar la fertilidad del suelo, evitando la erosión o agotamiento mediante técnicas de cultivo adecuadas como la fertilización orgánica, rotaciones diversificadas, asociaciones de cultivos, evitando labores profundas, mejorando la forma y la calidad del riego, promoviendo el uso de abonos verdes y cubiertas de rastrojos.
- Utilizar en la medida de lo posible los recursos naturales y renovables a escala local, empleando sistemas agrícolas y ganaderos tan autosuficientes como sea posible en lo que respecta al uso de materia orgánica y elementos nutritivos, reciclando nutrientes y utilizando los recursos propios del lugar.
- Promover y diversificar los ciclos biológicos en el seno de los sistemas agrarios respetando los microorganismos, la flora y fauna de los suelos, los cultivos y los animales de cría. La ganadería tiene una función muy importante dentro de un agroecosistema produciendo estiércol y aprovechando zonas no cultivadas, cerrando así el ciclo de nutrientes.
- Utilizar variedades tradicionales y razas autóctonas, manteniendo así una diversidad genética de los sistemas agrarios y su entorno, no tolerando los organismos manipulados genéticamente.
- Evitar todo tipo de contaminación que puedan generar las prácticas agrícolas, descontaminando los suelos y las aguas. Protegiendo el hábitat y animales silvestres, tanto del sistema agrícola como de su entorno.
- Control biológico de plagas y enfermedades de las plantas, empleando métodos preventivos, reforzando la resistencia natural contra las agresiones externas. Y si la prevención no fuera suficiente se recurre a tratamientos con productos naturales o lucha biológica, mediante enemigos naturales.
- Control de plantas adventicias realizado por métodos preventivos (rotaciones equilibradas, laboreo superficiales), sistema de escardas y métodos térmicos.
- Mejora de las condiciones de vida del agricultor permitiendo que obtengan una justa remuneración y satisfacción de su trabajo, dándoles un entorno de trabajo seguro y sano.
- Movilizar la creación de empleo agrícola manteniendo agricultores en el medio rural.
- Obtener una relación consumidor-productor, donde los productos deben llegar a los mercados locales.

1.6. SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL SECTOR

En el ámbito nacional la producción ecológica ha experimentado durante el año 2008 un importante crecimiento, tanto en superficie como en número de operadores. Durante el periodo 2004 a 2008 se ha producido un incremento de superficie y operadores del 80% y del 33% respectivamente.

1.6.1. Superficie ecológica

Uno de los principales indicadores de este crecimiento es el número de hectáreas dedicadas a la producción ecológica, que en 2008 ascendió a 1.317.751 hectáreas, un 33% más que en 2007.

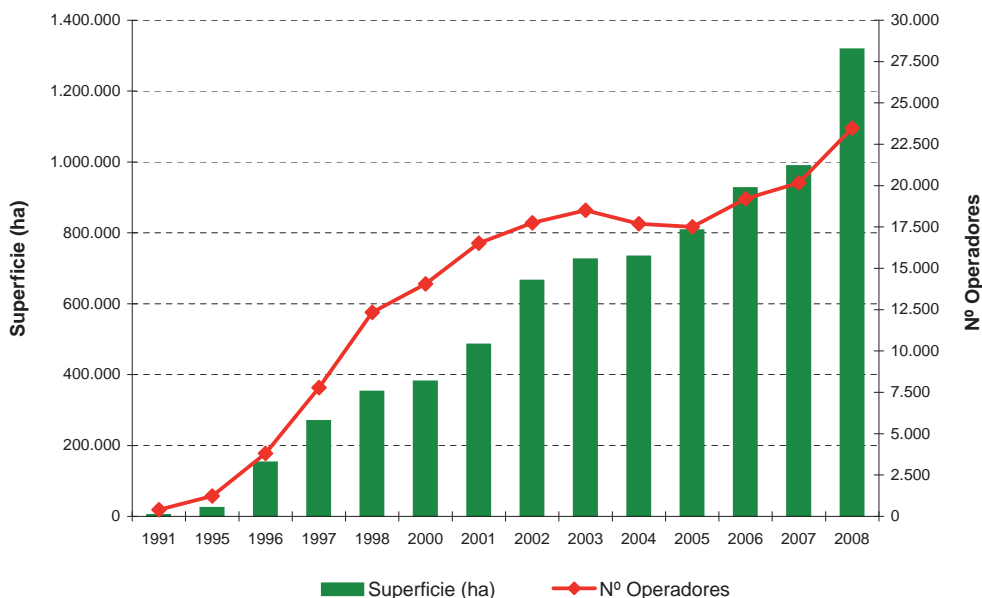


Figura 3. Evolución de la producción agrícola ecológica en España, 1991-2008 (Fuente: MARM 2008).

Sobre los datos de 2008 se aprecia que la superficie en Andalucía ha aumentado, de forma particular y en valores absolutos. Así la superficie total andaluza inscrita como ecológica asciende a 784.067 hectáreas, lo que supone el 60 por ciento nacional. Si comparamos con la correspondiente cifra de 2007, 582.745 hectáreas, el aumento de Andalucía ha sido del 35%. Es la primera comunidad española por superficie inscrita, seguida de Castilla la Mancha.

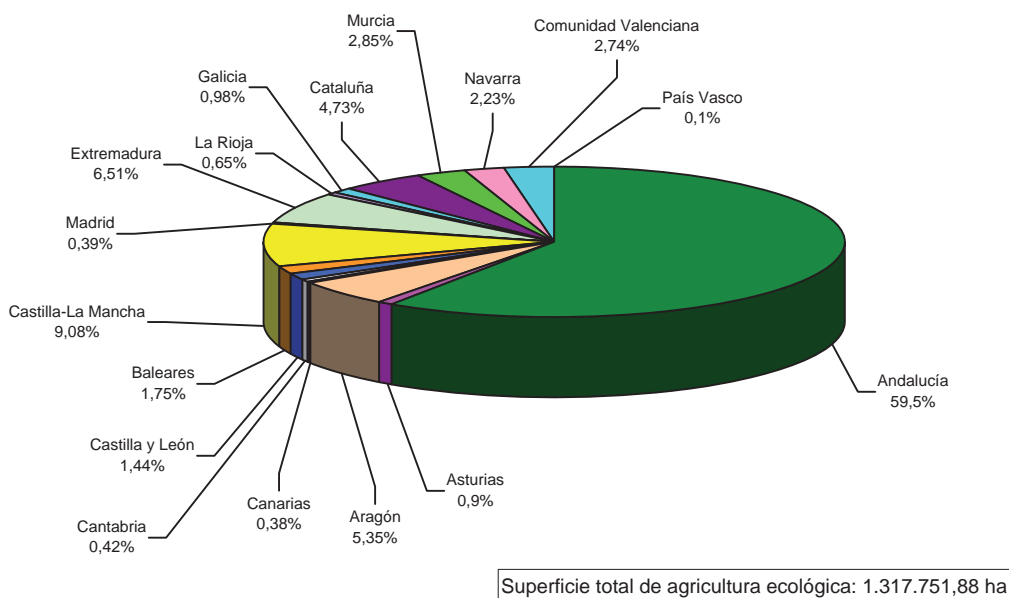


Figura 4. Distribución por Comunidades Autónomas de la superficie de agricultura ecológica, año 2008 (Fuente: MARM 2008).

Dentro de la superficie agrícola ecológica cultivada, destacan los cereales, incluido arroz, lo que representa un 26,9 por ciento de la superficie total inscrita y el olivar con un 21,6% por ciento del total. Le siguen los frutos secos y la vid. Otros cultivos pequeños en superficie, pero fundamentales por su dimensión económica son los frutales, cítricos, las hortalizas y los tubérculos.

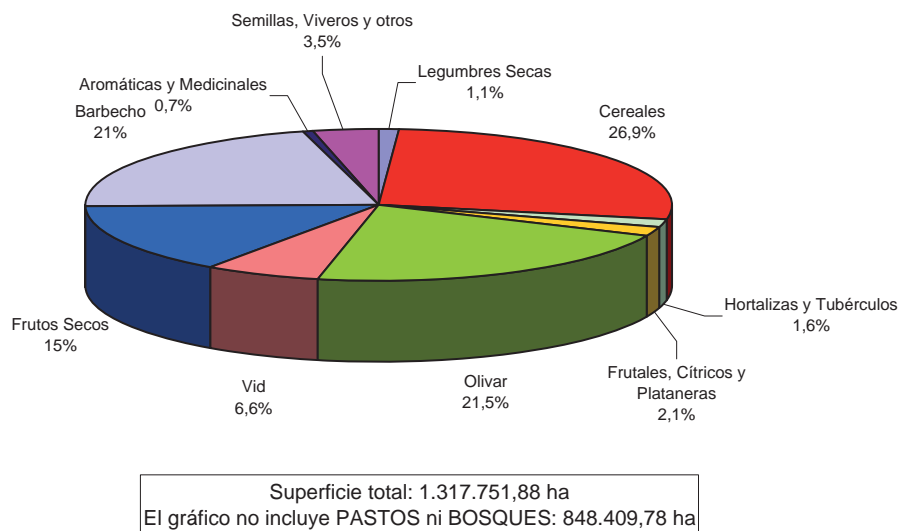


Figura 5. Distribución por tipo de cultivo de la Superficie de agricultura ecológica, año 2008 (Fuente: MARM 2008).

1.6.2. Operadores

En lo que se refiere a los operadores, su número en 2008 ascendió a 23.473, lo que supone un incremento del 16% frente a los 20.171 del pasado año, un paso más en la consolidación del sector, puesto que los datos de 2007 ya registraron un incremento del 5% respecto a 2006. Ese número integra a 21.291 productores correspondientes al sector primario, a 2.168 elaboradores y comercializadores y a 81 importadores. Además, se han contabilizado 380 operadores como "otros operadores", fundamentalmente almacenistas e intermediarios.

Número de operadores en agricultura ecológica en Andalucía, año 2008.

Provincia	Productores	Elaboradores	Importadores	Otros	Total operadores
Almería	1.674	49	2	21	1.714
Cádiz	599	34	1	1	630
Córdoba	1.158	60	3	14	1.222
Granada	1.349	60	-	12	1.398
Huelva	1.47	44	-	7	1.082
Jaén	397	35	-	2	423
Málaga	645	58	5	13	701
Sevilla	908	53	-	9	955
Total	7.777	393	11	79	8.125

Fuente: MARM 2008.

El mayor número de operadores está establecido en Andalucía que ascienden en 2008 a 8.125, lo que supone un incremento del 7% interanual. Seguidamente se sitúan Extremadura con 3.817, Castilla la Mancha que dobla el número del año anterior con 2.322 y Murcia 1.683.

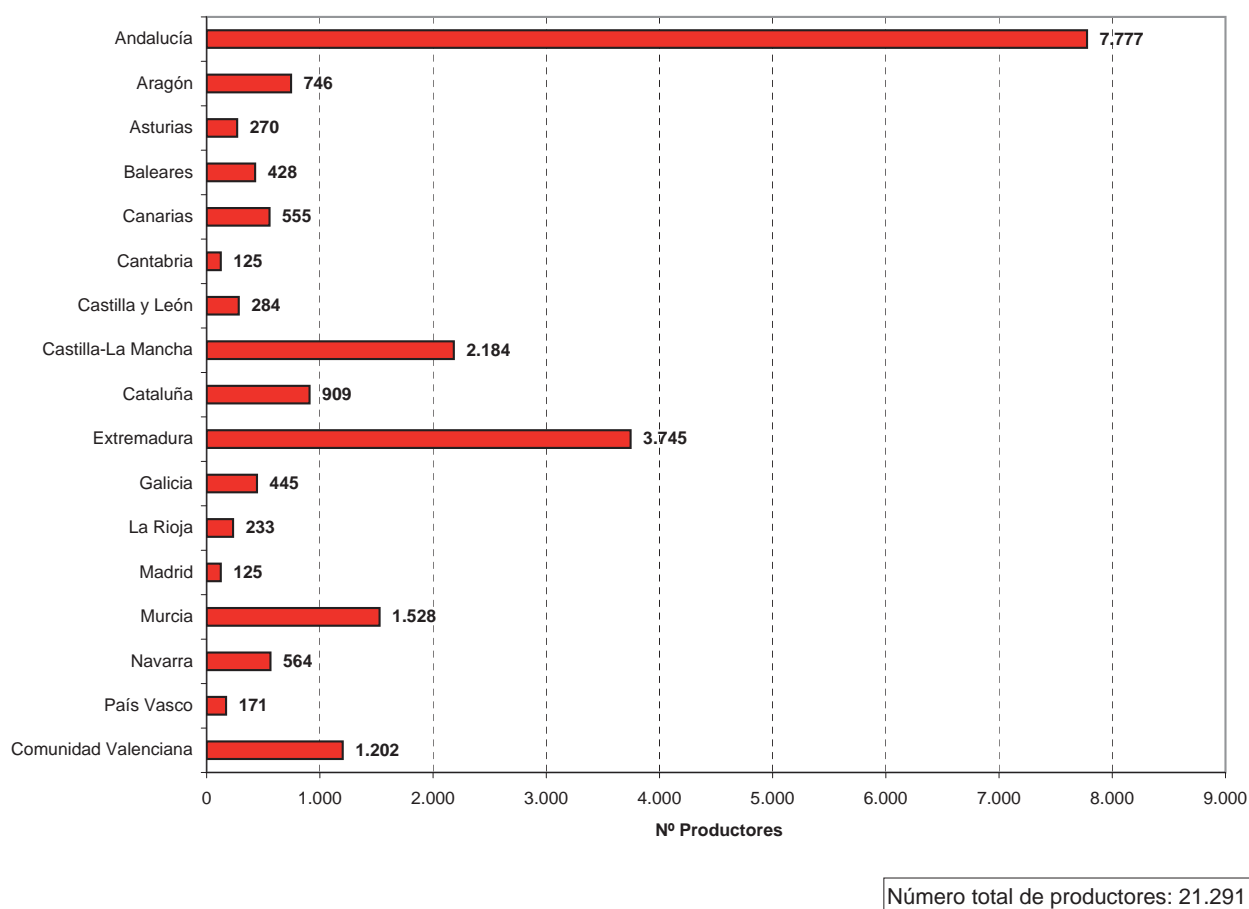


Figura 6. Distribución por Comunidades Autónomas de productores en agricultura ecológica, año 2008 (Fuente: MARM 2008).

El mayor número de operadores del sector secundario o elaborador, lo presenta Cataluña con 441, seguida de Andalucía con 393, que ha sufrido un ligero descenso respecto a los 402 de 2007.

1.6.3. Ganadería ecológica

En ganadería ecológica destacan las 3.813 explotaciones ganaderas registradas en 2008, un 25% más que en 2007. Destacan las 1.671 de vacuno de las que 1.600 son de carne y 71 de leche, que comprenden 97.667 y 3.581 cabezas respectivamente. Vienen seguidas del ovino, con 894 explotaciones de carne y 106 de leche. A continuación el caprino que consta de 206 explotaciones de carne y 47 de leche. Hay también 108 explotaciones de porcino y de avicultura 42 explotaciones de carne y 117 de huevos. Finalmente existen 194 establecimientos apícolas.

1.6.4. Industrias ecológicas

El total de industrias transformadoras y elaboradoras de productos ecológicos en 2008, relacionadas con la producción vegetal, ascendió a 2.174. Por categorías, son 396 las industrias de Manipulación y Envasado de Productos Hortofrutícolas Frescos frente a las 373 de 2007; 351 son Bodegas y Embotelladoras de Vinos y 298 Almazaras y Envasadoras de Aceite. Destacan Cataluña con 459 industrias y Andalucía con 384 establecimientos industriales relacionados con la producción vegetal.

Las industrias relacionadas con la producción animal alcanzaron la cifra total de 430, frente a las 409 en 2007, destacando los 126 Mataderos y Salas de Despiece, y las 69 industrias de Leche, Quesos y Derivados Lácteos.

Los datos también resaltan que en 2008 están registradas 60 industrias de carnes frescas y 69 de miel, hay 34 fábricas de piensos y 35 de embutidos y salazones cárnicos.

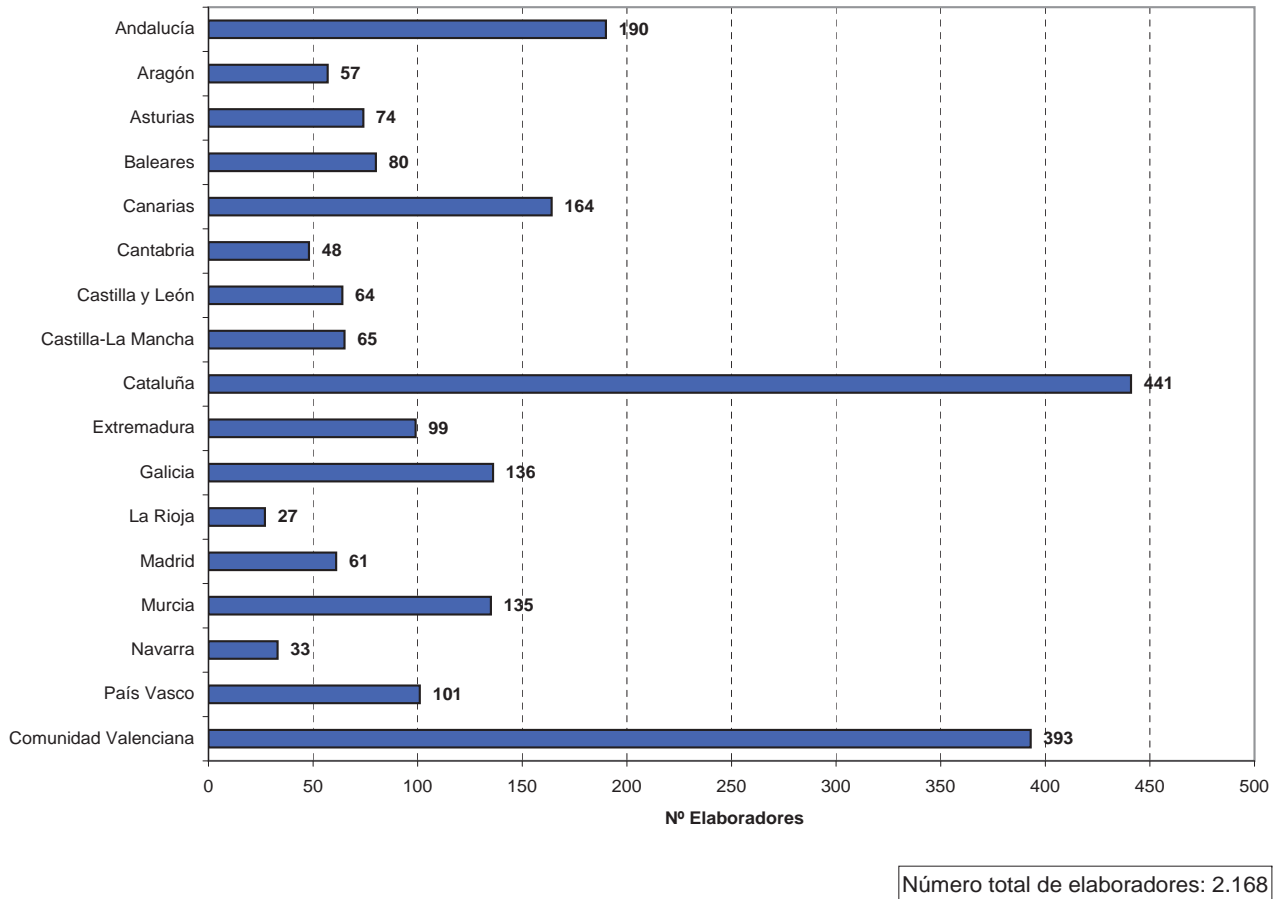


Figura 7. Distribución por Comunidades Autónomas de elaboradores en agricultura ecológica, año 2008 (Fuente: MARM 2008).

1.7. DIAGNÓSTICO DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN ANDALUCÍA

Para entender bien qué es un análisis DAFO se debe de tener en cuenta los factores internos y externos, positivos y negativos. Al cruzarse resultan los siguientes conceptos:

Factores	Internos	Externos
Negativos	Debilidades	Amenazas
Positivos	Fortalezas	Oportunidades

Esta es una técnica que se puede utilizar para realizar un diagnostico de la explotación agraria o empresa elaboradora de productos ecológicos.

1.7.1. Fortalezas

1. La producción ecológica está plenamente en consonancia con la filosofía de la Política Agraria Comunitaria.
2. El sector sigue inmerso en un proceso de gran crecimiento.
3. Alto nivel de concienciación de los agentes involucrados.
4. Capacidad de innovación de los productores.
5. Existencia de actividades de formación e investigación de calidad.
6. Implicación del sector en las actividades públicas de investigación y formación.
7. Existencia de medios para la difusión del conocimiento.
8. Posibilidad de obtener producciones de calidad, altamente apreciadas en el mercado.
9. Sistema de control fiable.
10. Existencia de grupos de consumo consolidados.
11. Conocimientos tradicionales utilizables en producción ecológica.

1.7.2. Debilidades

1. Cierta dependencia de las ayudas públicas.
2. Una buena parte del sector está constituido por pequeños y medianos agricultores con sus dificultades asociadas.
3. Dispersión geográfica.
4. Una parte de la producción ecológica se sitúa en zonas de baja productividad y en cultivos de rentabilidad limitada.
5. Algunos medios de producción se convierten en cuello de botella por su escasez.
6. Dificultad para encontrar insumos fiables para la producción ecológica.
7. Insuficiente investigación sobre semillas y variedades aptas para la producción ecológica.
8. Las prácticas de cultivo requieren formación y tiempo de adaptación.
9. La normativa tiene una atención reducida a algunas cuestiones ambientales de especial relevancia a nuestras condiciones como es el agua y la erosión.
10. Existencia de pocos establecimientos de elaboración, transformación de productos ecológicos.
11. Falta de estructuras y servicios comerciales suficientes, así como de iniciativas comerciales.
12. El consumo interno está poco desarrollado.
13. El nivel de información por parte de los consumidores es deficiente.
14. Reducido desarrollo de modelos apropiados de investigación y experimentación.

1.7.3. Oportunidades

1. Demanda social de una mayor seguridad y sostenibilidad alimentaria.
2. Aumento de la demanda de productos ecológicos sobre todo en el ámbito europeo.
3. Desarrollo potencial de futuro del consumo nacional.
4. Buenas condiciones agronómicas y ambientales apropiadas para el desarrollo de la producción ecológica.
5. Las técnicas de producción ecológica bajo plástico permitirán reducir la estacionalidad de las producciones.
6. Creciente número de actividades formativas en agricultura y ganadería ecológica.
7. Clara voluntad de colaboración del propio sector en iniciativas de investigación y formación.

8. Las organizaciones de consumidores pueden intervenir activamente en el crecimiento del consumo ecológico de Andalucía.
9. Progresiva articulación del sector.

1.7.4. Amenazas

1. Parte del crecimiento del sector ha estado mas influenciado por la percepción de ayudas que por la demanda del mercado.
2. El sector es especialmente vulnerable en una eventual situación de crisis o fraude.
3. Competencia cada vez mayor en los mercados europeos.
4. Insuficiente dedicación a investigación y desarrollo en el sector.
5. Excesiva vinculación de este tipo de productos a un determinado segmento de los consumidores.
6. Presencia creciente de otro tipo de agricultura controlada.
7. Confusión en el empleo de vocablos afines.
8. Pérdida de conocimientos tradicionales.

RESUMEN

La producción ecológica nace principalmente de la inquietud de los consumidores y productores por la salud y el medio ambiente. Adopta diferentes nombres en distintos lugares del mundo; como ecológica, orgánica o biológica. La finalidad que se persigue es la sostenibilidad ambiental y la disciplina científica que aporta fundamentos sólidos es la agroecología.

Este movimiento provocó la creación de una norma europea que regulase el sector, entendiéndose a partir de este momento la "Producción ecológica" como un proceso de certificación de la calidad. Esta norma se recoge a través del Reglamento (CE) 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, actualmente vigente en toda Europa.

Para poder producir en sistemas ecológicos se hace necesario recurrir a la fertilidad natural del suelo para garantizar la nutrición de los cultivos y a la biodiversidad para favorecer protección vegetal. Esto asegura las producciones, la salud de las personas y del medio ambiente.

El sector de la producción ecológica presenta actualmente unos buenos niveles de crecimiento y confianza, de manera que en los últimos 5 años se ha incrementado considerablemente la superficie dedicada así como el número de operadores. A pesar de ello, también sufre limitantes, los más importantes derivados de los factores productivos seguido por el consumo y la distribución.

AUTOEVALUACIÓN

1. La normativa actualmente vigente que regula las producciones ecológicas:

- a) Se recoge en el Reglamento (CE) 834/2007.
- b) No afecta a las producciones ecológicas de España.
- c) Es una legislación de ámbito autonómico.
- d) Es de obligado cumplimiento para todos los productores.

2. Desde el punto de vista de la legislación, un alimento ecológico:

- a) Es aquel que ha sido producido mediante técnicas de manejo ecológicas.
- b) Puede etiquetarse como tal siempre que se haya producido con técnicas de manejo ecológico.
- c) Para venderse como tal es suficiente que haya sido producido bajo la norma de producción ecológica.
- d) Solo se puede vender como tal si cumple la norma de producción ecológica y se certifica por una entidad de control autorizada.

3. Señale la frase correcta.

- a) La producción ecológica consiste solo en sustituir los plaguicidas prohibidos por norma por los sí autorizados.
- b) En producción ecológica están permitidos los herbicidas pero no los abonos nitrogenados.
- c) El paso de un sistema convencional a uno de producción ecológica implica realizar técnicas de manejo para la recuperación de la fertilidad del suelo y de los equilibrios naturales.
- d) En producción ecológica no es necesario realizar técnicas de manejo alternativas al uso de insumos.

4. Sobre el uso de fitosanitarios en producción ecológica indique cuál de estas frases es cierta:

- a) Es recomendable usarlos ya que eliminan casi todos los insectos.
- b) El uso incontrolado puede provocar resistencia de las plagas y enfermedades de los cultivos.
- c) La normativa no permite utilizar este tipo de sustancias para protección de los cultivos.
- d) Si se usan en grandes cantidades es difícil que se acumulen en el suelo.

5. ¿Cuál de las siguientes frases es verdadera?

- a) La agricultura biodinámica se basa en una gran dependencia de los factores de producción.
- b) La agricultura natural contempla una importante intervención humana en el manejo de los sistemas agrarios.
- c) La permacultura tiene en cuenta todos los elementos del sistema y las relaciones entre ellos.
- d) La agricultura natural permite la poda pero no la escarda.

6. Respecto a la evolución del sector de la producción ecológica se puede afirmar que:

- a) No a sufrido ninguna evolución desde los años 80 del siglo XX.
- b) Andalucía es la comunidad con mayor número de operadores en el sector.
- c) En los últimos años no ha experimentado un crecimiento notable.
- d) La superficie dedicada a cultivos ecológicos ha disminuido en los últimos 5 años.

7. Las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas del sector de la producción ecológica indican que:

- a) Mediante técnicas de producción ecológica no es posible obtener productos de calidad y apreciados en el mercado.
- b) El consumo de productos ecológicos es muy elevado.
- c) La sociedad no demanda la salud y calidad alimentaria que pueden ofrecer los productos ecológicos.
- d) Existe una competencia de los productos ecológicos cada vez mayor en los mercados europeos.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

LEGISLACIÓN: REGLAMENTOS Y AYUDAS

En los últimos años, tanto en España como en Andalucía, se ha incrementado el respaldo social y político a la producción ecológica, tal y como queda recogido en el II Plan Andaluz de Agricultura Ecológica 2007-2013.

Este impulso ha favorecido que este tipo de producciones se desarrollen y mejoren su rentabilidad. De igual forma, en Europa ha crecido la participación del sector agrario ecológico en la mayor parte de los Estados Miembros y resulta notable el aumento de la demanda por parte del sector consumidor.

Para transmitir, mantener y justificar la confianza y seguridad al consumidor existe un marco legal específico que asegura la competencia leal y un funcionamiento apropiado del mercado interior comunitario de productos ecológicos, y que facilita los procesos de control y pone las bases indispensables.

Igualmente, existen una serie de ayudas dirigidas al sector de la producción ecológica para su fomento desde la producción, el consumo y la comercialización.

2.1. EVOLUCIÓN DE LA NORMATIVA SOBRE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

La producción ecológica está regulada en España legalmente en España desde 1989, en que se aprobó el Reglamento de la Denominación Genérica "Agricultura Ecológica", que fue de aplicación hasta la entrada en vigor del Reglamento (CEE) 2092/91 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios alimenticios.

Este Reglamento regulaba únicamente la producción de origen vegetal por lo que fue necesario introducir disposiciones adicionales que contemplaban los productos ecológicos de origen animal, Estas normas incluían los piensos para animales, la prevención de enfermedades, tratamiento veterinario, protección animal, la crianza del ganado en general y el uso de estiércol.

Posteriormente el uso de organismos modificados genéticamente (OMG), denominados comúnmente transgénicos, y los productos obtenidos a partir de éstos fueron expresamente excluidos de la producción ecológica. A su vez, se aprobó la importación de productos ecológicos de terceros países cuyos criterios de producción y sistemas de control podían ser reconocidos equivalentes a los de la UE.

Actualmente y desde el 1 de enero de 2009 la producción ecológica se encuentra regulada por el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, que incluye los aspectos mencionados y por el que se deroga el Reglamento (CEE) 2092/91.

LA NORMATIVA QUE REGULA PRODUCCIÓN Y ETIQUETADO DE LOS PRODUCTOS ECOLÓGICOS ES EL REGLAMENTO (CE) 834/2007 DEL CONSEJO

En relación a la normativa de aplicación y detalle del Reglamento (CE) 834/2007, de momento han sido publicadas las siguientes normas:

- Reglamento (CE) 889/2008 de la Comisión, sobre producción ecológica su etiquetado y control.
- Reglamento (CE) 1235/2008 de la Comisión, sobre importaciones de productos ecológicos.

2.2. REGLAMENTO (CE) 834/2007 DEL CONSEJO

El Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo es la normativa europea que regula la producción y etiquetado de los productos ecológicos. En él se establecen los objetivos y principios relativos a:

- a) Todas las etapas de producción, preparación y distribución de los productos ecológicos y sus controles.
- b) El uso de indicaciones en el etiquetado y la publicidad que hagan referencia a la producción ecológica.

Es aplicable a los siguientes productos ecológicos, entre los que se incluyen la acuicultura, las levaduras y las algas:

1. Productos agrarios vivos o no transformados.
2. Productos agrarios transformados destinados a ser utilizados para la alimentación humana.
3. Piensos para animales.
4. Material de reproducción vegetativa y semillas para cultivo.

Los productos de la caza y pesca de animales salvajes no se considerarán producción ecológica.

El Reglamento se aplicará a todo operador que participe en cualquier etapa de la producción, preparación y distribución de los cuatro 4 productos citados.

2.2.1. Objetivos generales de la producción ecológica

- a) Asegurar un sistema viable de gestión agrario que:
 - Respete los sistemas y ciclos naturales y preserve y mejore la salud del suelo, el agua, las plantas y los animales y el equilibrio entre ellos.
 - Contribuya a alcanzar un alto grado de biodiversidad.
 - Haga un uso responsable de la energía y de los recursos naturales como el agua, el suelo, las materias orgánicas y el aire.
 - Cumpla rigurosas normas de bienestar animal y responda a las necesidades de comportamiento propias de cada especie.



Figura 1. La biodiversidad y el bienestar animal son dos de los objetivos de la producción ecológica.

- b) Obtener productos de alta calidad.
- c) Conseguir una amplia variedad de alimentos y otros productos agrícolas obtenidos mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales ni la salud de las plantas.

2.2.2. Principios generales de la producción ecológica

- a) Diseño y la gestión adecuada de los procesos biológicos basados en sistemas ecológicos que utilicen recursos naturales propios del sistema mediante métodos que:
 - Utilicen organismos vivos y métodos de producción mecánicos.
 - Desarrollen cultivos y una producción ganadera vinculados al suelo o una acuicultura que respete el principio de explotación sostenible de la pesca.
 - Excluyan el uso de OMG (Organismos Modificados Genéticamente) y productos producidos a partir o mediante OMG, salvo en medicamentos veterinarios.
 - Estén basados en la evaluación de riesgos, y en la aplicación de medidas cautelares y preventivas, si procede.
- b) Restricción del uso de insumos externos. En caso necesario, se limitarán a:
 - Insumos procedentes de la producción ecológica.
 - Sustancias naturales o derivadas de estas.
 - Fertilizantes minerales de baja solubilidad.
- c) Estricta limitación del uso de medios de síntesis a casos excepcionales cuando

- No existan las prácticas adecuadas de gestión.
 - Los medios externos no estén disponibles en el mercado.
 - El uso de medios externos contribuya a efectos medioambientales inaceptables.
- d) Adaptación (en caso que sea necesario y en el marco legal del Reglamento) de las normas de la producción ecológica teniendo en cuenta la situación sanitaria, las diferencias regionales climáticas así como las condiciones, las fases de desarrollo y las prácticas ganaderas específicas locales.

2.2.3. Principios específicos aplicables en materia agraria

- a) Mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad del suelo, la estabilidad y la biodiversidad del suelo, la prevención y el combate de la compactación y la erosión del suelo, y la nutrición de los vegetales con nutrientes que procedan principalmente del ecosistema edáfico.
- b) Reducción al mínimo del uso de recursos no renovables y de medios de producción ajenos a la explotación.
- c) Reciclaje de los desechos y los subproductos de origen vegetal y animal como recursos para la producción agrícola y ganadera.
- d) Tener en cuenta el equilibrio ecológico local y regional al adoptar las decisiones sobre producción.
- e) Mantenimiento de la salud animal mediante el fortalecimiento de las defensas inmunológicas naturales del animal, así como la selección de razas apropiadas y prácticas zootécnicas.
- f) Mantenimiento de la salud de los vegetales mediante medidas preventivas, como la elección de especies y variedades apropiadas que resistan a los parásitos y a las enfermedades, las rotaciones apropiadas de cultivos, los métodos mecánicos y físicos y la protección de los enemigos naturales de las plagas.
- g) Producción ganadera adaptada al lugar y vinculada al suelo.
- h) Mantenimiento de un nivel elevado de bienestar animal que respete las necesidades propias de cada especie.
- i) Obtención de los productos de la ganadería ecológica de animales criados en explotaciones ecológicas desde su nacimiento y a lo largo de toda su vida.
- j) Elección de las razas teniendo en cuenta la capacidad de los animales de adaptarse a las condiciones locales, su vitalidad y su resistencia a las enfermedades o a los problemas sanitarios.
- k) Alimentación del ganado con pienso ecológico compuesto de ingredientes procedentes de la agricultura ecológica y sustancias no agrarias naturales.
- l) Aplicación de prácticas ganaderas que mejoren el sistema inmunitario y refuercen sus defensas naturales contra las enfermedades, con inclusión de ejercicio regular y acceso a zonas de aire libre y a zonas de pastos, si procede.
- m) Exclusión de la cría de animales poliploides inducida artificialmente.
- n) Mantenimiento de la biodiversidad de los ecosistemas naturales acuáticos, la salud del medio acuático a lo largo del tiempo y la calidad del ecosistema acuático y terrestre circundante, en la producción acuícola.
- o) Alimentación de los organismos acuáticos con pienso procedente de la explotación sostenible de pesquerías, o con pienso ecológico compuesto de ingredientes procedentes de la agricultura ecológica y sustancias no agrarias naturales.

2.2.4. Normas generales de producción

En el Reglamento 834/2007 se recogen las normas generales de producción ecológica. Concretamente, en su artículo 9 se indican las restricciones en el uso de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) y los límites de tolerancia:

- En producción ecológica no se pueden utilizar OMG ni productos que los contengan, como alimentos, piensos, coadyuvantes tecnológicos, productos fitosanitarios, abonos, acondicionadores del suelo, semillas, material de reproducción vegetativa, microorganismos ni animales.
- Si en la etiqueta de estos productos no se indica expresamente la presencia de OMG, los operadores entenderán que dichos productos están libres de OMG de acuerdo con la norma europea de trazabilidad y etiquetado de OGM y de trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de estos (Reglamento CE 1829/2003 y Reglamento (CE) 1830/2003).
- Los operadores que utilicen productos no ecológicos para producir, adquiriéndolos a terceros, deben exigir al vendedor la confirmación de que los productos suministrados no hayan sido obtenidos a partir o mediante OGM.



Figura 2. En producción ecológica no se permite el uso de Organismos Genéticamente Modificados (OMG).

De igual forma, el Reglamento de producción ecológica prohíbe explícitamente la utilización de:

- Radiaciones ionizantes para tratar alimentos o piensos ecológicos, o materias primas utilizadas en su elaboración.
- Fertilizantes minerales nitrogenados.

Además el Reglamento 834/2007 contempla un apartado de Flexibilidad (artículo 22), en el que tienen cabida las posibles excepciones, pero siempre sometidas a estrictas condiciones y de manera limitada.

Unidades convencionales

Cuando un operador gestione varias unidades de producción en la misma superficie, las certificadoras están ahora en la obligación de tomar en cuenta también esas unidades dedicadas a productos no ecológicos, junto con los locales de almacenamiento para los insumos.

Lista de productos y sustancias utilizados en la actividad agraria

La Comisión establece una lista restringida con los productos y sustancias que pueden utilizarse en la producción ecológica tales como fitosanitarios, fertilizantes y acondicionadores del suelo, materias primas no ecológicas de origen vegetal, animal o mineral para piensos, aditivos y coadyuvantes tecnológicos, y los productos de limpieza y desinfección tanto para instalaciones de producción animal como vegetal.

2.2.5. Procesamiento

Propiedades de alimentos o piensos

No están permitidas sustancias o técnicas que reconstituyan propiedades que se hayan perdido en la transformación y el almacenamiento de alimentos o piensos ecológicos, que corrijan las consecuencias de una actuación negligente al transformar estos productos o que puedan inducir a error sobre la verdadera naturaleza del producto.

Cálculo de ingredientes

Los aditivos alimentarios recogidos en el Anexo VIII del Reglamento (CE) 889/2008 de la Comisión, e identificados con un asterisco en la columna del código numérico, se contabilizarán como ingredientes de origen agrario.

Identificación de puntos críticos

Los operadores que produzcan piensos o alimentos transformados establecerán y actualizarán los procedimientos pertinentes a partir de una identificación sistemática de fases de transformación críticas:

RECEPCIÓN-PROCESO-EMPAQUETADO-ETIQUETADO-ALMACENAMIENTO

Frecuencia de visitas de control

La naturaleza y frecuencia de los controles se determinarán basándose en una evaluación del riesgo de que se produzcan irregularidades e infracciones por lo que respecta al cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento. En cualquier caso, todos los operadores, con excepción de los mayoristas que sólo trabajan con productos envasados y de los operadores que vendan al consumidor final, deberán someterse a una verificación de su cumplimiento al menos una vez al año.

2.2.6. Comercialización e Implementación

Listas de certificadoras

La Unión Europea establece tres listas. Una vez establecidas no se tiene que trabajar más con los permisos de importación.

- a) Lista para certificadoras (Cumplimiento directo), que cumplen al 100% con el Reglamento de la Unión Europea. No aceptan certificación grupal y exigen una base de datos del país con semillas orgánicas.
- b) Lista para certificadoras (Equivalencia), que trabajan con sus propias normas adaptadas a la realidad del país.
- c) Lista de países terceros, donde el producto esté amparado por un certificado de control expedido por las autoridades competentes, las autoridades u organismos de control del tercer país reconocidas de conformidad con la legislación, confirmando que el producto cumple las condiciones establecidas.

La Unión Europea va a establecer primero la lista de certificadoras en equivalencia. Para todas las empresas certificadoras que trabajan con la certificación grupal, tanto locales como internacionales, aplica la lista de equivalencia.

La equivalencia vale lo mismo que el cumplimiento del 100% y asegura que los productores tienen la posibilidad de producir en adaptación a sus condiciones locales y regionales.

2.2.7. Etiquetado

Aunque el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo es aplicable desde el 1 de enero de 2009, en lo relativo al etiquetado hay un aplazamiento según se recoge en el Reglamento (CE) 967/2008 del Consejo. En este se retrasa la obligación de incluir el logotipo comunitario que identifica los productos ecológicos en el etiquetado hasta el día 1 de julio de 2010.



Figura 3. En la normativa vigente sobre producción ecológica se recogen las especificaciones sobre el etiquetado de los productos.

Productos transformados

Con el término orgánico o ecológico solamente se pueden etiquetar aquellos productos que al menos el 95% de su materia seca esté constituida por materias primas producidas por el método de producción ecológica.

Lista de ingredientes

Todos los alimentos transformados que estén etiquetados como productos ecológicos deben indicar en la lista de ingredientes cuáles de ellos son ecológicos.

Para productos que no puedan etiquetarse como ecológicos, en la lista de ingredientes se puede indicar los productos ecológicos empleados con una indicación del porcentaje total en relación con la cantidad total de ingredientes de origen agrícola.

El etiquetado de productos orgánicos en la lista de ingredientes y en el mismo campo visual que la denominación de venta está permitido en el caso que el ingrediente principal sea un producto de la caza o de la pesca y contenga otros ingredientes de origen agrario que sean ecológicos en su totalidad.

Logotipo de la UE

El logotipo de agricultura ecológica de la UE ofrece a los consumidores plenas garantías de que el origen y la calidad de los alimentos y bebidas cumplen los requisitos establecidos en el Reglamento de producción ecológica de la UE.

A partir del 1 de julio de 2010, el logotipo ecológico de la UE es obligatorio en todos los productos ecológicos envasados que hayan sido producidos en cualquiera de los Estados miembros de la UE y que cumplan las normas establecidas.



Figura 4. Logotipo ecológico de la UE obligatorio a partir de 1 de julio de 2010.

Este logotipo convivirá durante un tiempo con el anterior diseño, presente en el etiquetado de algunos los productos ecológicos actuales.



Figura 5. Logotipo comunitario de producción ecológica vigente hasta el 1 de julio de 2010. Convivirá con el nuevo logotipo durante un tiempo.

La procedencia de las materias primas que componen los productos debe indicarse de la siguiente manera:

- “Agricultura UE”, cuando las materias primas agrarias hayan sido obtenidas en la Unión Europea.
- “Agricultura no UE”, cuando las materias primas hayan sido obtenidas en terceros países, fuera de la Unión Europea.
- “Agricultura UE/no UE”, cuando una parte de las materias primas agrarias haya sido obtenida en la Comunidad y otra parte en un tercer país.

Además:

- La mención “UE” o “no UE” podrá ser sustituida o completada con el nombre de un país en el caso de que todas las materias primas agrarias que componen el producto hayan sido obtenidas en ese determinado país.
- El uso del logotipo comunitario es opcional para los productos importados de terceros países. No obstante, cuando el logotipo comunitario figure en el etiquetado, tiene que utilizarse la indicación “Agricultura no UE”.
- Las cantidades inferiores al 2% de la cantidad total en peso de materias primas de origen agrario podrán no tenerse en cuenta en las indicaciones “UE” o “no UE”.
- No se podrá utilizar el logotipo comunitario en el caso de los productos en conversión.

2.2.8. Otras disposiciones

Controles

Se hace obligatoria la aplicación de un sistema de control de los productos ecológicos de acuerdo con el Reglamento (CE) 882/2004. Es decir, para la producción ecológica se aplica el mismo régimen de control que el que está definido para toda la producción agroalimentaria. De esta manera se unifican sistemas de control y se facilita la supervisión.

Además, el organismo de control debe de estar acreditado respecto a la Norma Europea EN 45011 EN sobre los “Requisitos generales para entidades que realizan la certificación de productos”

Subcontratas

Cuando un operador subcontrate cualquiera de las actividades a terceras personas, estas actividades subcontratadas estarán sujetas igualmente al régimen de control establecido por la normativa. Además el operador debe realizar:

- Una lista de los subcontratistas, con una descripción de sus actividades y de los organismos o autoridades de control de quienes dependan.
- El consentimiento escrito de los subcontratistas para que su explotación se someta al régimen de control previsto en el Reglamento.
- En el caso de que el operador y sus subcontratistas sean inspeccionados por distintos organismos o autoridades de control, la declaración deberá incluir el consentimiento para que los distintos organismos puedan intercambiar información acerca de las operaciones.

Disposiciones finales y derogatorias

Se prohíbe la imposición de más controles y más cargas financieras que los establecidos en el propio Reglamento (CE) 834/2007, eliminando los sistemas de re-certificaciones entre países de la Unión Europea.

Se prohíbe la adopción de normas más estrictas para la producción vegetal y ganadera ecológica si no son de aplicación también para producción no ecológica.

El Reglamento (CE) 834/2007 entra en vigor el 1 de enero de 2009 derogando así el anterior Reglamento (CE) 2092/91.

2.3. REGLAMENTO (CE) 889/2008 DE LA COMISIÓN

El Reglamento (CE) 889/2008 de la Comisión contiene las normas específicas y detalladas para la ejecución del Reglamento (CE) 834/2007, quedando regulados todos los niveles de producción tanto animal como vegetal, desde el cultivo de la tierra y el mantenimiento de los animales, hasta el proceso de distribución, etiquetado y control de los productos ecológicos, incluyendo su primera enmienda sobre las normas de producción de levaduras ecológicas.

Esta normativa contiene 14 anexos y entre ellos se pueden encontrar especificaciones relativas a las siguientes cuestiones:

- Productos permitidos en la agricultura ecológica como fertilizantes, tierras calcáreas y fitosanitarios.
- Requisitos mínimos sobre el tamaño del alojamiento y de las áreas de ejercicio, entre los que se incluyen el forraje para el ganado ecológico, según las especies animales y su estado de desarrollo.
- Pienso no ecológico, aditivos alimentarios y ayudas de procesamiento permitidas en la producción de piensos compuestos y las premezclas permitidas en la agricultura ecológica.
- Ingredientes no ecológicos, aditivos y ayudas de procesamiento permitidas en la producción de alimentos ecológicos, incluida la producción de levaduras.
- Requisitos del logotipo Comunitario.



Figura 6. En los Reglamentos vigentes sobre producción ecológica se detallan los requisitos mínimos que deben cumplir las instalaciones del ganado.

Estos anexos y otras partes de este Reglamento pueden ser suplementados por la Comisión con el fin de mantenerlos actualizados con relación al continuo desarrollo en tecnología, ciencia y el mercado ecológico.

Se han impuesto medidas de transición con el fin de facilitar la puesta e marcha de estas nuevas normas y de incorporar algunas exenciones ya vencidas del anterior Reglamento (CE) 2092/91.

Los operadores de productos ecológicos, a parte de cumplir con la legislación para la producción ecológica de la UE, deben adherirse también a las normas de aplicación general para la producción y el procesamiento de productos agrarios. Esto implica que todas las normas aplicables a la regulación de la producción, el procesado, marketing, etiquetado y control de los productos agrarios también son aplicables a los productos ecológicos.

Se prohíbe explícitamente la producción hidropónica, quedando definida en el artículo 2 como: El método de cultivo de plantas con sus raíces introducidas en una solución de nutrientes minerales únicamente o en un medio inerte, tal como la perlita, la grava o la lana mineral, al que se le añade una solución nutriente.

Para la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos, se dicta en el artículo 3 que la cantidad total de estiércol ganadero extendida en la explotación no podrá exceder de 170 Kg de nitrógeno anuales por hectárea de superficie agrícola empleada. Este límite se aplicará únicamente al empleo de estiércol de granja, estiércol de granja desecado y gallinaza deshidratada, mantillo de excrementos sólidos de animales incluida la gallinaza, estiércol compostado y excrementos líquidos de animales.

2.4. REGLAMENTO (CE) 1235/2008 DE LA COMISIÓN

Establece las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007 en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.

Se mantiene el reconocimiento bilateral común de terceros países por parte de la Comisión en cooperación con los Estados miembros. De esta forma, la Comisión, con el apoyo de los Estados miembros, supervisará la producción y el control de productos ecológicos, los cuales han de estar

en conformidad con los objetivos y principios de la legislación ecológica, aunque estos no deben ser exactamente los mismos. En el Anexo III del Reglamento (CE) 1235/2008 se puede encontrar una lista de terceros países reconocidos.

Con este Reglamento se asegura que se pueda importar productos ecológicos de terceros países que no hayan ganado aún el reconocimiento bilateral.

Los productos que son producidos y controlados exactamente de la misma forma que en la UE, podrán tener acceso libre al mercado común. Los organismos de control que quieran asumir dichos controles deberán solicitarlo a la Comisión de la UE y ser autorizados por la Comisión y los Estados Miembros para este fin. Su supervisión incumbe directamente a la Comisión en cooperación con los Estados Miembros.

Sin embargo, dado que las condiciones de producción en terceros países son, por lo general, muy diferentes a las de Europa, a menudo no es posible aplicar exactamente las mismas normas de producción y control. Por consiguiente, debe ser también posible permitir normas similares conforme a los objetivos y principios de la legislación ecológica.

Esto tendría que ser comprobado previamente por los Estados Miembros con cada producto individualmente en un proceso de autorización de importación. Los organismos de control autorizados para este fin podrán llevar a cabo inspecciones in situ. Estos organismos de control deben ser autorizados para este fin directamente por la Comisión de la UE y los Estados Miembros, además de mantenerse bajo su supervisión directa.

Se han publicado una serie de directrices que explican cómo pueden solicitar los organismos de control dicha autorización, cómo estos deben ser supervisados y qué otro tipo de medidas son necesarias en relación a la importación de productos ecológicos y su control.

Este Reglamento facilita las importaciones ecológicas dentro de la UE y proporciona a su vez una mejor vigilancia, así como ayuda a contrarrestar el engaño y el fraude.

2.5. AYUDAS Y SUBVENCIONES

Existe una amplia gama de ayudas para la producción ecológica que son compatibles con otras de carácter general o particular según cultivo o ganado. Estas las ayudas están limitadas a las disponibilidades presupuestarias existentes en el ejercicio en el que se realice la convocatoria.

Todas las ayudas se solicitan en la Consejería de Agricultura y Pesca, preferentemente, en el Registro Telemático Único de la Administración de la Junta de Andalucía en el portal del ciudadano "andaluciajunta.es" (apartado "administración electrónica"), a través de sus Delegaciones Provinciales o de las Oficinas Comarcales Agrarias, o a través de entidades colaboradoras (Organizaciones Profesionales Agrarias, Cajas de Ahorro, bancos, sindicatos agrarios, etc.).

2.5.1. Ayudas agroambientales

Estas ayudas son compatibles con otras, excepto aquellas que se engloben dentro de las medidas agroambientales y sean incompatibles entre sí. El compromiso que se adquiere es el de mantener en producción ecológica certificada al menos cinco años las fincas que reciban las ayudas.

La cuantía máxima a percibir depende de los siguientes factores:

- La superficie, existe una superficie mínima para poder solicitar la ayuda.
- El cultivo, en caso de agricultura.
- Las UGM (Unidades de Ganado Mayor), en ganadería y avicultura.
- El número de colmenas, en el caso de la apicultura.
- El año de conversión en el que se encuentre la explotación.

Para solicitar la ayuda, el beneficiario debe estar inscrito en el servicio de certificación de algún organismo de control autorizado cuando se abra el plazo de presentación. Cada año se ha de renovar dentro del período que marca la Consejería de Agricultura y Pesca.

Es obligatorio la realización de una actividad formativa sobre producción ecológica, homologada por la Consejería de Agricultura y Pesca y debe ser realizada durante el período de conversión, o en todo caso antes del tercer año de compromiso de las ayudas. También es obligatorio la elaboración de un Plan de conversión de la explotación que especifique las actuaciones a realizar durante el periodo de conversión.



Figura 7. Las personas que quieran optar a las ayudas agroambientales deben necesariamente realizar una actividad formativa homologada.

Se podrán excluir de la actividad formativa aquellos productores que hayan sido beneficiarios de ayudas agroambientales al menos durante 3 anualidades antes de la solicitud de ayudas agroambientales regulada por la Orden de 20 de noviembre de 2007. También existen convalidaciones de cursos impartidos u homologados por el IFAPA.

2.5.2. Control biológico

Se trata de ayudas para establecer medidas fitosanitarias, control y lucha contra las plagas de:

- a) Mosca mediterránea de la fruta (*Ceratitis capitata*): de marzo a diciembre.
- b) Insectos vectores de los virus de los cultivos hortícolas: de junio a mayo.
- c) Mosca del olivo (*Batrocera oleae*): de junio a noviembre.

Los beneficiarios de estas ayudas son las Agrupaciones de Producción Integrada (APIs), las Agrupaciones de Tratamientos Integrados en Agricultura (ATRIAs), las Agrupaciones de Producción Ecológica (APEs) y Entidades que tengan convenios específicos al Programa con la Consejería de Agricultura y Pesca.

Los requisitos, obligaciones y cuantía máxima son específicos para cada una de las tres ayudas.

2.5.3. Asesoramiento técnico

Es una ayuda para la implantación y adaptación del servicio de asesoramiento técnico específico en producción ecológica.

Las beneficiarias de estas ayudas son las entidades privadas cualificadas reconocidas previamente a tal fin, las organizaciones de productores agrarios sin ánimo de lucro, las cooperativas agrarias y sus uniones o federaciones.

La cuantía máxima de las ayudas pueden alcanzar hasta un máximo del 50% de los gastos subvencionables y se pueden percibir durante un máximo de 5 años, decreciendo el apoyo anualmente un 5%.

2.5.4. Agroindustrias

Es una ayuda dirigida a la transformación y comercialización de productos agrícolas.

Las personas beneficiarias serán personas físicas o jurídicas titulares de:

- a) Microempresas o pymes (pequeñas y medianas empresas)
- b) Grandes empresas con menos de 750 empleados o un volumen de negocio inferior a 200 millones de euros.

Las subvenciones totales que se concedan no pueden superar el 50% de la inversión subvencionable en el caso de microempresas y pymes o del 25% en el caso de grandes empresas.

2.5.5. Comercialización

Se trata de una ayuda para el apoyo a la mejora e innovación de la distribución de productos ecológicos. Los beneficiarios de esta ayuda son las personas físicas y jurídicas titulares de microempresas o pymes siempre que estén compuestas por menos de 250 trabajadores.

Las subvenciones totales que se concedan no pueden superar el 50% del coste subvencionable, y se fijan unas cantidades máximas subvencionables por año, según la categoría del personal contratado.

La persona beneficiaria está obligada a mantener la propiedad y los empleos durante un período mínimo de 5 años, contados a partir de la fecha de finalización de las inversiones.

2.5.6. Fomento y difusión de la Producción Ecológica

Son subvenciones destinadas a organizaciones sin ánimo de lucro y entidades locales para la realización de actuaciones de fomento y difusión de la producción ecológica, consumo de este tipo de alimentos y canales cortos de comercialización de productos ecológicos.

La cuantía máxima depende de la disponibilidad presupuestaria del ejercicio en que se realice la convocatoria, llegando a cubrir el 100% de los gastos subvencionables aprobados en el caso de las organizaciones sin ánimo de lucro y el 75% en el caso de entidades locales.

2.5.7. Otras ayudas

Además de las ayudas específicas para el sector de la producción ecológica existen otras:

- Pago Único
- Primera instalación de jóvenes agricultores
- Planes de mejora
- Reconversión de frutales
- Prevención y Control de incendios forestales
- Mejora de la gestión de los residuos de la molturación de la aceituna

RESUMEN

La producción ecológica es un sistema general de gestión agraria y producción de alimentos que combina las mejores prácticas ambientales, un elevado nivel de biodiversidad, la preservación de recursos naturales, la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales.

Este tipo de producción está regulada mediante la legislación europea a través de estos tres Reglamentos:

- **Reglamento 834/2007.** Proporciona la base para el desarrollo sostenible de métodos ecológicos de producción, garantizando el funcionamiento eficaz del mercado interior, asegurando la competencia leal, la protección de los intereses de los consumidores y la confianza de éstos.
- **Reglamento 889/2008.** Contiene las normas específicas y detalladas para la implementación del Reglamento 834/2007.
- **Reglamento 1235/2008.** Establece las disposiciones de aplicación del Reglamento 834/2007 en referencia a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.

La Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía ofrece un amplio abanico de ayudas y subvenciones como apoyo al sector de la producción ecológica.

AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuál es el Reglamento que proporciona la base para la producción ecológica?
 - a) Reglamento (CE) 1235/2008.
 - b) Reglamento (CE) 889/2008.
 - c) Reglamento (CE) 834/2007.
 - d) Reglamento (CEE) 2092/91.

2. Indique cual de las siguientes afirmaciones, respecto a los métodos de producción ecológica, es cierta:
 - a) Utilizan organismos vivos independientemente del método de producción.
 - b) Deben alcanzar máximas producciones, tanto en agricultura como en ganadería.
 - c) Están basados en tratamientos para controlar riesgos y enfermedades.
 - d) No usan OGM ni productos producidos a partir de ellos.

3. Uno de los principios específicos en producción agraria ecológica es:
 - a) Reducción al mínimo del uso de recursos renovables y de medios de producción ajenos a la explotación.
 - b) Mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad del suelo.
 - c) Mantenimiento de un nivel de bienestar animal según las necesidades de la explotación.
 - d) Inclusión de la cría de animales poliploides inducida artificialmente.

4. Cuando un producto ecológico es comercializado en la UE conteniendo ingredientes procedentes de la UE y también ingredientes que provienen de un tercer país, ¿Qué logotipo debe llevar en el etiquetado?
 - a) Logotipo de la UE donde se lea "Agricultura UE"
 - b) Logotipo de la UE donde se lea "Agricultura no UE"
 - c) Logotipo de la UE donde se lea "Agricultura UE/no UE"
 - d) Logotipo de la UE donde se lea "Agricultura UE/nombre del país"

5. En el Reglamento (CE) 889/2008 sobre producción ecológica su etiquetado y control:
 - a) Se prohíbe explícitamente la producción hidropónica.
 - b) Los operadores ecológicos no necesitan adherirse a las normas de aplicación general para la producción y procesamiento de productos agrarios.
 - c) No existe límite en la cantidad de estiércol para aplicar en la explotación.
 - d) Se regulan solo aquellos aspectos relativos a las producciones vegetales.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

CONTROL Y CERTIFICACIÓN

Para mantener la confianza del consumidor en los productos ecológicos la normativa sobre producción ecológica (Reglamento (CE) 834/2007) contempla un sistema de certificación y control. Su objetivo es garantizar que los productos comercializados como ecológicos cumplen los requisitos recogidos en la legislación.

A través del sistema de certificación y control se obtiene la autorización para hacer uso de la marca Agricultura Ecológica, un distintivo que se plasma en el etiquetado, gracias al cual el consumidor puede distinguir en el mercado los productos procedentes de la producción ecológica.

El control y la certificación y de la producción ecológica en España les corresponde a las Comunidades Autónomas a través de las Consejerías o Departamentos de Agricultura que actúan como autoridad competente en la materia.

3.1. SISTEMA DE CONTROL

A través del sistema de control se certifica, mediante la información y menciones obligatorias del etiquetado, que los productos cumplen con la normativa que define las técnicas e ingredientes autorizados en producción ecológica. Estas exigencias son de obligado cumplimiento para todos los operadores que opten por este tipo de producciones y quieran hacer uso de la marca "Agricultura Ecológica".

EL SISTEMA DE CONTROL SOLO ES OBLIGATORIO SI SE QUIERE COMERCIALIZAR LAS PRODUCCIONES HACIENDO USO DE LA MARCA "AGRICULTURA ECOLÓGICA"

3.1.1. Organismos de Control autorizados en Andalucía

En la mayoría de Comunidades Autónomas son entidades públicas las encargadas de realizar los procesos de certificación y control. En Andalucía se han autorizado organismos privados para realizar estas funciones, los **organismos de control**.

Los organismos de control son los encargados de expedir los documentos acreditativos de que un operador cumple con el sistema de producción ecológica acorde con la normativa vigente. La licencia, el certificado y los datos de la unidad de producción (finca, industria, ganadería, almacén, etc.) son los principales documentos.

Los organismos de control autorizados en Andalucía, a fecha junio de 2010, son los siguientes:



Figura 1. Asociación Comité Andaluz de Agricultura Ecológica



Figura 2. SOHISCERT, S.A



Figura 3. AGROCOLOR, S.L



Figura 4. LGAI TECNOLÓGICAL CENTER, S.A



Figura 5. CERES. Certification of Environmental Standard GMBH

Los organismos de control deben ser acreditados por entidades que validen su función, en base a la normativa europea, con el objeto de asegurar independencia, transparencia, eficiencia y confidencialidad en sus procedimientos. En Andalucía, la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía es el Organismo Público con competencia para autorizar a los diferentes organismos de control para operar en la Comunidad, ejerciendo como **autoridad competente**.

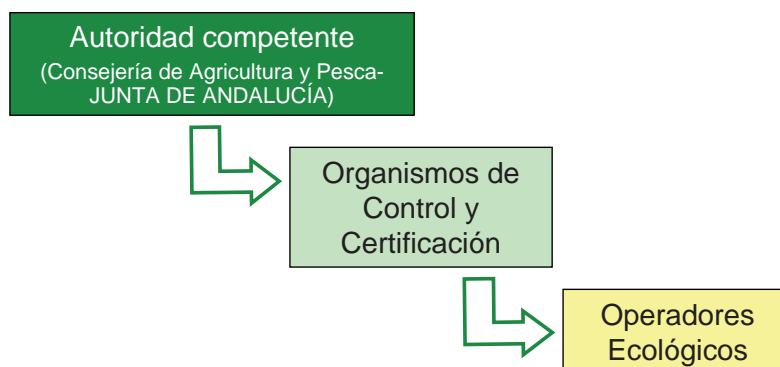


Figura 6. Mecanismo de acreditación y control en Andalucía.

3.1.2. Garantía de calidad

Los productos ecológicos que se ofertan en el mercado (al consumidor final) se diferencian del resto de productos convencionales a través de su etiquetado. Además de su propia marca y menciones obligatorias de la producción ecológica, llevan impreso el código del organismo de control (opcionalmente también su logotipo). A partir del 1 de julio de 2010 es también obligatorio llevar impreso el logotipo de la Unión Europea.

Estas indicaciones garantizan que la finca, industria o cualquier otra unidad, donde se ha producido o elaborado el producto, está sometida a los controles e inspecciones correspondientes. Además, constituye la única garantía oficial de que el producto a seguido, en todas sus etapas, un sistema de producción ecológica.

En el caso de productos que contengan más de un ingrediente, en el etiquetado debe figurar el listado de ingredientes, tanto de origen agrario como no agrario. En determinadas circunstancias se deber incluir los porcentajes de los mismos.



Figura 7. Detalle del etiquetado de un producto ecológico

3.2. PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso de certificación es el conjunto de etapas a seguir para que un producto pueda ser comercializado como ecológico. Es una confirmación formal e independiente, otorgada al operador, que indica que su producto cumple con todas las normas que exige Reglamento (CE) 834/2007. De esta manera se asegura la transparencia y se incrementa la credibilidad de estos productos frente a los consumidores. A su vez, el sistema de certificación le sirve al productor para diferenciar y distinguir su producto en el mercado proporcionándole un valor añadido.

El proceso comienza cuando el operador comunica al organismo de control la intención de certificar su producción y finaliza con la obtención de dicho certificado.

Las entidades control y certificación tienen su propia metodología de trabajo, pero todas tienen que cumplir la norma UNE-EN 45011 de Requisitos generales para entidades que realizan la certificación de producto. En el caso de los organismos de control privados deben estar además acreditados por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación).

Las fases comunes por las que todos los operadores deben pasar son las siguientes:

1. **Solicitud de inicio de actividad:** el operador notifica el inicio de actividad en producción ecológica al organismo de control en el que haya confiado. A continuación, el operador le remite la documentación en la que describe su unidad de producción (finca, industria, almacén...) y su sistema de producción.
2. **Revisión de documentación:** el organismo de control realiza una revisión administrativa y técnica de la documentación aportada por el operador.
3. **Auditoria (visita inicial):** el organismo de control realiza una visita inicial para comprobar *in situ* la información aportada por el operador y su correspondencia sobre el terreno. En función de los riesgos y casuística de cada unidad de producción se podrán realizar tomas de muestras para su posterior análisis (no obligatorio).
4. **Informe de la auditoria:** el organismo de control realiza un acta en el que se describe los controles realizados. En caso de detectarse no conformidades se le comunican al operador dando un plazo para su subsanación.
5. **Plan de acciones correctoras:** en caso que existan no conformidades el operador debe realizar un análisis de causas, proponer acciones correctoras y un plazo de ejecución de las mismas, enviándolo a su organismo de control.
6. **Evaluación del informe de la auditoria:** lo lleva a cabo una comisión de certificación. Se evalúa toda la información generada en la auditoría (informe de auditoría, resultado de toma de muestras, no conformidades detectadas, plan de acciones correctoras...) y el resultado se comunica al operador.
 - a) Si la evaluación es negativa, el operador debe corregir la acción o acciones que no se cumplen.
 - b) Si la evaluación es positiva, el organismo de control emite la licencia de conformidad al operador y el certificado de conformidad para el producto.
7. **Programa de seguimiento:** tras la visita inicial se establece un programa de seguimiento al operador en el que la certificadora realizará como mínimo un control anual.

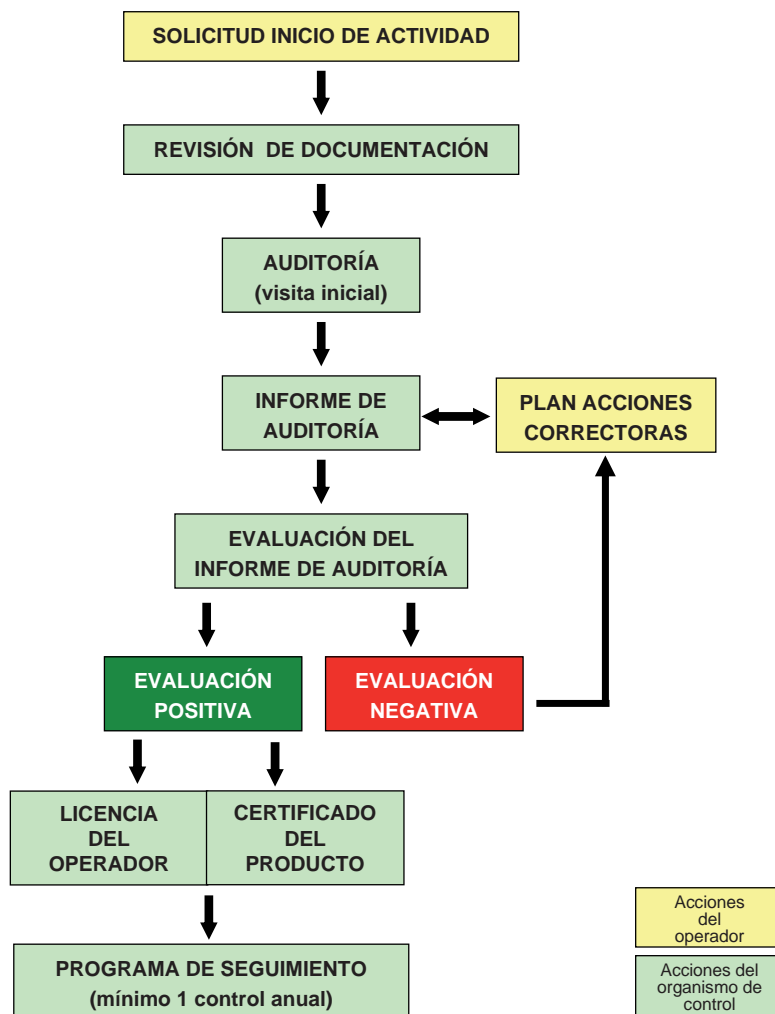


Figura 8. Esquema general del proceso de certificación.

3.2.1. Periodo de conversión

El periodo de conversión es el intervalo de tiempo que debe transcurrir desde que la finca se inscribe en el organismo de control hasta que puede comercializar sus producciones con la calificación de "Agricultura Ecológica". Este periodo está establecido por la normativa en dos años para cultivos anuales y en tres para cultivos plurianuales.

La razón de ser de este periodo es doble. Por una parte sirve para que el agroecosistema elimine de forma gradual residuos de manejos anteriores. Por otra, el operador puede ir adaptándose al manejo ecológico adquiriendo los conocimientos necesarios. La producción seguirá un periodo progresivo de certificación, estando condicionada principalmente por el tipo de cultivo, especie, origen de los animales y el manejo anterior de las parcelas.

Desde que se inicia el periodo de conversión y durante su transcurso, el operador debe poner en práctica todos los requisitos propios que marca la legislación de la producción ecológica, Reglamento 834/2007. Sin embargo no podrá comercializar sus productos como ecológicos hasta que finalice dicho intervalo de tiempo.

3.2.2. Documentos acreditativos de la certificación

Los documentos que certifican la producción ecológica son dos, licencia de conformidad del operador y el certificado de conformidad del producto. Estos documentos deben incluir los datos siguientes:

- Datos del operador: nombre y dirección.
- El alcance de la certificación:
 - a) Los productos certificados.
 - b) Las normas de producto que sean de aplicación.
 - c) El sistema de certificación aplicable.
 - d) La fecha de la efectividad de la certificación y el plazo de validez.

Licencia de conformidad del operador

Es el documento emitido bajo las reglas que marca la legislación de producción ecológica, mediante el cual un organismo de certificación otorga a un operador el uso de las marcas de conformidad para sus productos, esto es, la marca "Agricultura Ecológica",

Certificado de conformidad del producto

Es el documento emitido bajo las reglas de un sistema de certificación que indica, para cada operador, el producto o productos que puede comercializar haciendo uso de la marca y la categoría de los mismos. La Comisión de certificación es el órgano que concede el certificado del producto una vez haya transcurrido el período de conversión correspondiente.

3.2.3. Requisitos mínimos de control y medidas precautorias

Se recogen en el Reglamento (CE) 889/2008 (Título IV, Capítulo 1) y se aplicarán a todos los operadores que produzcan, elaboren, almacenen o importen de un tercer país, algún producto ecológico con la finalidad de su comercialización.

Todo operador debe realizar inicialmente una notificación incluyendo:

- Nombre y dirección del operador.
- El emplazamiento de los locales, y en su caso, de las parcelas aportando los datos catastrales, donde se realizan las operaciones.
- La naturaleza de las operaciones, insumos utilizados (antes de la certificación y en adelante) y lista de los productos.
- El compromiso por parte del operador de llevar a cabo las operaciones de conformidad con las disposiciones establecidas en la legislación.
- La fecha en la que el operador dejó de aplicar productos no autorizados por la normativa sobre producciones ecológicas.
- El nombre del organismo de certificación.

Cuando comiencen a aplicarse las disposiciones de control, el operador elaborará y, posteriormente mantendrá:

1. Realizar una descripción completa del área de producción, almacenamiento, transformación y envasado:
 - **Descripción de las parcelas y/o instalaciones ganaderas:** polígono, parcela, superficie, cultivo, variedad, fecha de siembra y de cosecha, fecha de aplicación del último tratamiento no conforme (no permitido por la normativa), pastos, zonas al aire libre, etc.
 - **Descripción del almacenamiento:** dónde están situados los locales si dispone de ellos, así como descripción de la superficie del almacén y su utilización.
2. Establecer todas las medidas concretas que deban adoptarse en la unidad y/o locales y/o la actividad para garantizar el cumplimiento de las disposiciones del Reglamento (CE) 834/2007.
 - **Con relación a la unidad:** se deben adoptar medidas suficientes para garantizar la separación física de esta respecto de otras unidades de producción no ecológicas; por ejemplo, evitar la deriva por contaminación de tratamientos químicos de parcelas vecinas, limpieza de maquinaria de uso compartido por unidades de producción ecológica y convencional.



Figura 9. Los setos actúan como barrera de seguridad entre una finca ecológica (derecha) y otra de manejo convencional (izquierda).

- **Con relación a los locales:** en el almacenamiento debe garantizarse la identificación de los lotes, así como la separación física o temporal que impida cualquier mezcla o contaminación con productos no conformes, no autorizados por la normativa de producción ecológica.
- **Con relación al sistema de manejo:**
 - a) Medidas adoptadas para mantener e incrementar la fertilidad y la actividad biológica del suelo:

- Cultivo de leguminosas, abono verde o plantas de enraizamiento profundo según un programa de rotación plurianual adecuado.
- Incorporación de estiércol procedente de ganadería ecológica.
- Incorporación de cualquier otro material orgánico, convertido en abono o no procedentes de explotaciones ecológicas.
- Excepcionalmente como complemento podrán añadirse otros fertilizantes orgánicos o minerales, mencionados en el Anexo I del Reglamento (CE) 889/2008.



Figura 10. El abonado verde incrementa la fertilidad del suelo.

b) La lucha contra plagas, enfermedades y hierbas adventicias deberá realizarse mediante la adopción conjunta de las siguientes medidas:

- Selección de variedades y especies adecuadas (variedades locales).
- Un programa adecuado de rotación de cultivos.
- Medios mecánicos de cultivo.
- Aumento o conservación de la biodiversidad.
- Implantación de setos y zonas de nidificación de predadores.
- Utilización de plantas cebo.

c) Las semillas y material vegetal de reproducción empleado deben proceder de la producción ecológica. Además, no se pueden utilizar OMG ni productos derivados de estos.

3. Medidas de separación de la unidad de producción para reducir el riesgo de contaminación por productos o sustancias no autorizadas, así como la descripción de las medidas de limpieza en los locales de almacenamiento y en toda la cadena de producción.

- El operador debe describir los controles que se realizan durante todo el proceso productivo así como si se realizan controles analíticos al producto obtenido.
- En caso de realizar analíticas, describir quién toma las muestras, el procedimiento para la toma de muestras, laboratorio donde se realizan los análisis, etc.
- El operador debe describir las medidas de separación que va a adoptar para evitar riesgos de contaminación externa (establecimiento de perímetro de amortiguamiento).

3.2.4. Contabilidad

El operador debe llevar una contabilidad documentada en la que se identifiquen los siguientes registros:

- Gestión de compra: verificar que los insumos que entran en la explotación están autorizados en agricultura ecológica, mediante un certificado de conformidad, una declaración del fabricante o una autorización del organismo de control.
- Entradas: identificar marca comercial, materia activa, cantidad adquirida, proveedor y número de lote.
- Salidas: llevar un control de los productos, denominación de venta, calificación (ecológica, reconversión o sin calificación), cantidad, destinatario.
- Existencias: mantener un registro actualizado tanto de productos como de insumos en los que se indique las cantidades existentes en la unidad de producción.

Los registros anteriores deben demostrar que existe un equilibrio entre las entradas, las salidas y las existencias. Es obligatorio llevar un cuaderno de la explotación actualizado en el que se recojan todas las actividades realizadas.

3.2.5. Visitas de control

El organismo de control y certificación deberá efectuar, como mínimo una vez al año, un control físico del proceso productivo y documental completos a todos los operadores. En estas visitas se podrá realizar toma de muestras para su posterior análisis, con objeto de detectar la posible presencia de productos no permitidos por la normativa de producción ecológica.

En estas visitas se realiza un informe de inspección o auditoría que va firmado tanto por el auditor o inspector del organismo de control como por el operador.

Durante las inspecciones el operador debe facilitar el acceso a cualquier punto de la unidad de producción, así como facilitar toda la documentación (contabilidad, justificantes, facturas, etc.) que le sea requerida.

3.2.6. Envasado, transporte y etiquetado de productos ecológicos

Según la legislación, el transporte de los productos hasta los compradores se debe realizar en envases, recipientes o vehículos adecuados y cerrados de manera que sea imposible manipular su contenido.

Sin embargo, no se requerirá el cierre de los envases, recipientes o vehículos (sacos abiertos, remolques, etc.) cuando:

- El operador haya informado al organismo de control y éste le haya concedido su autorización.
- El transporte se efectúe entre operadores, ambos sometidos a una certificación ecológica.
- Los productos vayan acompañados en cada transporte por un documento que recoja como mínimo la siguiente información:
 - Nombre del producto.
 - Nombre y/o número de código del organismo de control.
 - Marca de identificación del lote si procede,
 - Procedencia geográfica, cantidad, variedad, destinatario, calificación, etc., para garantizar su trazabilidad.



Figura 11. Transporte de aceituna ecológica en envase abierto (remolque).

3.2.7. Productos no conformes

Son aquellos que por su composición, o por su método de elaboración, no cumplen con la normativa vigente en materia de agricultura ecológica.

Cuando se detecte o se sospeche que un producto, elaborado, importado o recibido de otro operador, no cumple con la legislación de producción ecológica se iniciarán procedimientos bien para retirar de dicho producto cualquier referencia al método ecológico o bien para separar e identificar el producto.

Tan solo se podrá introducir en el mercado o mandarlo a transformación cuando se disipe dicha duda, a menos que su puesta en el mercado se realice sin indicación alguna al método de produc-

ción ecológico. En caso de duda se informará al organismo de control para que tome las medidas oportunas.

Se debe describir el procedimiento que adoptará en el caso de sospecha, así como las acciones correctoras en el caso de que existan.

3.2.8. Registro de reclamaciones

Se debe mantener un registro de reclamaciones presentadas al operador por una tercera persona y tenerlo disponible para mostrarlo a la entidad de control. Es necesario adoptar acciones correctoras con respecto a estas reclamaciones.

Es además obligatorio documentar las acciones emprendidas respecto a las reclamaciones recibidas.

3.3. MANUAL DEL OPERADOR

El manual del operador es una herramienta básica de consulta que proporciona el organismo de control al operador que opta por el método de producción ecológica y haya contratado sus servicios. En este documento se recoge la información necesaria para la certificación del producto y su contenido está desarrollado en base a la legislación sobre producción ecológica.

Cada organismo de control elabora su propio manual que entrega a sus operadores en el momento de la inscripción. El contenido general del manual del operador sigue el siguiente esquema:

- Procedimiento general técnico.
- Criterios generales de certificación.
- Criterios específicos de certificación.
- Criterio de uso de insumos.
- Criterios de uso.

Procedimiento general técnico:

En este apartado se encuentran:

- a) El procedimiento de certificación propio del organismo de control. Definiciones, descripción del proceso de solicitud de certificación y de su mantenimiento, modificaciones posibles a realizar tales como reducción o ampliación del alcance de la certificación, comunicaciones del operador, solicitudes de autorización, reclamaciones, confidencialidad, gastos de la certificación, derechos y obligaciones del operador.
- b) Concesión, mantenimiento, ampliación o reducción, re-evaluación, suspensión y retirada de la certificación. Se muestra de forma detallada junto con los documentos que deben aportarse en cada caso, indicando el proceso de evaluación.

Criterios generales de certificación

Se incluyen los siguientes apartados:

- a) Explotaciones agrarias. Para facilitar la descripción de las medidas de autocontrol que debe adoptar el operador a través de una descripción del sistema agrario. Definiciones, descripción y organización de la explotación, operaciones que se realicen en ella, subcontratación, contabilidad y gestión de las compras, identificación y trazabilidad del producto, toma de muestras y análisis, inspección y evaluación del sistema de autocontrol, y tratamiento de las no conformidades.
- b) Formularios. Para que el operador realice sus registros de operaciones realizadas en la unidad de producción, de solicitud de insumos, registros de compras y ventas, peticiones de análisis, etc.

Criterios específicos de certificación

Es la parte del documento que fija los requisitos que tendrán que cumplir los diferentes operadores: productores vegetales, ganaderos (incluyendo apicultores), acuicultores, industrias de transformación y envasado, etc. Contiene una serie de definiciones, las responsabilidades del operador, descripción de las condiciones para conceder autorizaciones y manejo de la unidad productiva, tanto durante el periodo de conversión como una vez certificada como ecológica.

Suelen incluir los formularios necesarios para aquellos operadores que tienen parte de su producción en ecológico y parte en convencional, para solicitar reducción del periodo de conversión, para solicitar autorización del uso de semillas no ecológicas, para el programa de la producción anual que se vaya a realizar, etc.

Criterios de uso de insumos

Fija los requisitos sobre la utilización de productos fitosanitarios y de fertilizantes y acondicionadores del suelo que tendrán que cumplir los operadores para poder comercializar sus productos con el etiquetado de producción ecológica.

Además de las listas completas de insumos con registro autorizados por la legislación, también se incluyen definiciones, composiciones de estos insumos y responsabilidades.

Criterios de uso

Establece los requisitos que tendrán que cumplir los operadores cuando vayan a utilizar las licencias, certificados y marcas de conformidad para poder comercializar sus productos haciendo uso de estos documentos. También se definen las características técnicas de las marcas de conformidad en cuanto a la forma, dimensiones y colores y que son obligatorias.

RESUMEN

La normativa sobre producción ecológica, a través del Reglamento CE 834/2007 y Reglamento (CE) 889/2008, contempla un sistema de certificación y control obligatorio para los operadores que quieran comercializar sus productos con la marca "Agricultura Ecológica". Para ello es necesario inscribirse en alguno de los organismos de control autorizados y cumplir los requisitos que este defina.

El proceso de certificación y control está formado por una serie de etapas que debe seguir el operador para conseguir los documentos acreditativos de la producción ecológica. Incluye un programa de seguimiento cuyo objetivo es garantizar que las condiciones de producción y manejo se mantienen a lo largo del tiempo. En el manual del operador que entrega el organismo de control se recoge la información necesaria para la certificación de las producciones.

El operador ecológico debe tener presente la legislación vigente y el manual del operador para no cometer ninguna no-conformidad (error) de forma involuntaria. En caso de duda, ponerse en contacto con su entidad certificadora.

AUTOEVALUACIÓN

1.- ¿Para qué se realiza el control y la certificación en Producción Ecológica?

- a) Para que los operadores aprendan los aspectos administrativos que conlleva este tipo de producción.
- b) Para que los productos ecológicos, al menos, cumplan con alguno de los requisitos básicos que fija la legislación.
- c) Para garantizar al consumidor que se trata de un producto ecológico.
- d) Para favorecer el consumo de productos ecológicos.

2.- El proceso de certificación...

- a) Comienza cuando el operador se pone en contacto con el organismo de control y solicita el inicio de actividad.
- b) No puede comenzar hasta que haya transcurrido el periodo de conversión.
- c) Finaliza con la entrega al operador del certificado de conformidad para el producto.
- d) Consiste en una serie de etapas a seguir por el operador antes de inscribirse en el organismo de control.

3.- ¿Cuáles son los dos documentos que certifican la Producción Ecológica?

- a) La licencia de operador y el Reglamento (CE) 834/2007.
- b) La licencia de operador y el certificado de conformidad del producto.
- c) El certificado de conformidad del producto y el manual del operador.
- d) El certificado de conformidad del producto y el Reglamento (CE) 889/2008.

4.- ¿Qué es un producto no-conforme?

- a) Es el producto que se queja de su precaria situación.
- b) Es el producto que cumple con la legislación de producción ecológica.
- c) Es un tipo de producto que debe ser transportado con refrigeración.
- d) Es el producto que no cumple alguna de las normas exigidas por la legislación.

5.- El manual del operador:

- a) Contiene la legislación sobre producción ecológica de forma fácil de comprender.
- b) Contiene toda la información necesaria para la certificación del producto.
- c) Sirve para realizar todo tipo de quejas y sugerencias a la Unión Europea.
- d) Sólo desarrolla las ayudas a las que se puede acoger el operador.

UNIDAD DIDÁCTICA 4

FERTILIZACION

La explotación agrícola se basa fundamentalmente en el desarrollo y producción de los distintos órganos vegetales que constituyen la cosecha. Los principales factores de los que depende este desarrollo son: agua, dióxido de carbono (CO_2), oxígeno, temperatura, luz y nutrientes. No tener en cuenta alguno de ellos implicaría la falta de desarrollo del cultivo.

En la producción agrícola también hay que tener en cuenta la dotación genética del material vegetal, la presencia de seres vivos que puedan afectar al buen desarrollo del cultivo y el suelo, que va a ser el soporte físico de las plantas además de abastecer las necesidades hídricas y nutritivas de las mismas.

En Agricultura Ecológica la fertilización se basa en la preservación de la fertilidad del suelo mediante el aporte de materia orgánica que proporciona a las plantas todo lo necesario para nutrirse.

4.1. EL SUELO

El suelo constituye el soporte físico para las plantas y les proporciona tanto el agua como los elementos nutritivos disueltos en ella constituyendo por tanto uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo humano.

Para su formación participan diversos factores que interaccionan entre sí y a lo largo del tiempo entre los que cabe destacar el material vegetal, el clima, la topografía - relieve y los organismos vivos.

Es importante tener en cuenta que se trata de un elemento vulnerable, que está en continua formación y evolución siendo la acción humana uno de los factores que más le influye.

4.1.1 Componentes del suelo

Los suelos están constituidos por tres fases, sólida líquida y gaseosa, que determinan sus propiedades.

La fase sólida está formada por elementos minerales y elementos orgánicos, que dejan entre sí unos huecos llamados poros por los que circula agua y aire. Los poros de mayor tamaño o macroporos permiten la infiltración del agua a través del suelo por lo que generalmente contienen aire. Los poros de menor tamaño o microporos retienen el agua que queda disponible para las plantas.

Un suelo ideal tendría un 50% del volumen ocupado por componentes sólidos, un 25% por líquidos y el 25% restante por aire.

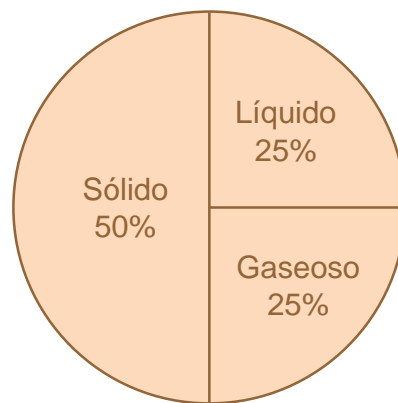


Figura 1. Representación esquemática de la composición de un suelo ideal.

Fase sólida

La fase sólida del suelo es la estable y representativa. Está formada por componentes inorgánicos o minerales y por componentes orgánicos.

- **Componentes inorgánicos:** constituyen la mayor parte de la estructura de un suelo (entre el 90 y el 99%). Las partículas minerales se clasifican en arena, limo y arcilla, siendo la proporción de cada una de ellas la que determina la textura de un suelo.

La arena es un elemento de división, se caracteriza por su gran porosidad, lo que favorece la permeabilidad al agua y al aire. La arcilla y el limo, por el contrario, son elementos de cohesión y se caracterizan por ser menos porosos y por tanto, el movimiento del agua es lento y la aireación escasa.

- **Componentes orgánicos:** son restos vegetales y animales que se encuentran en el suelo o que se le incorporan y se va transformando de forma continua por medio de diversos procesos físicos, químicos y biológicos, dando lugar por un lado a la formación de humus y por otro a la formación de nutrientes minerales.

En el siguiente gráfico se muestra de forma resumida el ciclo de la materia orgánica en el suelo:

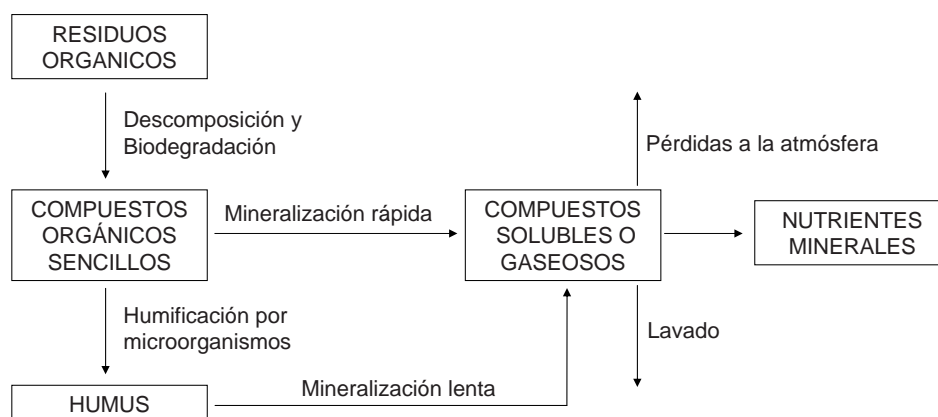


Figura 2. Representación esquemática de la descomposición de la materia orgánica en el suelo.

Componentes biológicos

Los seres vivos que viven en el suelo son uno de los constituyentes más importantes del mismo. La gran variedad de organismos del suelo, microorganismos, nematodos, lombrices, insectos, moluscos y animales superiores, desarrollan una intensa y compleja actividad biológica.

La población más numerosa del suelo es la microbiana (de 50 a 200 millones). El grupo más importante es el constituido por bacterias y hongos, ya que son los responsables de la transformación y mineralización de la materia orgánica, fijación del nitrógeno, disolución de elementos minerales, síntesis de activadores de crecimiento e incluso lucha contra los patógenos del suelo.

4.1.2. Propiedades físicas y químicas del suelo

Las principales propiedades físicas y químicas del suelo son las siguientes:

- **Textura:** Está determinada por la proporción en la que se encuentran los componentes minerales del suelo (arena, limo y arcilla). Desde el punto de vista agronómico el suelo ideal es aquel que mantiene equilibrada la cantidad de arena, arcilla y limo, denominado de textura franca.
- **Estructura:** es la forma en que se unen las partículas del suelo para formar agregados, que a su vez se unen formando terrones. Al formarse los agregados las partículas gruesas (arena y limo) actúan de esqueleto, mientras que las finas (arcilla y humus) sirven de unión formando el denominado complejo arcillo-húmico, un conjunto de aspecto gelatinoso que es la base de la fertilidad del suelo.

Textura y estructura son dos propiedades de las que dependen una gran parte de las características del suelo, como la porosidad, la capacidad de almacenamiento de agua y su conducción, la concentración de oxígeno, etc.

- **Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC):** Es un indicador de la capacidad que tiene el suelo para almacenar nutrientes que después pasarán a la solución del suelo para ser tomados por las plantas.
- **pH:** mide el grado de acidez o alcalinidad del suelo, utilizando una escala de valores de 0 a 14. En general, los niveles deseables están entre 6,5 y 7, que indica neutralidad. Por debajo de estos valores se considera un pH ácido y por encima Básico. La importancia del pH en el suelo radica en su influencia en la solubilidad de los nutrientes y en su asimilación por la planta, así como en la actividad de los microorganismos.
- **Conductividad eléctrica (CE):** mide el contenido de sales disueltas en la solución de suelo. Suele estar expresada en decisiemen por metro (dS/m), siendo 1dS/m equivalente a 0,64 g/l de sales totales disueltas. A medida que la conductividad eléctrica aumenta, las plantas tienen que emplear más energía en la absorción de agua y por tanto los rendimientos disminuyen, tanto más cuanto más sensible sea el cultivo.

4.1.3 La materia orgánica en el suelo agrícola

El principal papel de la materia orgánica en el suelo no es, como pudiera parecer, el aporte directo de nutrientes como ocurre cuando se hace fertilización mineral, sino que su principal importancia

radica en que actúa sobre sus propiedades físicas, químicas y biológicas considerándose por ello insustituible. En la siguiente tabla se recogen algunos de los efectos de la materia orgánica sobre las propiedades del suelo.

Efectos de la materia orgánica sobre el suelo

PROPIEDAD	EFEECTO
Estructura	Favorece la formación de agregados, su tamaño y estabilidad.
Porosidad	Aumenta la cantidad de macroporos al aumentar el tamaño de los agregados.
Aireación	Mejora la circulación de aire y la respiración de las raíces.
Infiltración	Aumenta la velocidad de infiltración de agua en el suelo.
Drenaje	Aumenta la velocidad de circulación de agua en el suelo.
Humedad	Aumenta la capacidad de retención de agua.
Temperatura	Oscurece el suelo por lo que absorbe mejor la radiación solar y se calienta más.
CIC	Aumenta la capacidad de intercambio catiónico al quedar los cationes retenidos en el complejo arcillo-húmico, impidiendo su lavado a capas más profundas del suelo.
pH	Aumenta la capacidad de neutralizar los cambios de pH reduciendo tanto la acidez como la alcalinidad.
Actividad biológica	Aumenta la actividad biológica del suelo al alimentar a los microorganismos beneficiosos favoreciendo el aumento de sus poblaciones, en detrimento de otros que son patógenos.
Nutrición	Además de aportar nutrientes, solubiliza los minerales del suelo y los pone a disposición de las plantas.

4.1.4 Análisis de suelo

La realización de análisis de los suelos constituye una herramienta necesaria para el correcto manejo de la fertilización, ya que proporcionan información sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas de los mismos.

La toma de muestras es un paso fundamental para la realización de una analítica correcta. Para evitar resultados erróneos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Limpiar la parte superficial del suelo y tomar una porción de suelo de la zona próxima a las raíces hasta una profundidad que dependerá del tipo de planta a cultivar.
- La muestra debe ser homogénea, del mismo tipo de suelo. Si en la parcela hay zonas con suelos diferentes o cultivos diferentes se tomará una muestra de cada una de ellas.
- La muestra estará formada por varias submuestras (de 15 a 20/ha), tomadas al azar en toda la superficie de la parcela, en forma de zig-zag. Una vez obtenidas, se mezclarán bien, rompiendo los terrones y eliminando las piedras de mayor tamaño. Se tomará aproximadamente 1 Kg de esta mezcla de suelo y se pondrá en una bolsa limpia para llevar al laboratorio.

La **interpretación de los resultados** de los análisis debe hacerse con asesoramiento técnico y no basarse sólo en los valores individuales de los elementos analizados, sino también en las relaciones entre ellos. En función de los resultados del análisis se realizarán las enmiendas necesarias para corregir posibles deficiencias o desequilibrios y se aportará la dosis adecuada de fertilizantes.

4.2. NECESIDADES NUTRITIVAS DE LAS PLANTAS

El agua es el componente principal de las plantas, aproximadamente un 80%. El 20% restante es materia seca, que producen las propias plantas gracias a la absorción de nutrientes del agua, del suelo y del aire.

4.2.1 Elementos nutritivos

Los nutrientes o elementos nutritivos son aquellos elementos químicos que las plantas necesitan para crecer, mantenerse y producir frutos y semillas. Se pueden dividir en dos grandes grupos, minerales y no minerales.

Elementos no minerales o meganutrientes [Carbono (C), Oxígeno (O) e Hidrógeno (H)]: nutrientes que las plantas fijan en el proceso de la fotosíntesis a partir del agua que extraen del suelo y del dióxido de carbono (CO₂) atmosférico. Constituyen aproximadamente el 92 % del peso seco de la planta.

Elementos minerales: se originan en el suelo, de donde son extraídos vía radicular. Se dividen en tres grupos según la cantidad necesaria por parte de las plantas:

- **Macronutrientes principales** [Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K)]: constituyen el 5% de la materia seca.
 - **Nitrógeno** es uno de los constituyentes más importantes de las plantas, necesario para la formación de clorofila, aminoácidos, etc. Un adecuado uso de nitrógeno implica el desarrollo rápido, vigor adecuado de la planta y mayor producción.
 - **Potasio** es el principal regulador de la turgencia de las células vegetales, aumenta la resistencia a enfermedades y heladas, mejora la calidad, peso y coloración de los frutos y adelanta la maduración.
 - **Fósforo** favorece el desarrollo de las raíces, la floración y el cuajado de los frutos, aumenta la calidad y cantidad de cosecha, da precocidad a los cultivos y resistencia a las condiciones adversas.
- **Macronutrientes secundarios** [Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S)]: representan el 2% de la materia seca.
 - **Calcio** actúa en la división celular para la creación de nuevos tejidos y mejora la calidad y conservación de los frutos.
 - **Magnesio** es un componente importante de la clorofila y otros pigmentos y activador de numerosos procesos metabólicos.
 - **Azufre** forma parte de muchos compuestos de la planta (proteínas, vitaminas) y es un elemento básico en su estructura.
- **Micronutrientes** [Boro (Bo), Zinc (Zn), Cloro (Cl), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn) y Molibdeno (Mo)]: apenas representan el 1% de la materia. A pesar de ser necesarios en muy pequeñas cantidades, son esenciales para el desarrollo de las plantas ya que intervienen en complicados procesos energéticos y en la formación y transformación de numerosas sustancias

Como se ha comentado, los nutrientes que las plantas extraen del suelo han de estar en forma mineral, por lo que si los nutrientes se aportan en forma orgánica, deben transformarse para ser asimilables.

4.3. FERTILIZACIÓN EN AGRICULTURA ECOLÓGICA

La **fertilidad** es la capacidad que tiene el suelo de proporcionar a las plantas las condiciones necesarias para su crecimiento y desarrollo: agua, nutrientes, aire y calor. Por tanto, la fertilidad depende de la composición química, física y biológica del suelo y sobre todo, del contenido en materia orgánica.

La **fertilización** es la reposición de los nutrientes que las plantas extraen del suelo en forma de cosecha.

El manejo de la fertilización en la Agricultura Ecológica se basa en mantener la fertilidad del suelo. Está orientado a asegurar la presencia de humus, incrementar la disponibilidad de nutrientes, potenciar la presencia de organismos, de cuya actividad se va a nutrir la planta e impedir la degradación del suelo. Cuanto más activo sea un suelo menos dependerá del suministro externo de nutrientes.

La fertilización orgánica es la base de la fertilización. En los casos en que las pérdidas de nutrientes obliguen a usar fertilizantes químicos, se aportarán en forma de compuestos que se descompongan lentamente mediante los procesos naturales del suelo. El objetivo es alimentar al suelo más que ofrecer a la planta grandes cantidades de elementos solubles.

4.3.1 Fertilización orgánica

La importancia de la fertilización orgánica no radica en la cantidad de nutrientes que se ponen a disposición de la planta sino en el aporte progresivo de los mismos. Los nutrientes se liberan en armonía con las necesidades de las plantas. Cuando las condiciones ambientales son aptas para el crecimiento rápido del vegetal, también favorecen la rápida liberación de nutrientes de la materia orgánica.

Por otra parte la fertilización orgánica influye en la mejora de las condiciones del suelo, en el contenido de sustancias fisiológicamente activas como hormonas, vitaminas y antibióticos y en el mantenimiento de la población microbiana.

Las acciones específicas del humus se deben tanto a los productos formados durante la descomposición de la materia orgánica como al humus que queda en el suelo tras esta evolución. Por eso es más interesante hacer aportaciones frecuentes de materia orgánica en dosis limitadas que aportaciones mayores a intervalos más amplios.

Cuando el nivel de materia orgánica es bajo se aplica una dosis de corrección y cuando es adecuado una dosis de conservación.

La fertilización orgánica puede realizarse con diferentes productos. A continuación se recogen algunos de los productos autorizados en Agricultura Ecológica.

Compost

El compost o mantillo es un producto con excelentes propiedades fertilizantes y revitalizadoras del suelo. Es el resultado de un proceso biológico denominado **compostaje**, que consiste en la descomposición controlada de materia orgánica en unas condiciones específicas de aireación,

temperatura, humedad y nutrientes, con la intervención de bacterias y hongos, y en ausencia de suelo.



Figura 3. Restos de cultivo para elaboración de compost.

La elaboración de compost permite la obtención de humus y el reciclaje de cualquier material orgánico.

La velocidad con que los materiales compostados evolucionan hasta llegar a su madurez depende de la presencia de una serie de factores, cuyos valores recomendados son los que se indican a continuación:

- Relación Carbono/Nitrógeno (C/N): 25/1 - 30/1
- Tamaño de las partículas utilizadas: 10 a 50 mm
- Contenido de humedad: 40-60%
- Nivel de oxígeno: 10-18%
- Temperatura: 35-65°C
- Tamaño de la pila de compostaje: 1,5 m de alto y como mínimo 1,5 m de ancho

Una de las técnicas de compostaje más utilizada es la construcción de un montón formado por las diferentes materias primas. Para obtener un buen compost con esta técnica es importante prestar especial atención a la mezcla de materiales, así como a la forma y manejo del montón o pila de compostaje.

La **mezcla de materiales** debe ser equilibrada para obtener una relación Carbono/Nitrógeno adecuada. Si esta relación está por encima de los valores recomendados, el proceso de elaboración se verá retrasado, mientras que si está por debajo, se producirán fermentaciones.

En la siguiente tabla se muestra la relación C/N de algunos subproductos susceptibles de ser utilizados para elaborara compost.

MATERIAL	RELACIÓN C/N
Serrín y virutas	150-500/1
Paja	100-150/1
Abonos verdes y césped	10-20/1
Leguminosas	10-15/1
Estiércol	15-30/1
Purín	2-3/1
Lisier	4-7/1
Gallinaza	10-15/1
Alpechín	12-19/1
Alperujo	37/1

Los materiales deben estar bien mezclados y triturados para evitar la formación de capas de diferente composición y facilitar el ataque de los microorganismos. Es importante tener en cuenta que si el tamaño de partículas está por debajo del recomendado se dificulta, incluso se puede llegar a impedir, la aireación de la parte central de la pila de compostaje. En condiciones de ausencia de oxígeno la descomposición de la materia orgánica dará lugar a productos no adecuados para los cultivos.

El **tamaño y proporción del montón** debe tenerse en cuenta para lograr un volumen que sea manejable y permita un equilibrio entre humedad y aireación. Se considera adecuada la construcción de montones alargados de sección triangular o trapezoidal, una altura de 1,5 m y una base algo mayor.

La ubicación del montón, siempre al abrigo del viento, dependerá de las condiciones climáticas de cada lugar. En climas fríos se ubicará al sol, y protegido de la lluvia; en climas cálidos se situará a la sombra y protegido del sol para que no se deseque.



Figura 4. El tamaño y la ubicación del montón son fundamentales para elaborar un buen compost.

El **manejo del montón** es importante para que se den las condiciones óptimas de humedad y temperatura, así como para que la aireación sea adecuada. De esta manera se favorecerá la actividad de los microorganismos.

La humedad del montón debe mantenerse entre el 40 y el 60%. La falta de humedad reduce la actividad microbiana y el exceso produce putrefacción. En los casos en los que la humedad sea demasiado baja, se recomienda regar el montón hasta alcanzar los niveles recomendados.

La temperatura indica la evolución del proceso. Durante los primeros 15 días se produce una elevación debido a la intensidad de la actividad microbiana, pudiéndose alcanzar hasta 65-70°C, temperatura a la que se destruyen los gérmenes patógenos. No deben superarse valores más elevados, ya que se produce la muerte de muchos microorganismos beneficiosos y la descomposición de la materia orgánica se ralentiza. En estos casos se recomienda regar el montón.

Si la temperatura está fuera del rango recomendado, se procede a voltear el montón para que se airee. El volteo de la pila es la forma más rápida y económica para garantizar la oxigenación, además de homogeneizar la mezcla e intentar que todas las zonas de la pila tengan la misma temperatura. En general se voltea cuando han transcurrido de 4 a 8 semanas y se vuelve a voltear 2 o 3 veces cada 15 días. Cuando la temperatura desciende hasta valores ambientales y no sube después de voltear el montón, se considera que el compost está maduro.

Durante el proceso de fabricación del compost el volumen se reduce un 50% y cambia su composición.

Estiércol

El estiércol es una mezcla de cama de animales con sus deyecciones cuya composición varía dependiendo de la especie animal de la que procede, la alimentación, la cama, el grado de descomposición, el manejo del montón, etc. La única forma de saber su composición exacta es haciendo un análisis.

En la siguiente tabla aparece la riqueza media de algunos estiércoles según distintos autores.

Composición del estiércol según su origen.

Origen del estiércol	Materia seca (%)	Contenido de elementos nutritivos (kg/Tm)				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg O	S
Vacuno	32	7	6	8	4	
Oveja	35	14	5	12	3	0,9
Cerdo	25	5	3	5	1,3	1,4
Caballo	100	17	18	18		
Purines	8	2	0,5	3	0,4	
Gallinaza	28	15	16	9	4,5	
Guano	100	130	125	25	10	4

El estiércol es un abono que contiene compuestos orgánicos y minerales, gran número de microelementos y sustancias fisiológicamente activas como vitaminas, hormonas y antibióticos y mantiene una enorme población microbiana.

El estiércol que más enriquece el suelo en humus es el que proviene de granjas donde se ha aportado paja u otro material rico en carbono como cama para el ganado. También se puede enriquecer aportándole rocas naturales trituradas y tierra arcillosa.

Puede contener semillas de hierbas adventicias y microorganismos patógenos. Además, durante su proceso de descomposición se produce gran actividad microbiana y reacciones químicas que pueden dar lugar a sustancias tóxicas para los cultivos. Por esto, generalmente se recomienda la utilización de estiércol hecho o maduro, mediante la técnica del compostaje, aunque algunos cultivos lo toleran fresco.



Figura 5. Estiércol fresco.



Figura 6. Estiércol maduro.

Las cantidades de estiércol a aportar dependen de su composición y de la del suelo, así como de las necesidades de la planta. A veces es necesario realizar una enmienda además de la fertilización.

El efecto del estiércol sobre la fertilidad mineral del suelo se manifiesta durante 3 años: 50% el primer año, 35% el segundo y 15% el tercero. Este efecto permanece durante más tiempo en suelos arcillosos y francos que en suelos arenosos.

Purín y lisier

El **purín** está constituido por los orines que fluyen de los alojamientos del ganado o los líquidos que escurren del montón de estiércol recogidos en una fosa. El **lisier** o estiércol líquido es una mezcla de deyecciones sólidas y líquidas del ganado, recogidas y diluidas en agua.

Ambos productos son muy fermentables y de composición heterogénea, según la edad, alimentación, manejo del ganado, etc. Contienen materias sólidas minerales y orgánicas disueltas, antibióticos, hormonas y desinfectantes e incluso patógenos animales.

Riqueza media del purín

Elemento nutritivo	Contenido (kg/m ³)
N	1,50 a 2,5
P ₂ O ₅	0,25 a 0,5
K ₂ O	4,00 a 6,0

Para su uso agrícola conviene estabilizarlos mediante la fermentación aerobia, lo que se consigue batiendo el producto recogido en una fosa para introducirle aire. Así se homogeneiza la mezcla, se reduce el nivel de patógenos que pueda contener y se eliminan malos olores. En caso de almacenarse se debe airear con frecuencia.

A la hora de aplicar estos productos es importante tener en cuenta algunas recomendaciones para evitar pérdidas por lavado, salinización del suelo y el peligro para la salud por los patógenos que puedan contener. Se recomienda realizar aportes moderados para evitar que penetren profundamente en la tierra y evitar aplicarlos en terrenos saturados de agua, con fuerte pendiente o muy permeables y en productos hortícolas para consumo en crudo.

Humus de lombriz

Es el producto resultante de la transformación digestiva en forma de excretas que ejerce la "lombriz roja de California" sobre la materia orgánica que consume.

El método más utilizado para obtener humus de lombriz es la cría de estos animales al aire libre. Para ello se preparan unas camas de 1,5 a 2 m de ancho y unos 50-70 cm de alto, sobre las que se acumulan montones de material orgánico, que se cubre con un material que proteja del calor y deje pasar el aire (malla, paja). Necesitan aireación, temperatura inferior a 20°C y humedad del 70 al 80%.



Figura 7. Humus de lombriz.

El humus de lombriz permite una rápida disponibilidad de elementos orgánicos y minerales para el cultivo y activa el metabolismo microbiano y vegetal.

Abonos verdes

Son plantas de crecimiento rápido que se siembran para ser enterradas en el propio lugar de cultivo. Así devuelven a la zona superficial del suelo, en forma fácilmente asimilable, los nutrientes que han sacado de las partes más profundas. El abono verde, además de nutrir los cultivos, mejora las propiedades físicas del suelo, lo enriquece en humus, activa la población microbiana, protege contra la erosión, dificulta la invasión de malas hierbas y favorece la presencia de fauna útil.

El abono verde se puede cultivar solo, entre dos cosechas o asociado al cultivo principal.



Figura 8. Abono verde entre líneas de cultivo.

Se incorpora al suelo en un estado avanzado de vegetación, cuando tiene la máxima cantidad de masa verde y nutrientes. El momento idóneo es tras la floración y antes de que se produzca la fructificación porque a partir de ahí la planta empieza a gastar más energía. Tras la siega o el triturado se entierra superficialmente con una labor de grada o cultivador. Es aconsejable dar varias siegas antes del enterrado definitivo.

Se utilizan fundamentalmente leguminosas, crucíferas y gramíneas. Las **leguminosas** (trébol, veza, habas) son las más empleadas por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico; las **crucíferas** (colza, mostaza, rábano forrajero) son de crecimiento muy rápido y capaces de utilizar las reservas del suelo mejor que otras familias. Por último, las **gramíneas** (centeno, cebada, avena) se emplean asociadas con leguminosas para aprovechar mejor el terreno y obtener una mayor masa de vegetación.

Otra forma de aportar abono verde es mediante la siega y enterrado de hierbas adventicias.

Cada abono verde tiene unas características específicas que deben ser tenidas en cuenta. Así, la elección de un abono verde dependerá de las condiciones de cultivo (clima, suelo), la duración de la vegetación, el lugar que ocupa en la rotación, el riesgo de invasión de malas hierbas, etc.

Restos de cosecha

Los restos de cosecha son una fuente importante de humus y constituyen una capa protectora del suelo.

Se pueden incorporar directamente al suelo con labores superficiales y a ser posible triturados o bien transformarlos en lugar distinto mediante la elaboración de compost. De esta forma se le devuelve al suelo parte los materiales que se han extraído con el cultivo.

Alperujo

Es una sustancia procedente de la obtención del aceite de oliva por el nuevo sistema de molturación de centrifugación de dos fases. Representa casi un 75% de la producción de aceitunas por lo que el volumen de este residuo es muy importante.

Se puede aprovechar como abono orgánico tras un proceso de compostaje en el que se modifica su estructura y se facilita su manejo.

Algas

En el mercado se pueden encontrar productos a base de algas marinas o de agua dulce, recolectadas o cultivadas, que se someten a tratamientos físicos como deshidratación, congelación y trituración, extracción en soluciones acuosas o fermentación.

Aplicadas mediante fertirrigación o por vía foliar, aportan nutrientes y sobre todo, bioactivadores que estimulan el crecimiento y confieren al vegetal resistencia frente a estados de estrés.

Deben emplearse lo más frescas posible, pudiendo mezclarlas con estiércol para acelerar su descomposición.

Activadores Biológicos

Son productos que contienen microorganismos que mejoran la fertilidad y la sanidad del suelo.

Algunos de estos productos contienen bacterias del género *Rhizobium*, que fijan el nitrógeno atmosférico a la raíz de las leguminosas (judía, haba, veza, etc). Otros llevan hongos formadores de micorrizas (unión simbiótica de un hongo y la raíz de una planta), que aumentan la capacidad de absorción de agua y nutrientes de las plantas.

Restos de industrias agroalimentarias

En el mercado pueden encontrarse restos de industrias agroalimentarias de distinta procedencia. En la siguiente tabla se muestra la riqueza en elementos nutritivos de algunos subproductos de industrias agroalimentarias.

Riqueza de algunos subproductos de industrias agroalimentarias.

PRODUCTO	RIQUEZA (%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Tortas oleaginosas	4-7		
Harina de sangre	10-14		
Polvo de cuerno y pezuña	12-15		
Harina de carne	9-11		
Residuos de lana	3-9		
Harina de pescado	4-10	3-6	1-2
Harina de huesos	2-3	16-20	
Tortas de algodón	2-3	1-2	
Vinaza	1	2	2-4
Alperujo	1,4	1,5	0,2

4.3.2 Fertilización inorgánica

En Agricultura Ecológica los abonos minerales deben considerarse como un suplemento y no como una sustitución del reciclado de nutrientes. Se aportan de forma puntual, como enmienda, para corregir alguna deficiencia o desequilibrio nutricional y ajustándose siempre a lo establecido en el Reglamento (CE) 889/2008.

Se utilizarán productos naturales que únicamente hayan sufrido tratamientos físicos como lavado, trituración y en ciertos casos calcinación. No se permitirán en ningún caso tratamientos químicos para aumentar la solubilidad. Las rocas y minerales naturales se muelen y pulverizan muy finamente para que su acción sea más rápida.

Los abonos minerales pueden añadirse al compost en lugar de aportarse directamente al suelo, de este modo sufren un proceso de preasimilación al ser atacados y solubilizados por los microorganismos durante la descomposición de la materia orgánica.

Los abonos minerales se pueden clasificar según el elemento dominante, teniendo en cuenta que todos contienen varios elementos nutritivos, como se muestra a continuación.

Materias minerales ricas en nitrógeno

El único mineral nitrogenado de origen natural es el nitrato de Chile que contiene un 16% de nitrógeno y un 25% de sodio. Su utilización está restringida únicamente al periodo de reconversión de cereales, pero no está autorizado en agricultura ecológica porque su comportamiento es el mismo que el de un abono soluble de síntesis.

Materias minerales ricas en fósforo

- **Fosfatos naturales.** Se utilizan finamente molidos y contienen de un 25 a un 35% de P₂O₅. Se caracterizan por su elevado contenido en CaO (> 50%) y su baja solubilidad.
- **Fosfal.** Es un abono procedente de los fosfatos aluminio-cálcicos de Senegal. Son calcinados y después molidos con lo que su solubilidad es mayor que la de los fosfatos naturales, pero

menor que la de los superfosfatos. Contiene un 33% de P_2O_5 y un 34% de CaO y su utilización está limitada a suelos básicos.

- **Escorias Thomas.** Se obtienen a partir de la fosforación del mineral de hierro en los altos hornos. Contienen un 16 a 19% de P_2O_5 , un 50% de CaO (óxido cálcico) y son particularmente ricas en microelementos y se utilizan en suelos ácidos y neutros.

Materias minerales ricas en potasio

Las carencias de potasio no suelen presentarse, especialmente si se cosechan los productos maduros, ya que las plantas al madurar devuelven la mayor parte del potasio al suelo.

- **Pathenkali:** Es un sulfato de potasio y magnesio de origen natural obtenido a partir de la Kainita-(se extrae principalmente en los países centroeuropeos). Contiene un 28% de K_2O , un 8% de magnesio, un 18% de azufre y diversos microelementos.
- **Sulfato potásico:** Contiene un 50% de K_2O y un 18% de azufre. Es una sal soluble que puede emplearse en fertirrigación.
- **Cenizas de madera:** De origen biológico, son un excelente abono potásico ya que contienen entre un 5% y un 9% de K_2O .

Materias minerales ricas en calcio

Muchas rocas naturales contienen cantidades apreciables de calcio, tal es el caso de los fosfatos naturales, con un 50% de CaO, las escorias básicas 45-60% CaO y las dolomitas 25-30% CaO. Para las enmiendas se utilizan las mismas rocas naturales que en agricultura convencional.

También se emplean:

- **Calizas:** Contienen 40-55% CaO y se utilizan a una dosis de 300-2.000 Kg/Ha.
- **Margas:** Son mezcla de arcilla y caliza con 15-30% de CaO se utilizan a una dosis de 3 a 15 Kg/Ha
- **Cretas fosfatadas:** Contienen 50-55% de CaO, 3-15% de P_2O_5 y numerosos micronutrientes. Se utilizan a una dosis de 300-1500 Kg/Ha.
- **Yeso:** Contiene un 33% de calcio y se emplea para la corrección de suelos sódicos.

Materias minerales ricas en magnesio

Además de las rocas silíceas (2-10% de MgO) y el Pathenkali (8% de MgO), que aportan cantidades notables de magnesio, en Agricultura Ecológica también se emplean:

- **Dolomitas:** Son carbonatos dobles de calcio y magnesio con una riqueza de 16-20% de MgO y que a causa de su alto contenido en calcio solo se utilizan en suelos ácidos y neutros a una dosis de 200 a 500 Kg/Ha.
- **Sulfato de magnesio:** Se emplea en suelos calizos a una dosis de 200 a 400 Kg/Ha puede ser de origen minero (Kiersita) con 0-27% MgO o marino con 16% MgO y 13 % de azufre, bastante más soluble por lo que se aplica a dosis más bajas y frecuentes.

Materias minerales ricas en azufre

Solo se permite el uso de azufre de origen natural: el mineral de origen sedimentario procedente de la descomposición de la roca madre con un contenido en azufre del 98%.

RESUMEN

La producción de las plantas, en cualquier sistema de cultivo, requiere que se cubran las necesidades básicas de agua, dióxido de carbono, oxígeno, temperatura, luz y nutrientes.

En agricultura ecológica la fertilización no está encaminada a la reposición de los nutrientes que las plantas extraen del suelo en forma de cosecha, sino que se centra en la construcción de su fertilidad, es decir, de su capacidad para proporcionar a las plantas las condiciones necesarias para su crecimiento y desarrollo.

El objetivo es alimentar el suelo más que ofrecer a la planta grandes cantidades de elementos solubles; por ello, la base de la fertilización en agricultura ecológica es el aporte de materia orgánica que, además de suministrar nutrientes de forma progresiva, mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo y su fertilidad. Los fertilizantes químicos se consideran como un suplemento a los orgánicos o como una enmienda y se utilizan sólo productos naturales que no hayan sufrido tratamientos químicos.

Por último no se debe olvidar que todos los fertilizantes que se utilicen en agricultura ecológica deben ajustarse al Reglamento CE 889/2008.

AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué es el humus?

- a) Es un producto resultante de la descomposición de la materia orgánica de origen vegetal y animal.
- b) Es un producto resultante de la descomposición de la materia orgánica de origen animal.
- c) Es un compuesto orgánico procedente de tierras húmedas que ha fermentado en ausencia de oxígeno.
- d) Es el conjunto de todas las sustancias orgánicas que se encuentran en el suelo de forma natural.

2. En relación con el papel de la materia orgánica en el suelo, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Enfría el suelo impidiendo que las raíces se calienten en exceso.
- b) Disminuye la actividad biológica y sirve de alimento a los microorganismos.
- c) Aumenta el pH reduciendo la alcalinidad.
- d) Mejora la estructura y todas las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

3. En la nutrición de las plantas los elementos más importantes son:

- a) Los llamados elementos esenciales.
- b) Los llamados macroelementos.
- c) Los llamados microelementos.
- d) Todos los elementos anteriores son importantes aunque se necesiten en diferentes cantidades

4. La proporción en la que se encuentran los componentes minerales del suelo, arena, arcilla y limo, se define por:

- a) La Capacidad de intercambio Catiónico
- b) La textura del suelo
- c) La estructura del suelo
- d) Fertilidad del suelo

5. En Agricultura Ecológica, ¿qué tipo de productos pueden utilizarse como abono mineral?

- a) No está permitido el uso de abonos minerales, sólo pueden utilizarse abonos naturales.
- b) Se utilizarán productos naturales que únicamente hayan sufrido tratamientos físicos como lavado, trituración y en ciertos casos calcinación.
- c) Se utilizarán productos naturales que hayan sufrido tratamientos físicos y químicos para aumentar su solubilidad.
- d) Sólo pueden utilizarse aquellos que tengan alto contenido en azufre.

6. Para hacer un buen compost empleando la técnica denominada del montón, es necesario:

- a) Utilizar solo productos procedentes de agricultura ecológica.
- b) Triturar los materiales del tamaño más pequeño posible para facilitar el ataque de microorganismos.
- c) Realizar una mezcla de materiales correcta, formar un montón con las proporciones convenientes y manejarlo de forma adecuada.
- d) Voltear el montón a diario para favorecer la aireación.

7. En la fertilización orgánica se utilizan los denominados abonos verdes, ¿qué son?

- a) Plantas cultivadas para ser enterradas en el lugar del propio cultivo.
- b) Los orines que fluyen de los alojamientos del ganado.
- c) Los líquidos que escurren de un montón de estiércol recogido en una fosa.
- d) Productos realizados con algas marinas deshidratadas y trituradas.

UNIDAD DIDÁCTICA 5

MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

El mantenimiento de los recursos naturales está asociado a la actividad del hombre, que es el principal causante de la transformación de la naturaleza para obtener principalmente alimentos. La continua explotación de los recursos naturales ha traído consigo un impacto en el medio ambiente, que se ve reflejado en la reducción de la biodiversidad.

La tendencia del paisaje agrario hacia el monocultivo y la eliminación de cualquier elemento que no forme parte de él ha hecho disminuir la biodiversidad existente en las zonas agrarias, provocando grandes cambios en la flora y fauna silvestre asociada a los cultivos tradicionales y las múltiples relaciones positivas que se establecían entre ellos y sus entornos cercanos.



Figura 1. Ejemplo de diversidad en una parcela agrícola.



Figura 2. En los campos de monocultivo no existe biodiversidad.

Cuando un agroecosistema no es natural requiere fuentes auxiliares de energía para aumentar la producción. Además, los animales y plantas presentes en el mismo han sido seleccionados de forma artificial, no por selección natural, con los consiguientes problemas que esto conlleva.

5.1. BIODIVERSIDAD

La biodiversidad hace referencia al conjunto de seres vivos (plantas, animales y microorganismos) que viven en la tierra y a las relaciones entre ellos y con el ambiente que les rodea. Es por tanto, la variedad de vida en todas sus formas, niveles y combinaciones.

En Producción Ecológica, la biodiversidad es un pilar esencial de las funciones y equilibrios necesarios para alcanzar la sostenibilidad de la producción agraria, demostrando que es posible la producción de alimentos de máxima calidad alimenticia y sanitaria siguiendo los ciclos naturales y apoyándose en las funciones básicas de los ecosistemas, como son: reciclado de nutrientes, mantenimiento activo de la vida del suelo, manejo de la dinámica de las poblaciones naturales evitando el impacto ambiental negativo y mejorando la calidad del entorno para conseguir diseñar un modelo productivo sano y sostenible en el tiempo.

5.1.1. Ventajas de la biodiversidad

La biodiversidad en un agroecosistema favorece las relaciones entre las distintas especies y los recursos naturales existentes de una determinada zona, aportando ventajas como:

- Permite obtener productos alternativos y aumentar la productividad. En ganadería por ejemplo se producen subproductos útiles como estiércol y se reciclan los subproductos vegetales de la propia explotación
- Aumenta la disponibilidad de alimento tanto para el hombre como para el ganado y la fauna beneficiosa.
- Previene la erosión del suelo al estar cubierta mayor superficie del terreno y mejora las condiciones del mismo y de su actividad microbiana.
- Mejora el aprovechamiento del agua, aumentando la infiltración y evitando las escorrentías.
- Favorecen la presencia de la fauna útil, regulando la presencia de organismos no deseables.
- Diversifica la oferta comercial con el aporte de alimentos adicionales.
- Mejora el microclima local, como es el caso de los setos, que favorecen el régimen hídrico y térmico de los cultivos.
- Favorece el manejo de las malas hierbas debido a la existencia de diferentes especies y el aumento de la competencia.
- Contribuye a eliminar los residuos químicos nocivos.
- Mejora el paisaje agrario.
- Mejora la distribución de la mano de obra a lo largo de todo el año (a mayor diversidad menor estacionalidad de cultivos)

El aumento de la biodiversidad de una explotación agrícola puede tener alguna dificultad, como la complejidad de su diseño y de su manejo, sobre todo en lo que a la planificación de tareas se refiere.

5.2. ASOCIACIONES DE CULTIVOS

Las asociaciones de cultivo, también llamadas policultivos, cultivos intercalados o cultivos múltiples, son sistemas en los que dos o más especies vegetales se cultivan de forma simultánea en el mismo espacio y período de tiempo, lo suficientemente cerca como para que se produzca una complementación o relación positiva entre ellas.



Figura 3. Asociación de cultivos hortícolas.

5.2.1. Ventajas e inconvenientes

Ventajas: La asociación de cultivos realizada de forma correcta y bien planificada ofrece numerosas ventajas que redundan en el aumento del rendimiento de la superficie de terreno utilizada.

- **Aumenta la fauna auxiliar**, ya que se crean diferentes microclimas según las plantas presentes, que favorecen la disponibilidad de alimento (insectos, polen y néctar), de refugios y de lugares de reproducción para los insectos beneficiosos.
- **Dificulta la aparición de plagas**. La asociación de cultivos impide la distribución por toda la finca de una plaga, ya que estos insectos están regulados por:
 - los insectos beneficiosos;
 - las barreras físicas naturales que imponen los cultivos de porte alto sobre los de bajo;
 - los “cultivos trampa”, que son aquellos cultivos que resultan más apetecibles por los insectos
 - los olores de algunas plantas que ejercen como feromonas naturales, pudiendo confundirlos o desorientarlos.



Figura 4. Las mariquitas (*Coccinella septempunctata*) son las primera en aparecer en las asociaciones de cultivos.

- **Uso más efectivo de los recursos disponibles:**
 - Luz: se intercepta más cantidad de luz solar.
 - Agua: se aprovecha mejor, ya que los cultivos se proporcionan sombra unos a otros, disminuyendo la evaporación directa y aumentando la transpiración a través de las plantas;
 - Nutrientes: se aprovechan mejor al haber plantas con necesidades nutritivas complementarias y con sistemas radiculares que exploran diferentes horizontes del suelo. Además si existen leguminosas, se favorece la fijación en el suelo del nitrógeno atmosférico.

- **Mejora la infiltración del agua en el suelo**, lo que disminuye la erosión e impide que el suelo se caliente o enfríe en exceso (efecto amortiguador)
- **Mejora el control de hierbas adventicias**. El control puede producirse por sombreado, cuando son cultivos de más altura o por una alta densidad de plantación. Otra forma de control son las alelopatías o interacciones químicas entre plantas, en las que una planta libera compuestos químicos que pueden inhibir la proliferación de otras plantas cercanas.
- **Atrae a los insectos polinizadores**. Las abejas y otros insectos polinizadores se sienten atraídos por aquellas plantas que tienen una floración abundante, lo que también favorecerá a plantas cercanas con menor floración. La presencia de estos insectos es un claro indicador de un entorno libre de sustancias químicas.



Figura 5. La diversidad en los cultivos favorecerá la presencia de insectos polinizadores.

- **Aumenta la seguridad económica**, al reducir el peligro de pérdidas por oscilaciones de precios o por daños en alguna de las cosechas, ya que la cosecha del otro cultivo compensará su producción.

Inconvenientes: La asociación de cultivos puede tener algunas desventajas o inconvenientes, como:

- **Necesitan abundante mano de obra**, lo que limita su implantación en determinados sistemas agrícolas. Este efecto no será negativo si se reducen otros costes o si se aumentan los beneficios.
- **Manejo complicado**. La asociación de cultivos limita o impide la mecanización de las tareas y requiere una planificación adecuada de las mismas
- **Difícil aplicación en superficies extensas**.

5.2.2. Tipos de asociaciones

La asociación de cultivos puede tener efectos diferentes en las especies utilizadas. En algunos casos todas las plantas se ven favorecidas, mientras que en otros sólo algunas se benefician, quedando otras sin ningún efecto o incluso resultando perjudicadas. En otras asociaciones pueden resultar perjudicadas todas las plantas que intervienen.

Por este motivo, es muy importante conocer cada una de las plantas que se van a cultivar y no hacer asociaciones al azar, ya que los resultados serían igualmente aleatorios. Es necesario tener en cuenta características como la altura, color, olor, tipo de floración, maduración y requerimientos nutricionales para la elección de las plantas a asociar, de este modo se consigue que ambos cultivos se beneficien o que al menos uno de ellos se beneficie sin perjudicar al otro.



Figura 6. En las asociaciones de cultivos se requiere conocer las características de cada planta.

Tampoco hay que olvidar que factores como el clima de la región, tipo de suelo, etc., pueden hacer que una asociación que resulte beneficiosa en un lugar, no lo sea tanto para otro. Dado que la experiencia también es fundamental, también servirá de referencia conocer la opinión de los agricultores y la información recogida en las múltiples publicaciones.

Un ejemplo típico es la asociación de maíz (gramínea) con judía (leguminosa). La judía se siembra cuando el maíz tiene ya una altura de unos 20 cm, de este modo, el maíz se beneficia del aporte de nitrógeno que produce la judía y ésta última lo hace utilizando al maíz como tutor. Además se controla la plaga de trips ya que se favorece la presencia del insecto depredador “chinche de las flores” (*Orius* sp.). En Sudamérica, los indígenas incluían una tercera planta en la asociación: la calabaza, beneficiándose ésta del sombreado, y favoreciendo a la asociación al cubrir el suelo horizontalmente.

En el **Anexo II** de este manual libro se recoge un listado de asociaciones de cultivos favorables y desfavorables en horticultura.

5.3. ROTACIONES DE CULTIVOS

La rotación es una técnica agrícola basada en la sucesión lógica y ordenada de cultivos en una misma parcela. Por tanto, los cultivos se suceden en el tiempo (dos, tres años o más) dentro de un plan previamente definido.

Existe otra técnica de cultivo, similar a la rotación, que ofrece mayor diversidad, que se denomina **alternativa de cultivo** o rotación en el espacio y en el tiempo. Consiste en dividir la superficie total de la explotación en distintas partes u hojas, pudiendo diseñar una rotación para cada hoja o seguir la misma secuencia lógica en todas, para ello deberían coincidir el número de años de rotación con el número de partes resultantes de la división.

5.3.1. Ventajas de la rotación de cultivos

La rotación de cultivos aporta una serie de beneficios:

- **Ayuda a controlar plagas y enfermedades** de los cultivos, propagadas fundamentalmente a través del suelo o los insectos. La mayoría de las plagas y enfermedades están asociadas a cultivos concretos, por lo que al rotar el cultivo, la plaga debe interrumpir su ciclo biológico, disminuyendo el nivel de probabilidad de infestación.

Por ejemplo, la rotación de un cultivo no resistente con un barbecho permite un período de saneamiento durante el cual decae el inóculo por inanición, descomposición o degradación.

- **Evita la fatiga del suelo.** Al no repetir sucesivamente el mismo cultivo, se evita que se extraigan los mismos nutrientes de las mismas capas del suelo. Con la rotación de cultivos varían las necesidades nutritivas así como la profundidad de extracción de los nutrientes. Así, además de evitar el agotamiento de nutrientes, se mejora la estructura y porosidad del suelo, favoreciendo el aprovechamiento del agua, la actividad microbiana y la fertilidad natural.
- **Aporte de nutrientes.** La inclusión de las leguminosas en las rotaciones tiene un efecto positivo al proporcionar un aporte extra de nitrógeno, dejándolo disponible para el próximo cultivo.
- **Control de hierbas adventicias.** La rotación adecuada de cultivos, puede mantener el suelo constantemente ocupado, lo que ocasiona un menor crecimiento de las malas hierbas, ya que hay mayor competencia por la luz, el agua y los nutrientes.
- **Fomenta la economía social.** La diversidad de cultivos en las rotaciones asegura un flujo de mano de obra más continuo en el tiempo, creando empleos más seguros y continuados en contraposición al monocultivo, donde se producen fuertes demandas de mano de obra solo en determinadas épocas del año.

5.3.2. Principios básicos de la rotación de cultivos

Cuando se diseñe una rotación de cultivos, se deben tener en cuenta una serie de principios básicos para asegurar unos buenos resultados al final de campaña. No obstante, la **economía del agricultor** es un factor importante y fundamental, por lo que una rotación no podrá ser cerrada ya que en función de la demanda y comercialización puede darse la necesidad de cambiar alguno de los cultivos, considerando siempre los principios de la rotación.

No tiene sentido realizar un programa de rotación concreto sin conocer el ciclo y características del cultivo y adaptarlo a la zona donde se ubique la finca puesto que los resultados podrían verse afectados al variar las condiciones de un lugar a otro. Además, habrá que tener en cuenta factores como:

- **Sistema radicular de las especies implicadas.** Los cultivos que intervengan en la rotación deben tener sistemas radiculares con un desarrollo distinto tanto en profundidad como en estructura, para que sean exploradas todas las capas del suelo.

En la siguiente tabla se muestra una clasificación de hortalizas según la profundidad de sus raíces, que es importante tener en cuenta a la hora de establecer una rotación.

Distribución de hortalizas según la profundidad de sus raíces

SUPERFICIALES (45 -60 cm)		INTERMEDIAS (90 - 120 cm)		PROFUNDAS (+ 120 cm)	
Ajo	Espinaca	Berenjena	Nabo	Alcachofa	Chirivía
Apio	Lechuga	Guisante	Pepino	Boniato	Espárrago
Brécol	Maíz dulce	Haba	Pimiento	Cardo	Sandía
Cebolla	Patata	Judía	Remolacha	Calabaza	Tomate
Col	Puerro	Melón	Zanahoria		
Coliflor	Rábano				
Endivia					

Fuente: Domínguez Gento, 2002 (Manual Básico de Agricultura Ecológica)

- **Parte aprovechable de los cultivos.** Es importante que la rotación se realice con cultivos cuya parte aprovechable sea distinta, porque sus necesidades nutritivas son muy similares.



Figura 7. Las especies con sistemas radiculares distintos aprovechan mejor las diferentes capas del suelo si se cultivan en rotación.

Clasificación de los cultivos según parte aprovechable

HOJA	FLOR, SEMILLA, FRUTO	BULBOS	RAÍCES Y TUBÉRCULOS
Lechuga Escarola Col Berro Acelga Espinaca Apio Cardo	Judía Guisante Haba Tomate Pimiento Berenjena Coliflor Fresa Calabaza Calabacín Pepino Sandía Melón Alcachofa	Cebolla Ajo Puerro Espárrago Hinojo Colinabo	Patata Zanahoria Remolacha Rábano Nabo

Fuente: Domínguez Gento, 2002 (Manual Básico de Agricultura Ecológica)

- **Aporte de materia orgánica.** En las rotaciones se deben alternar cultivos que dejen pocos restos vegetales, con otros que dejen gran cantidad de restos, contribuyendo así a la renovación de la materia orgánica del suelo.
- **Necesidades de abonado.** Alternar las plantas exigentes en abonado orgánico con otras menos exigentes.

Ejemplo de rotación de 3 años:

1º año: comenzar con cultivos muy exigentes en materia orgánica, que necesiten buenas aportaciones de abonado orgánico (estiércol o compost), aunque sea parcialmente descompuesto: patata, col, coliflor, maíz dulce, apio, pepino, melón, sandía, calabaza, espárrago, acelga, espinaca, lechuga, berenjena, pimiento, tomate, puerro, ruibarbo.

2º año: continuar con un cultivo de leguminosas, que proporcionarán nitrógeno al suelo: habas, judías, guisantes.

3º año: utilizar cultivos poco exigentes en materia orgánica que prefieren un abonado en forma de estiércol muy descompuesto o de compost maduro: zanahoria, chirivía, rábano, nabo, remolacha roja, salsifí, achicoria, escarola, diente de león, rutabaga, cebolla, ajo, y la mayoría de las plantas aromáticas.

- **Familia a la que pertenecen los cultivos implicados en la rotación.** Evitar la sucesión de cultivos pertenecientes a la misma familia ya que las necesidades y problemáticas son similares.

Clasificación de los cultivos según familia

FAMILIA	CULTIVOS
COMPUESTAS	Achicoria, Alcachofa, Cardo, Diente de león, Endivia, Escarola, Ercorzonera, Estragón, Girasol, Lechuga, Salsifí, Tupinambo
CONVOLVULÁCEAS	Boniato o batata
CRUCÍFERAS	Brécol, Col, Coliflor, Colinabo, Colirrábano, Mostaza, Nabo, Rábano
CUCURBITÁCEAS	Calabacín, Calabaza, Melón, Pepinillo, Pepino, Sandía
GRAMÍNEAS	Avena, Arroz, Cebada, Maíz dulce, Sorgo, Trigo, Triticale
LEGUMINOSAS	Altramuz, Cacahuete, Garbanzo, Guisante, Haba, Judía, Lenteja, Soja, Veza
LABIADAS	Albahaca, Menta, Orégano, Poleo, Salvia
LILIÁCEAS	Ajo, Cebolla, Cebollino, Chalote, Espárrago, Puerro
POLIGONACEAS	Acedera, Ruibarbo
QUENOPODIÁCEAS	Acelga, Espinaca, Remolacha
ROSÁCEAS	Fresa, Fresón
SOLANÁCEAS	Berenjena, Patata, Pimiento, Tomate
UMBELÍFERAS	Apio, Chirivía, Cilantro, Hinojo, Perejil, Perifollo, Zanahoria

- **Afinidad o intolerancia entre cultivos.** La rotación debe establecerse respetando la afinidad o intolerancia entre cultivos y teniendo en cuenta los ciclos recomendados para cada cultivo.

Afinidad o intolerancia de cultivos en las rotaciones de cultivos

CULTIVO SIGUIENTE	CULTIVO ANTERIOR (ya cosechado)		OBSERVACIONES
	FAVORABLES	DESFAVORABLES	
Zanahoria, Apio	Ajo, Cebolla, Puerro, Maíz	Zanahoria, Apio, Remolacha	Rotación de 3 años
Coliflor, Col, Nabo, Rábano	Ajo, Cebolla, Puerro, Espinaca	Coliflor, Col, Nabo, Rábano, Apio, Zanahoria, Judía, Pepino, Calabacín, Melón, Tomate	Rotación de 5 años
Ajo, Cebolla, Puerro		Ajo, Cebolla, Puerro, Remolacha, Maíz	Rotación de 7 años
Berenjena, Pimiento, Tomate	Ajo, Cebolla, Puerro	Berenjena, Pimiento, Tomate, Pepino, Calabacín, Melón	Rotación de 3-4 años (según la escuela biodinámica, el tomate se puede repetir 4-5 años si se abona bien)
Melón	Ajo, Cebolla, Puerro	Pepino, Calabacín, Melón, Judía	Rotación de 7 años como mínimo
Pepino, Pepinillo, Calabaza, Calabacín	Ajo, Cebolla, Puerro	Pepino, Pepinillo, Calabaza, Calabacín, Tomate	Rotación de 2 años
Lechuga		Lechuga, Col, Rábano, Nabo, Remolacha	
Habas, Guisantes, Judías	Ajo, Cebolla, Puerro	Haba, Guisante, Judía	Rotación 4-5 años para habas y 2-3 años para judías
Remolacha		Remolacha	Rotación 3 años

Fuente: Canovas Fernández y otros, 1993

- **Aporte de nitrógeno.** Introducir leguminosas para consumo o como abono verde al menos una vez cada dos años, para favorecer el aporte de nitrógeno.

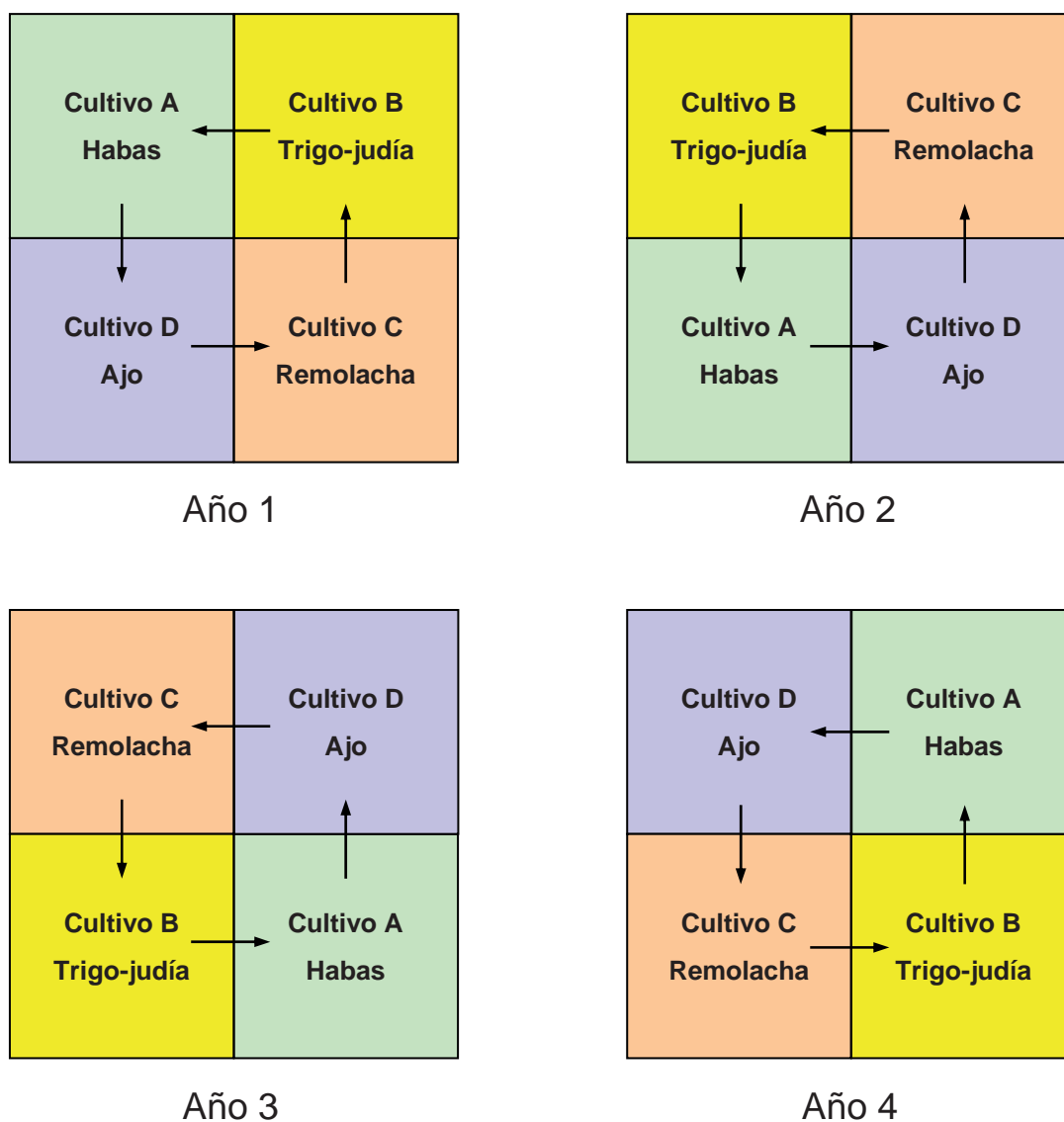


Figura 8. Parcela dividida en cuatro hojas con su programa de rotación.

5.4. CUBIERTAS VEGETALES

En la naturaleza, los vegetales cumplen la importante misión de proteger el suelo. Son fundamentalmente las plantas herbáceas las que cubren el suelo con un manto verde, resguardándolo de los procesos degradativos. Son, por así decirlo, la "piel" de la tierra.

Las cubiertas vegetales son especies vegetales que se siembran generalmente entre los ciclos agrícolas o que nacen espontáneamente, proporcionando cobertura al suelo sin esperar producción directa de ellas. Según esto, las cubiertas vegetales se podrían clasificar en cubiertas sembradas o cultivadas, de las que forman parte los abonos verdes, y cubiertas silvestres.

5.4.1. Funciones de las cubiertas vegetales

- **Protegen el suelo** frente a la erosión, la desecación del suelo, el efecto de las lluvias, las heladas, etc. Proporcionan un efecto amortiguador, estando la tierra más fresca en verano y más caliente en invierno.
- **Mejoran las características físicas del suelo**, como la capacidad de retención del agua, el tamaño de los agregados, etc., favoreciendo la infiltración del agua y disminuyendo su pérdida. Actúan como una esponja y un acolchado en el terreno.
- **Mejoran la fertilidad natural**. Producen un aporte importante de materia orgánica en forma de biomasa, mejorando la estructura del suelo y beneficiando a los microorganismos descomponedores, que son capaces de aumentar la cantidad de nutrientes disponibles para el cultivo.
- **Recuperan y reciclan nutrientes**. Las cubiertas vegetales con sistemas radiculares profundos bombean nutrientes de las capas profundas a las superficiales, dejándolos a disposición del siguiente cultivo al segarse. Por otro lado, gracias a las cubiertas vegetales y a las micorrizas que les acompañan, los nutrientes que se perderían por lavado, escorrentía o lixiviación son retenidos y puestos a disposición del cultivo.
- **Indican el estado de salud del terreno**. En suelos pobres, la presencia de cubiertas vegetales es escasa mientras que en suelos con buenos niveles de materia orgánica, se instalarán y perdurarán más fácilmente cuando no haya presencia de herbicidas y sus residuos.
- **Dinamizan los procesos biológicos del suelo**. Al descomponerse su masa radicular dejan una serie de exudados (sustancias pro-húmicas) dando lugar a un humus joven muy activo si se realiza una siega antes de lignificar, que propiciará la descomposición de pajas, restos de poda, etc. Así ayudan a equilibrar la relación C/N y facilitarán la solubilización del fósforo.
- **Favorecen el mantenimiento de la fauna beneficiosa**. Proporcionan cobijo y alimento en épocas de escasez, como polen, néctar o la fauna fitófaga que habita en las plantas adventicias o en los abonos verdes.
- **Reducen la propagación de enfermedades del suelo**. Reducen los daños en raíces y frutos al impedir la entrada o salpicadura de hongos (ej. *Phytophthora spp.*), nemátodos o insectos nocivos, porque favorecen el incremento de organismos beneficiosos presentes en el suelo, por el uso del abono verde como cultivo trampa, o bien por la formación de sustancias tóxicas durante su descomposición.
- **Disminuyen la incidencia de hierbas adventicias**. En algunos casos existen comportamientos antagónicos o alelopáticos, que dificultan la germinación de otras hierbas. En otras ocasiones el control de malas hierbas se produce gracias a que algunas plantas poseen semillas o raíces con efectos fungicidas o nematicidas.



Figura 9. Las cubiertas vegetales (parcela derecha) realizan una importante función protegiendo el suelo de la erosión y aportando materia orgánica.

5.4.2. Cubiertas vegetales más empleadas

La asociación más utilizada en las cubiertas vegetales es la gramínea-leguminosa, que aporta gran cantidad de materia orgánica, gracias a la gramínea, y aprovecha la capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico por parte de la leguminosa como un aporte extra para el suelo. Además, gracias a esta combinación se acelera su descomposición cuando se incorporan al suelo.

Las crucíferas también se utilizan por su capacidad de captación de nutrientes de zonas profundas, gracias a sus potentes raíces, dejándolos disponibles en la superficie tras su incorporación.

Las especies más utilizadas como cubiertas vegetales son las siguientes:

- Gramíneas: avena, cebada, centeno, dactilo, festuca, fleo, vallico, etc.
- Leguminosas: alfalfa, esparceta, guisante, haba, trébol, veza, etc.
- Crucíferas: berro, brécol, col, coliflor, colirrábano, colza, mostaza, nabo, etc

5.5. SETOS

Los setos vivos son formaciones vegetales con mezclas arbóreas, arbustivas y, en menor medida, también se emplean plantas herbáceas y semileñosas. Realizan funciones realmente valiosas para los cultivos, muchas de ellas comunes a las cubiertas vegetales.

En términos de **diversidad**, el uso de setos vivos es un complemento fundamental del cultivo. Lo más conveniente es que la mayor parte de las especies a instalar sean mediterráneas por motivos de adaptación y de regeneración o potenciación de la flora autóctona.

5.5.1. Beneficios de los setos vivos

- **Actúan como cortavientos:**
 - Protegiendo frente a la erosión eólica, al disminuir entre 30-50 % la intensidad del viento. Esta protección es muy importante en zonas con suelos secos, desmenuzados y con escasa materia orgánica y vegetación, y en zonas costeras ya que también evita la concentración de la sal que arrastra el viento marino.
 - Disminuyendo la evapotranspiración de las plantas, al disminuir la circulación de viento por la superficie foliar.
- **Mejoran la infiltración de agua en el suelo.** Las raíces abren espacios que actúan como conducciones de agua, consiguiendo un mejor drenaje. Además ralentizan la circulación del agua de escorrentía, lo que reduce la erosión hídrica; también retienen la tierra y fijan las laderas en zonas con elevadas pendientes.
- **Regulan la temperatura,** sobre todo en los máximos de temperatura. En verano, las temperaturas máximas son menores que en campo abierto y más altas las mínimas del invierno, disminuyendo así el riesgo de heladas. También suavizan las oscilaciones térmicas diarias, con lo que los cambios de temperatura son menos bruscos tanto para plantas como para animales.
- **Aíslan frente a contaminantes,** procedentes de parcelas colindantes donde se empleen productos químicos, de industrias o de carreteras cercanas.
- **Reciclan nutrientes.** Las raíces de los setos llegan hasta las capas más profundas del suelo, donde absorben los nutrientes que habían sido lavados. Éstos pasan a formar parte de la biomasa de la planta, y se incorporarán de nuevo al suelo una vez que caiga y se descomponga.
- **Fomentan la fauna beneficiosa.** Ofrecen refugio y alimento a la fauna auxiliar, favoreciendo el control biológico natural. Este factor será tanto más importante cuanto mayor sea el número de especies de plantas que intervengan en el seto.

En el **Anexo III** de este manual se recoge un listado de la fauna auxiliar utilizada en producción ecológica, así como las medidas a tener en cuenta para favorecerla y las plagas que pueden controlar.

- **Favorecen la polinización.** Los setos mantienen a los insectos polinizadores durante su floración en las épocas en las que los cultivos no estén en flor.
- **Protegen al ganado** del viento, el frío y el sol, etc. y pueden proporcionar un suplemento de su dieta.
- **Aumentan el valor paisajístico.** Influyen en la conservación de los recursos naturales locales, revalorizando medioambientalmente y culturalmente la zona.
- **Ofrecen otros aprovechamientos,** como miel, frutos silvestres, condimentos, productos adicionales de diversa utilidad agrícola (varas, cañas, etc.), leña y otros materiales que puedan suponer un suplemento económico.

5.5.2. Factores a tener en cuenta

La creación de un seto se debe planificar para beneficiar al cultivo y para ello se han de tener en cuenta aspectos como:

- **Permeabilidad.** El cortavientos debe reducir la velocidad del viento pero no impedir su paso totalmente, ya que se formarían remolinos y turbulencias que podrían perjudicar los cultivos.

Los setos deben ser permeables o porosos, esto se puede controlar mediante la densidad de población y la poda. En general a menor permeabilidad, mayor reducción de la velocidad del viento; así un seto con una permeabilidad del 40% reduce en un 60% la velocidad del viento.

La permeabilidad también influye en la distancia de protección, de manera que un seto impermeable protege una distancia de unas cuatro veces su altura y uno con una permeabilidad próxima al 50%, hasta 20 veces su altura.

Las especies más utilizadas son árboles de hoja perenne y denso follaje como son el ciprés, sabina, acebuche, lentisco, chopo, algarrobo, casuarinas, retama, enebro, etc.

- **Altura.** El efecto del seto aumenta con la altura. La altura del cultivo también debe ser tenida en cuenta, de manera que en plantaciones bajas, debe tenerse en cuenta lo descrito en el apartado anterior. Sin embargo, en caso de frutales y especies arbóreas se recomienda que la altura del seto sea, al menos, el doble que la del cultivo.

La altura útil del seto se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Altura útil del seto} = \text{Altura del seto} - \text{Altura del cultivo}$$

Ejemplo: Para un plantación de frutales de 2,5 m de altura y un seto de 5 m con una permeabilidad aproximada del 50%:

$$\text{Altura útil} = 5 - 2,5 = 2,5 \text{ m}$$

$$\text{Distancia de protección máxima} = 2,5 \text{ m} \times 20 = 50 \text{ metros}$$

- **Orientación.** En general debe ser perpendicular a la dirección del viento dominante. En situaciones excepcionales como fondos de valle o inversiones térmicas, el seto puede ser perjudicial por estancamiento del aire frío en superficie. En estos casos habría que dejar algún hueco para permitir el paso del viento.
- **Continuidad y longitud.** Se aconseja que la longitud de separación entre franjas de setos no sea mayor de 24 metros o inferior a 11 veces la altura de seto. Deberán ser continuos para evitar huecos que hagan de túnel incrementando la velocidad del viento.

RESUMEN

La realización de una plantación conlleva siempre la intromisión del ser humano en el medio ambiente, alterando el equilibrio natural tanto en suelo, agua y aire así como el de los organismos vivos que lo conforman. Para que esto no suceda, es importante restablecer ese equilibrio aumentando y conservando la biodiversidad de la zona a través de las asociaciones y rotaciones de cultivo, cubiertas vegetales, abonos verdes e implantación de setos vivos. Todo ello reportará múltiples beneficios para los cultivos y el ganado así como para el suelo y el medio ambiente, pero sobre todo, para el ser humano.

La diversidad biológica es un factor fundamental para lograr alcanzar una elevada sostenibilidad en los agrosistemas. Es de suma importancia conocer todos los factores que entran en juego en una finca o explotación para el diseño de una diversidad favorable: especies vegetales disponibles, ciclos de vida, tipo de hospedantes, fertilidad del suelo, clima de la zona, presencia de animales autóctonos según su adaptabilidad y en general, de todos los recursos disponibles o de los que se puedan disponer en la misma.

Los sistemas agrícolas desarrollados en la producción ecológica son muy semejantes a los sistemas naturales ya que se fundamentan en el reciclado de materiales orgánicos, respetan los ciclos naturales y preservan los recursos del suelo y agua, manteniendo su sustentabilidad mediante estrategias de diversificación e incremento de la biodiversidad.

AUTOEVALUACIÓN

1.- La biodiversidad en Producción Ecológica:

- a) Es un apoyo totalmente innecesario para alcanzar el equilibrio en la finca y una producción máxima.
- b) Crea una disminución drástica en la producción porque se reparten los nutrientes del suelo entre todas las especies vegetales que conviven.
- c) Es un pilar esencial para alcanzar la sostenibilidad de la producción agraria.
- d) Es la convivencia únicamente existente entre plantas y animales.

2.- En relación con la asociación de cultivos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- a) Aumenta la fauna auxiliar y dificulta la aparición de plagas y enfermedades.
- b) Aumenta la evaporación si se compara con un monocultivo.
- c) Disminuye la seguridad económica porque aumenta el riesgo por pérdidas debido a daños físicos.
- d) Las hierbas adventicias aumentan en alto grado gracias a la alelopatía.

3.- A la hora de programar una rotación de cultivos, ¿qué factores deben tenerse en cuenta? :

- a) Los cultivos deben ser de la misma familia obligatoriamente.
- b) Se deben realizar sucesiones de cultivos con la misma parte comestible.
- c) No se deben introducir leguminosas hasta pasados 5 años como mínimo.
- d) Los cultivos que se sucedan deben tener sistemas radiculares con un desarrollo distinto en profundidad.

4.- En relación al uso de cubiertas vegetales, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Disminuyen la erosión del suelo y reducen la propagación de enfermedades del suelo.

- b) Favorecen la proliferación de hierbas adventicias y se pierde la eficacia de los riegos.
 - c) Mejoran la fertilidad del suelo pero el terreno se deseca muy rápidamente.
 - d) Se produce una gran pérdida de nutrientes en el suelo y disminuye el nivel de materia orgánica.
- 5.- Para la instalación de un seto, ¿Qué características deben tenerse en cuenta?
- a) La permeabilidad mínima debe ser de un 80% y no se aconseja que sobrepase los 4 metros de altura.
 - b) La orientación no influye en nada si mide más de 6 metros de altura.
 - c) La permeabilidad no influye, lo importante es que no sea continuo, dejando huecos entre franjas de setos y con un tamaño inferior a 11 veces la altura de seto.
 - d) Debe ser permeable y tener una orientación perpendicular al viento dominante.

UNIDAD DIDÁCTICA 6

SEMILLAS Y MATERIAL VEGETAL

Los criterios que determinan si una variedad es apta o no para su uso en producción ecológica quedan recogido en el Reglamento (CE) 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y en sus disposiciones de aplicación plasmadas en el Reglamento (CE) 889/2008. En esta normativa se establecen los parámetros que deben cumplir las semillas y el material de reproducción vegetativa para poder ser utilizados en este tipo de producciones.

Teniendo en cuenta estos condicionantes, en producción ecológica es posible utilizar tanto variedades locales como híbridas, quedando prohibido el uso de variedades transgénicas. Desde el punto de vista ecológico, las variedades locales tienen características positivas tanto para el agricultor como para el medio que lo rodea, tales como mayor adaptación al entorno, mayor resistencia a plagas y enfermedades, menores necesidades de insumos y mayor biodiversidad.

A la hora de adquirir variedades aptas para la producción ecológica, en cada Estado de la Unión Europea existen bases de datos de semillas y material de reproducción vegetativa con las variedades actualmente disponibles.

6.1. VARIEDADES DE SEMILLAS

En producción ecológica la elección de las variedades es una de las cuestiones más importantes. De ello van a depender multitud de aspectos agronómicos, posibles problemas fitosanitarios e incluso la aceptación del producto final por parte del consumidor.



Figura 1. La elección de variedades de semillas es un aspecto fundamental en producción ecológica.

De entre las variedades disponibles en el mercado es posible realizar la siguiente clasificación:

- Variedades locales o tradicionales.
- Variedades híbridas.
- Variedades transgénicas.

La utilización de cada una de ellas ha generado un modelo de producción diferente, de manera que actualmente coexisten tres modelos de agricultura, el campesino, el industrial y el biotecnológico, con las siguientes características:

Modelo campesino	Modelo industrial	Modelo biotecnológico
Semillas locales Diversidad Uso racional de insumos Economía local Conocimiento Campesino	Semillas híbridas Intensificación Grandes consumos de pesticidas Gran distribución Menores márgenes de rentabilidad para el agricultor	Semillas transgénicas Mayor intensificación Explotaciones de gran tamaño Grandes regiones especializadas Menores necesidades de mano de obra

6.1.1. Variedades tradicionales

Las variedades tradicionales, también llamadas variedades locales, son el resultado de la selección por parte de los agricultores de los mejores cultivares de cada zona a través de los años. De esta manera es posible realizar una mejora continua de las variedades de forma paralela a la evolución el entorno, patógenos y enfermedades.

Con el paso de los años estas variedades han adquirido cualidades tales como resistencia a enfermedades, bajas necesidades de insumos o adaptabilidad a las condiciones ambientales, características que hacen que las variedades locales sean las idóneas para su uso en producción ecológica. Constituyen un material muy interesante que merece la pena preservar, dado que han demostrado su rusticidad, fortaleza y propiedades de sabor, adaptadas a los gustos y usos culinarios locales.

Se trata de variedades de elevada diversidad genética adaptadas a las condiciones de cultivo, lo que les confiere una mayor estabilidad frente a posibles alteraciones del medio. Su productividad es aceptable y a partir de ellas es posible la obtención de semillas viables.



Figura 2. La variedad de tomate Melillero (muy antigua) muestra cierta resistencia a enfermedades debido a su heterogeneidad genética.

Sin embargo, con el tiempo fueron sustituidas por nuevas variedades comerciales, más productivas, con la consecuente pérdida de diversidad genética. Actualmente muchas de las variedades locales se han perdido, solo perduran algunas de ellas que se pueden conseguir a través de las redes de semillas, dedicadas a la recuperación y conservación de material vegetal tradicional.

6.1.2. Variedades híbridas

Las variedades híbridas son aquellas que se obtienen de cruzar dos líneas puras bien diferenciadas. El resultado es un híbrido que presenta unas características mejores que las de sus parentales, un vigor superior al de las líneas puras. Esta mejora se debe a que los ejemplares híbridos presentan más información genética que las especies de las que procede, sin embargo son individuos idénticos entre sí, disminuyendo la biodiversidad de los cultivos.



Figura 3. Las variedades híbridas dan lugar a individuos idénticos.

Por el contrario, la segunda generación de variedades híbridas no es comercial, ya que estas semillas dan lugar a ejemplares poco estables, infértiles en su mayoría y muy diferentes entre sí, resultando muy difícil cultivar en estas condiciones.

Las semillas híbridas se adquieren necesariamente en el mercado. Estas variedades han ido desbancando a las variedades tradicionales, principalmente por su productividad y en menor medida por la comodidad de adquisición a través de la compra.

Comparación entre variedades locales y variedades híbridas.

Variedades locales	Variedades híbridas
Diversidad genética.	Poca diversidad genética (clones).
Adaptadas a las condiciones locales (clima, entorno, plagas...).	Menor adaptación al entorno.
Se puede obtener semillas de un año para otro realizando selección de las mismas.	Sus semillas no son viables, es necesario adquirirlas en el mercado.
Menor necesidad de insumos por su adaptación al entorno.	Requieren gran cantidad de insumos, sobre todo de nutrientes.
Mayor protección frente a plagas y enfermedades debida a su diversidad genética (individuos diferentes).	En general más sensibles a plagas y enfermedades por su homogeneidad (individuos iguales).

La aparición de las variedades híbridas provocó un cambio en la agricultura mundial. Al ser más productivas necesitaban más nutrientes, con el consecuente uso de fertilizantes sintéticos en la agricultura. De la misma forma su homogeneidad favoreció la aparición de plagas y enfermedades, puesto que se trata de clones repetidos en grandísimas superficies. Esto dio lugar a un crecimiento en la utilización de insumos, especialmente de productos fitosanitarios, generalizándose su utilización.

6.1.3. Variedades transgénicas

Las variedades transgénicas se obtienen mediante técnicas de ingeniería genética, a través de la manipulación de los genes de las plantas. Para ello se utiliza la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* que es la responsable de introducir nuevos genes o características en los vegetales. De esta forma es posible, por ejemplo, insertar un gen de resistencia a herbicidas para poder aplicar una dosis mayor de este producto sin causar daño al cultivo. Igualmente se puede introducir un gen de fabricación de toxinas, generadas por la planta como insecticida frente a determinadas plagas.

La normativa sobre producción ecológica no permite el uso de este tipo de semillas y variedades genéticamente modificadas. Por tanto es muy importante que el productor ecológico conozca el origen de los materiales vegetales que utiliza, y que además tenga cuidado para que sus cultivos no resulten contaminados con el polen de cultivos transgénicos de parcelas cercanas.

EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA NO SE PERMITE EL USO DE VARIEDADES TRANSGÉNICAS

6.2. BASE DE DATOS DE SEMILLAS Y MATERIAL VEGETATIVO AUTORIZADO

De acuerdo con la normativa de producción ecológica (Reglamento (CE) 889/2008) existe una base de datos creada por cada Estado Miembro en la que se recogen las variedades de producción ecológica disponibles en su territorio. En España, la gestión de esta base de datos corresponde a la Subdirección General de Calidad y Promoción Agroalimentaria de la Dirección General de Industria Agroalimentaria y Alimentación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), y se puede consultar en la siguiente dirección:

<http://www.mapa.es/es/alimentacion/pags/ecosemillas/intro.htm>

Esta base de datos está a disposición tanto de los agricultores como de los proveedores y autoridades competentes y organismos de control. La inscripción de nuevas variedades en esta base de datos se realiza a petición de las empresas productoras.

6.3. USO DE SEMILLAS Y MATERIAL DE PROPAGACIÓN VEGETAL

La normativa de producción ecológica (Reglamento (CE) 834/2007) establece que las semillas y materiales de reproducción vegetativa que se utilicen deben de haber sido producidos ecológicamente. Así, el método de producción ecológica implica que el parental femenino si se trata de semillas, y el parental si se trata de material de reproducción vegetativa, deberán haberse producido de acuerdo con las normas de producción ecológica al menos en una generación, o, para cultivos perennes, en dos temporadas de cultivo.

Paralelamente, en el Reglamento (CE) 889/2008 se establece las directrices detalladas sobre el uso de semillas y material de reproducción vegetativa utilizables en producción ecológica. En definitiva, las semillas o materiales de reproducción vegetativa que se permiten utilizar en producción ecológica son aquellos que han sido obtenidos en sistemas certificados de producción ecológica.

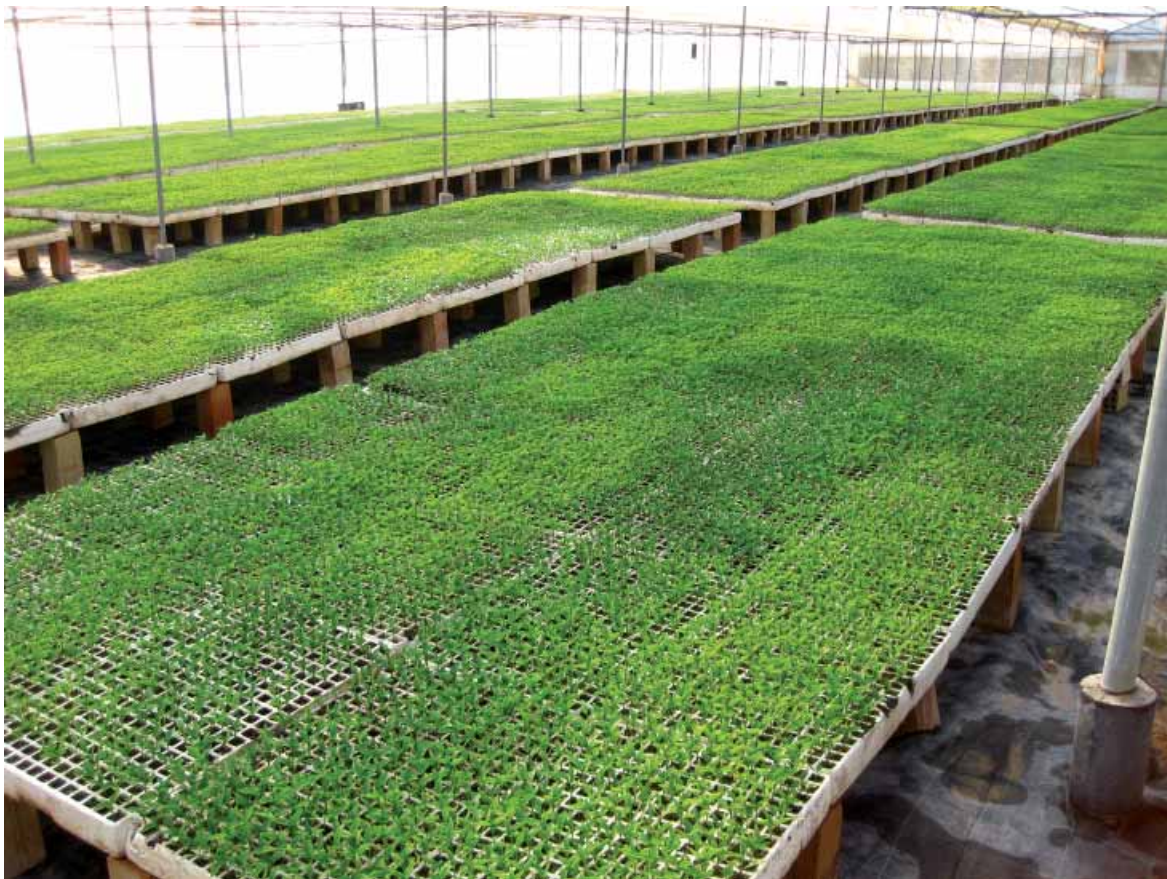


Figura 4. Los materiales vegetativos utilizados deben proceder de sistemas certificados de producción ecológica.

Sin embargo, la oferta de estos insumos es en ocasiones escasa por parte de las empresas productoras. Por ello, la normativa contempla una serie de excepciones por las que se permite el uso de semillas o material vegetal que no se hayan obtenido por el método ecológico. Dentro de este apartado, se pueden dar dos circunstancias:

1. La variante ecológica de la semilla o material vegetativo que se desea producir no esté disponible en el mercado.

2. La variante ecológica de la semilla o material vegetativo que se desea producir exista en el mercado pero:

- La variedad deseada de una especie en cuestión no esté inscrita en la base de datos de semillas autorizadas.
- Ningún proveedor puede facilitar las semillas o material vegetal en cantidad y/o momento adecuado, siempre y cuando el agricultor las haya solicitado con suficiente antelación.
- La variedad deseada no está inscrita en la base de datos y ninguna de las alternativas se adapta a las necesidades del agricultor.
- Su uso se justifica por motivos de investigación, ensayos, conservación de variedades, etc.

Los Estados Miembros, a través de los organismos de control, son los encargados de supervisar y autorizar en cada caso la aplicación de dichas excepciones. Las autorizaciones deben ser concedidas antes de la implantación del cultivo y estarán vigentes por un periodo no superior a un ciclo productivo.

6.4. NOCIONES BÁSICAS PARA LA OBTENCIÓN DE SEMILLAS

Las semillas de las plantas son el resultado de la unión de dos células especiales llamadas gametos y que se encuentran en las flores. La mayoría de las flores son hermafroditas, tienen órganos masculinos y femeninos, aunque existen también flores unisexuales, que producen sólo gametos masculinos o femeninos, pero nunca los dos. Las flores masculinas y femeninas pueden encontrarse en un mismo individuo, plantas monoicas, o en individuos diferentes, plantas dioicas.

A su vez, los gametos pueden ser masculinos o femeninos. Los masculinos se encuentran en los granos de polen que se producen en los estambres y los femeninos en el ovario de las flores. La fecundación es la unión de ambos gametos, en la que la información genética de ambos progenitores se une para formar un individuo nuevo.

Para que haya fecundación y se produzca una semilla, el polen debe depositarse en el estigma y germinar. Si el polen proviene de la misma flor se trata de fecundación autógena, mientras que si proviene de otra flor se denomina fecundación alógena.

La mayoría de las plantas autógenas tienen cierto grado de alogamia, aspecto que es necesario considerar si se desea mantener variedades puras. En las especies alógenas la posibilidad de cruzamientos no deseados es muy alta, por lo que si se pretende mantener líneas puras es necesario la separación física o temporal de los cultivares.

En las plantas alógenas, el polen puede viajar de una flor a otra por diferentes mecanismos. Cuando el polen es llevado por el viento se habla de polinización anemófila, y si es llevado por un insecto se denomina entomófila.



Figura 5. La fecundación entomófila se realiza a través de insectos.

Clasificación de algunas plantas según el tipo de fecundación y polinización.

Especie	Fecundación autógena	Fecundación alógama	
		Polinización entomófila	Polinización anemófila
Acelga			X
Alcachofa		X	
Alubia	X		
Apio	X		
Berenjena	X	X	
Berza		X	
Calabaza		X	
Cebolla		X	
Coles		X	
Coliflor		X	
Endibia	X	X	
Espinaca			X
Guisante	X		
Haba	X	X	
Judía	X		
Lechuga	X		
Maíz		X	X
Melón	X		
Nabo	X	X	
Pepino		X	
Pimiento	X	X	
Puerro		X	
Rábano		X	
Remolacha		X	X
Tomate	X		
Zanahoria		X	

6.4.1. Estructura de la semilla

La semilla es una estructura formada por el embrión, el endospermo y una cubierta protectora. Es una estructura viva en estado de reposo mientras las condiciones ambientales no sean adecuadas para su desarrollo.

El **embrión** es una pequeña planta en estado incipiente. Posee dos estructuras características: la radícula y la plúmula. La radícula será la encargada de formar la raíz de la nueva planta, mientras que la plúmula formará la parte aérea.

El **endospermo** es la reserva alimentaria contenida en la semilla. Puede presentarse formando uno o dos cotiledones. Esta característica separa a la mayoría de las plantas cultivadas en dos grandes clases: monocotiledóneas y dicotiledóneas. A la primera pertenecen principalmente las gramíneas, y a la segunda prácticamente el resto.

La **cubierta protectora** de la semilla es una estructura de muy diversa textura y apariencia. Tiene como función proteger la semilla hasta el momento de la germinación. Posee cierto grado de impermeabilidad al agua y a los gases, por lo que ejerce cierto control en el metabolismo y conservación de la semilla.

6.4.2. Germinación

La germinación es el proceso por el cual la semilla pasa del estado de reposo o latencia a un estado de actividad y crecimiento que la convierte en una planta. Los factores que condicionan la germinación son diversos, entre los que se encuentran el poder germinativo de la semilla, la interrupción del letargo y las condiciones medioambientales.

El poder germinativo de las semillas depende principalmente de dos factores:

- **Madurez de la semilla:** la madurez adecuada de la semilla debe ser tanto morfológica como funcional. La madurez morfológica ocurre en la planta y supone pasar por todas las fases de maduración, incluida la desecación. La madurez fisiológica comprende cambios en la semilla tales como la pérdida de sustancias inhibitoras o la acumulación de sustancias promotoras de la germinación.
- **Viabilidad de la semilla:** periodo que la semilla conserva su capacidad de germinación. Es muy variable y depende tanto de la especie como de su conservación.

La latencia de las semillas es un mecanismo por el cual una semilla no germina aunque las condiciones medioambientales sean óptimas. Puede deberse a diferentes factores, pero los más comunes son la dureza o impermeabilidad de la cubierta y/o la presencia de sustancias inhibitoras de la germinación. El letargo puede romperse artificialmente por medio de la escarificación (desgaste de la cubierta) o la estratificación (conservación durante un periodo variable a bajas temperaturas).

Bajo ciertas condiciones de temperatura, humedad y aireación, la semilla incrementa su metabolismo y comienza a germinar. Estas condiciones son específicas para cada especie, pero parecidas en aquellas especies que se desarrollan en hábitats similares.



Figura 6. La semilla germina cuando se le aplican condiciones de humedad adecuada.

6.5. RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE VARIEDADES TRADICIONALES

La pérdida de variabilidad genética en los cultivos supone un empobrecimiento de la reserva genética y con ella disminuye la capacidad de adaptación de las especies cultivadas ante posibles cambios, tanto ambientales como fitosanitarios, que puedan presentarse en un futuro.

En los últimos años, las variedades locales han sido objeto de reconocimiento tanto por parte de los agricultores como por los consumidores. A mediados de los años 90 del siglo XX surgen las primeras Redes de Semillas y grupos de agricultores dispuestos a recuperar y conservar las variedades tradicionales.

En la mayoría de los casos, la metodología para el mantenimiento y transmisión de las variedades se pueden clasificar en dos grupos:

Conservación ex-situ: las variedades de semillas se clasifican y se conservan bajo condiciones de humedad y temperatura controladas por largos periodos de tiempo en bancos de semillas o de germoplasma. Periódicamente, se realizan pruebas de germinación para establecer la viabilidad de los lotes y proceder, en caso necesario, a la sustitución de las semillas.

Conservación in-situ: la conservación de los cultivares se realiza en los lugares de origen por los propios agricultores. Cada año se siembran las variedades y se seleccionan las semillas de las plantas de mejores características, tanto agronómicas como productivas.

Los pasos a seguir para una correcta conservación in-situ son:

- Obtención del material reproductivo (semillas, material de reproducción vegetativa), principalmente facilitado por los agricultores que han mantenido durante generaciones las variedades locales o los incluidos en el programa de red de semillas. También existe intercambio de material vegetal entre distintas asociaciones y redes.

- Confección de una ficha lo más completa posible de la variedad, indicando procedencia, morfología, agronomía, etc.
- Unificación de criterios para la selección de las plantas de las que se obtendrán las semillas de la temporada siguiente.
- Distribución de las semillas recolectadas entre todos los agricultores pertenecientes a la red de semillas. Cada agricultor tendrá así un porcentaje de las semillas producidas por él mismo y otro porcentaje de semillas de diferentes agricultores, consiguiendo preservar la variabilidad genética.

6.5.1. Recolección de las semillas

El momento óptimo de la recolección de las semillas es muy importante, ya que si éstas no han alcanzado la madurez fisiológica en el instante de la recolección el porcentaje de germinación será bajo. Sin embargo, es difícil establecer unas pautas generales para todas las plantas cultivadas, por lo que la experiencia del agricultor juega un papel primordial.

Las semillas que se obtienen de frutos húmedos (cucurbitáceas, solanáceas,...) son más fáciles de recolectar, ya que se mantienen en el interior del fruto hasta el momento de la recolección. La extracción de las semillas admite varias posibilidades:

- Extracción seca: los frutos maduros se secan al sol hasta que se arrugan y después se desmenuzan hasta que liberan las semillas. Se puede realizar en tomate, pimiento, berenjena, etc.
- Extracción húmeda: se extrae la pulpa del fruto con las semillas y se separan mediante lavado y tamizado. Puede haber fermentación o no, aunque en algunas especies como el tomate es recomendable. Las semillas deben pasar por un proceso de secado para alcanzar la humedad óptima de conservación antes de guardarlas.

Sin embargo, las semillas que se obtienen de frutos secos (gramíneas, leguminosas, compuestas,...) requieren un manejo más cuidadoso: si se recolectan demasiado pronto las semillas no estarán maduras, pero si se tarda demasiado puede haber pérdidas por desgranaje o depredación. Las vainas o infrutescencias maduras se recolectan y se dejan secar para posteriormente liberar las semillas mediante la trilla.



Figura 7. Las semillas de leguminosas deben recolectarse en el momento preciso para evitar pérdidas

6.5.2. Almacenamiento y conservación

Una buena conservación asegura que las semillas mantenga su poder germinativo por más tiempo. El periodo máximo de almacenamiento depende de la especie, pero también de los parámetros ambientales de conservación. Los que más influyen son la humedad y la temperatura.

En cuanto a la humedad, se debe distinguir entre la humedad de la semilla y la del medio ambiente. La humedad de la semilla debe situarse en torno al 10% de su peso para una correcta conservación. Hay que tener en cuenta la elevada capacidad de las semillas para captar agua del ambiente (higroscopicidad), por lo que una humedad ambiental alta aumenta la humedad de la semilla provocando una peor conservación.

La temperatura influye en el metabolismo de la semilla. Así, temperaturas elevadas aumentan la tasa de respiración de la semilla provocando una peor conservación de la misma. La temperatura óptima de conservación varía con cada especie, pero por norma general una temperatura de entre 4 - 5 °C es adecuada para la mayoría de ellas.

El grado de humedad en que deben guardarse las semillas depende tanto de la humedad relativa del aire como de la temperatura. En general cuando la temperatura es más elevada se requiere una humedad menor y en lugares más fríos se requerirá una humedad más elevada.

El sistema más usado para la conservación de las semillas consiste en guardarlas en materiales transpirables (papel, tela, cartón,...), debido a que permiten un mejor intercambio de gases. Estos paquetes se deben colocar en lugares frescos y secos, resguardados en lo posible de la luz. Otra opción es conservarlas en recipientes estancos a la humedad. Dentro de los recipientes se puede conseguir humedades relativas bajas usando productos desecantes (gel de sílice). De esta forma, la humedad de las semillas serán a lo sumo, igual que la humedad ambiental.

6.6. MEJORA VEGETAL

La mejora vegetal persigue que la planta perfeccione sus cualidades en base a las características más deseadas. A continuación se exponen los hitos más representativos de la mejora vegetal y sus implicaciones:

- Las plantas cultivadas proceden de la domesticación realizada a partir de plantas silvestres del entorno, pasándose poco a poco de la recolección a la domesticación y su cultivo.
- La mejora continua de variedades cultivadas era realizada por el agricultor, seleccionando de las plantas más fuertes los frutos más sabrosos y nutritivos, alcanzándose así un alto grado de diversidad. La existencia de muchas variedades de un mismo cultivo favorecía el éxito de al menos algunas de ellas en épocas de problemas, garantizándose así la seguridad de las producciones y abastecimiento de alimentos.
- En la época de Darwin, siglo XIX, la ciencia retomó las riendas sobre el procedimiento que el agricultor había estado realizando. Así surgió la Biométrica, rama de la biología que estudia y mide los datos de los seres vivos. Emplea los mismos principios en que se basaban los agricultores pero utilizando un rigor metodológico. Las técnicas biométricas sirven para trabajar con poblaciones: al seleccionar individuos con una determinada característi-

ca, la siguiente generación producirá individuos con esa característica más acusada o un mayor número de individuos que presentan esa característica.

- En 1900 el redescubrimiento de las leyes de Mendel cambia todo el panorama. Nace la escuela Mendeliana que marca las pautas de las técnicas de mejora actuales. En ella se describe el proceso de hibridación, basada en cruzamientos de individuos con el objetivo de seleccionar caracteres específicos.
- A finales del siglo XX se da el mayor auge de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) obtenidos en laboratorio mediante ingeniería genética, técnica ampliamente utilizada en la actualidad en los procesos de mejora vegetal, basada en la selección de genes portadores de características concretas de las plantas.

En la naturaleza la mayoría de los caracteres están dominados por un conjunto de genes, como es el caso de la **resistencia horizontal**. Así, la resistencia de la planta depende no de un solo gen si no de muchos, lo que la hace más resistente frente a posibles enfermedades. Cuanto más rústica es una variedad mayor es su resistencia horizontal. Sin embargo los procesos de selección y mejora mediante cruces de variedades hacen que esta disminuya.

Por el contrario, la **resistencia vertical** es muy específica ya que está controlada por uno o unos pocos genes. Esto hace que sea fácil de incorporar en programas de mejora por lo que se utiliza ampliamente en mejora vegetal. En este sentido, las técnicas mendelianas contribuyeron a la mejora genética por cruzamientos controlados y de abuso de las resistencias basadas en un solo gen, favoreciéndose la resistencia vertical, específicas para determinados factores, pero en detrimento de la resistencia horizontal. El resultado es la obtención de especies resistentes a enfermedades o factores específicos pero más vulnerables y débiles frente a posibles alteraciones del ambiente, y a su vez más dependientes de insumos externos tales como plaguicidas o fertilizantes.

En producción ecológica por tanto se recomienda trabajar con variedades locales, realizando selección de los mejores ejemplares y favoreciendo las resistencias horizontales que se consiguen con las técnicas biométricas.

RESUMEN

A la hora de abordar un sistema de producción ecológico la elección de variedades, tanto de semillas como de material vegetal, supone una de las decisiones más importantes. Por una parte, el material de partida deben de estar certificado bajo la norma de producción ecológica y por tanto cumplir las condiciones que marca la legislación vigente al respecto, Reglamento (CE) 834/2007 y Reglamento (CE) 889/2008.

Además, es fundamental optar por variedades adaptadas a este sistema de producción. Pueden utilizarse tanto semilla híbrida como variedades locales, siendo estas últimas las que presentan unas características más interesantes en cuanto a rusticidad y adaptabilidad, al tiempo que cumplen funciones como la preservación de la biodiversidad agrícola.

En este sentido es importante recuperar y conservar adecuadamente este tipo de variedades, a través de programas de mejora que favorezcan la resistencia horizontal de las plantas, obteniéndose así variedades muy interesantes adaptadas a las condiciones locales de cultivo.

AUTOEVALUACIÓN

1.- En producción ecológica a la hora de elegir las variedades se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Las variedades híbridas son mejores que las tradicionales ya que aportan mayor diversidad genética.
- b) Las variedades transgénicas sólo se pueden utilizar cuando las variedades tradicionales no están disponibles en el mercado.
- c) Las variedades locales están mejor adaptadas a las condiciones de cultivo y tienen mayor diversidad genética que las híbridas.
- d) Las variedades híbridas pueden ser obtenidas por el agricultor seleccionando las mejores plantas.

2.- La normativa sobre producción ecológica...

- a) Sólo permite el uso de semillas y materiales vegetativos procedentes de sistemas certificados de producción ecológica.
- b) Excepcionalmente permite el uso de semillas y material vegetativo obtenidos por métodos no ecológicos.
- c) Deja en manos del agricultor la decisión de elegir la procedencia de las semillas y materiales vegetativos.
- d) En ningún caso permite la utilización de semillas y material vegetativo obtenidos por métodos no ecológicos.

3.- La fecundación autógama...

- a) Se produce por polinización anemófila o entomófila.
- b) Solo se puede producir a través de insectos.
- c) Se da cuando la fecundación se produce con polen de otra flor.
- d) Se da cuando la fecundación se produce con polen de la misma flor.

4.- Sobre la obtención, recuperación y conservación de semillas es importante tener en cuenta lo siguiente:

- a) Una elevada humedad ambiental empeora las condiciones de conservación.
- b) La germinación de la semilla no depende de las condiciones medioambientales.
- c) Las temperaturas elevadas son las más adecuadas para conservar las semillas.
- d) Los envases más recomendables son los de plástico ya que evitan la pérdida de humedad de la semilla.

5. En relación a la mejora vegetal, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) En producción ecológica se recomienda favorecer la resistencia vertical para obtener ejemplares más adaptados al medio.
- b) La resistencia de las plantas a enfermedades depende de su rusticidad siendo esta mayor en las variedades locales.
- c) Cuanto más seleccionada y mejorada sea una variedad mayor es su resistencia horizontal.
- d) Los procesos de selección y mejora para buscar características determinadas basadas en un uno o pocos genes aumentan la diversidad.

UNIDAD DIDÁCTICA 7

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En un ecosistema natural existen multitud de organismos vivos relacionados entre sí y con el medio ambiente en el que se desarrollan. Las relaciones son complejas e implican a todos los seres manteniendo una dependencia mutua entre ellos y el medio en el que viven.

Dentro de un ecosistema existe un equilibrio que impide que una determinada población crezca ilimitadamente, ya que, además de los enemigos naturales (parásitos, depredadores y patógenos), existe competencia por el alimento y el espacio, y adaptaciones a las temperaturas, precipitaciones, luz, etc. Estas poblaciones provocan cadenas tróficas que ayudan a mantener un balance natural en los ecosistemas.

Cuando un ecosistema agrícola es modificado por la acción el hombre, se altera el balance inicial existente, ya que buena parte de las prácticas agrícolas y manipulaciones de los hábitats no agrícolas interfieren en la actividad de los enemigos naturales, favoreciendo la aparición de plagas y enfermedades. En un ecosistema agrícola existe una especie vegetal dominante que es la cultivada, que ocupa un gran espacio y es el principal componente de ese ecosistema. Cuando se les proporciona a las plagas una sola especie vegetal se rompe el balance. Esas plagas van a crecer desmesuradamente, y va a ser preciso utilizar medidas de control contra ellas, y si estas medidas no son las más apropiadas (como ocurre cuando se hacen tratamientos con productos químicos poco selectivos) el desequilibrio aumenta.



Figura 1. Los sistemas agrarios modificados favorecen los desequilibrios naturales y la aparición de plagas y enfermedades.

La Agroecología, es la ciencia que estudia los sistemas agrarios desde una perspectiva agronómica y ecológica que brinda conceptos, características y principios ecológicos para analizar, diseñar, administrar y conservar los recursos de los sistemas agrícolas. Uno de los fines de la Agricultura Ecológica es **emplear, en la medida de lo posible, los recursos renovables en sistemas agrarios organizados localmente**, por ello, el agricultor debe ser autosuficiente y procurar combatir las plagas y enfermedades mediante prácticas culturales principalmente, evitando en la medida de lo posible, el uso de productos fitosanitarios salvo en los casos en que estas técnicas no sean suficientes y tratando siempre con los productos autorizados conforme al Reglamento (CE) nº 889/2008.

7.1 TÉCNICAS DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El control de plagas y enfermedades en agricultura ecológica no pretende eliminar por completo la presencia de estos antagonistas de las plantas sino mantener los daños que estas pudieran causar bajo niveles tolerables, tanto desde el punto de vista económico como ecológico.

En primer lugar en un sistema ecológico se intentará **restablecer el equilibrio**. Para ello se utilizan **prácticas culturales** encaminadas a mantener el sistema lo menos alterado posible, como el cuidado del suelo, empleo de cultivos y variedades adaptadas al medio ambiente, de programas de abonado orgánico, de rotaciones y asociaciones de cultivos, de abonos verdes, etc.

Las enfermedades aparecen cuando los organismos están sometidos a una gran tensión o su medio esta desequilibrado. Una planta sana, además de no mostrar síntomas de enfermedad tan fácilmente, también puede resistir mejor el comienzo de una infección.

Otro método de control de plagas utilizado en agricultura ecológica es el empleo de trampas que atraen o alejan a los insectos de los cultivos. También está permitida y cada vez más extendida la lucha o control biológico, que se basa en el uso de enemigos naturales de las plagas para acabar con ellas.



Figura 2. El empleo de trampas para atraer insectos se utiliza en agricultura ecológica para el control de algunas plagas.

En los casos en que estas técnicas no sean suficientes para combatir una determinada plaga, es posible utilizar productos fitosanitarios, siempre que estén recogidos en el Reglamento CE 889/2008 y siguiendo las indicaciones de dicho Reglamento.

7.2 TÉCNICAS CULTURALES

7.2.1 Técnicas culturales relacionadas con el suelo

Preparación del suelo

Un suelo sano y activo biológicamente, es un factor básico para evitar los problemas ligados a las plagas y a las enfermedades. La planta nace y se desarrolla en el suelo, con el que mantiene una continua interacción, que tiene que ver con su salud y fortaleza para enfrentarse a las plagas y enfermedades. Una finca con un suelo sano y con vida es uno de los más valiosos recursos con los que se puede contar para producir plantas sin grandes problemas de plagas y enfermedades.

Una de las primeras formas de control de plagas y enfermedades es saber conocer y evaluar el estado del suelo para mantenerlo en equilibrio.

La materia orgánica del suelo juega un importante papel a la hora de estimular el complejo de macroorganismos y microorganismos beneficiosos que ayudan a mantener bajo control las potenciales plagas y patógenos. Suelos con alto contenido en materia orgánica y con una elevada actividad biológica resisten mejor los patógenos que provocarían problemas en las plantas y esto se debe, por una parte, a que existe un mayor número de relaciones entre la multitud de seres vivos plagas y predadores y se mantiene un ecosistema más equilibrado.

Es fundamental, por lo tanto, para prevenir plagas o enfermedades, mantener la correcta fertilización del suelo.

El abonado del suelo con productos químicos solubles, especialmente nitrogenados, interfiere en el metabolismo de las plantas, haciéndolas acumular agua y crecer con excesiva exuberancia. Esto las hace más apetecible para las plagas (acumulan más azúcares), así como más sensibles a sus ataques, ya que se alargan sus células, y adelgazan sus paredes celulares. En estas condiciones las plagas y patógenos en general, son capaces de alimentarse y reproducirse más deprisa de lo normal.

La falta de materia orgánica en el suelo también provoca que se desarrollen exageradamente nemátodos y hongos patógenos.



Figura 3. La falta de materia orgánica favorece la aparición de enfermedades.

En los suelos bien equilibrados existe un grupo de hongos, las **micorrizas**, que juegan un papel particularmente importante en los mecanismos de defensa de la plantas, sobre todo en relación con los nematodos.

Fertilización orgánica

La fertilización orgánica (Unidad Didáctica 4) en relación con el control de patógenos, es importante desde el punto de vista de la salud de la planta y su resistencia frente a plagas y enfermedades.

El aporte de materia orgánica restablece la fertilidad del suelo, aportando principalmente nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y carbono, a la vez que favorece la vida de bacterias, hongos, lombrices, insectos etc., que ayudan a descomponer la materia orgánica y hacerla disponible para las plantas.

Diversos estudios demuestran que la aplicación de materia orgánica contribuye a que un suelo confiera mayor resistencia a las plantas contra enfermedades causadas por hongos, como *Rhizoctonia*, *Fusarium* y *Pythium*. En concreto la incidencia de infección de *Pythium* en cultivos de remolacha, guisantes y judías se ve reducida del 80% al 20%, con el empleo de compost.

A continuación se muestran algunos ejemplos abonos orgánicos que reducen la incidencia de agentes patógenos:

Ejemplos de abonos que reducen la incidencia de agentes patógenos

CULTIVO	ENFERMEDAD	AGENTE PATÓGENO	TIPO DE ABONO VERDE	EFFECTO EN LA POBLACIÓN HONGOS
Trigo	Take-all	<i>Gaeumannomyces graminis</i>	Rapes, Arveja o leguminosa de pasto combinada	Reducción parcial
Algodón	Pudrición de la raíz	<i>Phymatotrichum omnivorum</i>	Arveja	Reducido
Papa	Costra	<i>Streptomyces scabies</i>	Soja	Previene formación

Fuente: Palti, 1981; Altieri, 1997 (Alternativas para la sanidad agropecuaria).

Enmiendas orgánicas

La fertilidad y la actividad biológica del suelo debe conservarse, o incrementarse en los casos que se den las condiciones apropiadas mediante los aportes orgánicos. Con las enmiendas orgánicas se mejora la estabilidad estructural del suelo y se corrigen carencias lo que favorece el desarrollo vegetal y el control de nematodos, hongos fitoparásitos y malas hierbas.

En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de enmiendas orgánicas y sus efectos de defensa contra algunas enfermedades.

Enmiendas secas y descompuestas que reducen algunas enfermedades causadas por hongos del suelo

ENFERMEDADES DEL CULTIVO	AGENTES PATÓGENOS	ENMIENDA DEL SUELO
Marchitamiento de papa	<i>Verticillium albo-atrum</i>	Paja de cebada
Costra de la papa	<i>Rhizoctonia solani</i>	Paja de trigo
Pudrición de la raíz del frijol	<i>Thielaviopsis basicola</i>	Paja de avena, forraje de maíz, heno de alfalfa
Pudrimiento de la raíz de la arveja	<i>Aphanomyces euteiches</i>	Tejido de crucífera
Pudrición de raíz de algodón	<i>Macrophonia ogasoikuba</i>	Grano de alfalfa, paja de cebada
Marchitamiento del coriander	<i>Fusarium oxysporium</i> <i>F. sp coriander</i>	Torta de aceite
Marchitamiento del plátano	<i>F. oxysporium sp cubenses</i>	Residuos de caña
Pudrición de la raíz del aguacate	<i>Ph. Cinnamomi</i>	Granos de alfalfa
Pudrición de la raíz de las plantas ornamentales	<i>Phytophthora</i> , <i>Pythium</i> <i>Thielaviopsis spp</i>	Corteza de árbol con compost.

Fuente: Palti citado por Altieri, 1997 (Alternativas para la sanidad agropecuaria).

Control de las condiciones de humedad y temperatura

Es importante evitar las condiciones favorables para el desarrollo de ciertas enfermedades y plagas en las plantas, como son las temperaturas extremas y la falta o exceso de humedad. Por ejemplo, se sabe que una alta densidad de plantas en condiciones de elevada humedad y temperatura media favorece el desarrollo y diseminación de ciertos hongos patógenos.

Operaciones como la realización de marcos de plantación suficientemente amplios, densidades de siembra adecuadas, poda de plantas, etc., pueden dirigirse con la finalidad de conseguir suficiente ventilación e iluminación para las plantas, dificultando así la germinación y propagación de enfermedades.

Un factor a tener en cuenta para el control de humedad son las necesidades de agua del cultivo, que varían según la especie de la que se trate y de su estado fenológico. La falta de agua produce estrés y debilitamiento, lo que propicia la aparición de ciertas plagas como el trips y la araña roja. Por otro lado, el exceso de agua puede causar asfixia radicular y contribuye a la aparición de enfermedades causadas por hongos.

La mayor parte de estos problemas se solucionan realizando un manejo correcto del riego, lo que se consigue con un diseño adecuado en función de las características físicas del suelo (pendientes del terreno, drenaje...), del tipo de cultivo y de la calidad del agua de riego, entre otros. Esto contribuirá además a optimizar el uso del agua, un bien escaso en muchas regiones andaluzas.

Así por ejemplo, en invernaderos de papaya de cultivo ecológico, la aplicación con cierta frecuencia de riegos por microaspersión no muy abundantes ha dado buen resultado frente a la araña roja.



Figura 4. El manejo adecuado del riego favorece el control de las enfermedades causadas por exceso de humedad.

7.2.2 Técnicas culturales relacionadas con los cultivos

Elección del material vegetal

El empleo de material vegetal adecuado es fundamental. La reducción de fuentes de inóculo comienza con la utilización de material de propagación sano (semillas, plántulas, bulbos, etc.), libre de virus, hongos y otras plagas y se deben de tratar con técnicas de propagación cuidadosas e higiénicas.

Se deben seleccionar variedades resistentes y bien adaptadas a la zona. Las variedades autóctonas o locales suelen estar mejor adaptadas a las condiciones locales y son más resistentes también a las plagas y enfermedades habituales y a las condiciones medioambientales de la zona, aunque también cabe la posibilidad de tener que buscar variedades comerciales resistentes.

En ocasiones también es importante elegir las variedades en función de las técnicas que requieran y que interese aplicar para su manejo, por ejemplo, tomates rastreros o de enrame, frutales de porte alto o pequeño, que precisan podas o que no las necesitan etc.

Algunas plantas se seleccionan porque poseen mecanismos específicos de defensa contra plagas y enfermedades como:

- Sustancias bioquímicas que actúan como repelentes de sus enemigos.
- Sustancias tóxicas que pueden causar diferentes disfunciones (esterilidad, inhibición de la madurez) e incluso la muerte de sus enemigos.
- Espinas o fuertes pilosidades que las protegen físicamente.
- Una cutícula recubierta por una capa serosa que las protege de los ataques de hongos.

Planificación de la época de siembra o plantación

Los distintos patógenos que causan daños en los cultivos tienen un ciclo de vida que generalmente coincide con las distintas etapas de crecimiento del cultivo al que atacan. La manipulación de las fechas de siembra, plantación y recolección pueden librar al cultivo de coincidir en el tiempo con el agente patógeno, o por lo menos evitar que esa coincidencia se produzca en el momento que puede causar mayores daños, como puede ser la época de puesta de huevos de la plaga con la presencia de la planta a la que ataca.

Por ejemplo, *heliopsis* spp es una plaga que puede ocasionar daños en el tomate, sobre todo si lo ataca desde el principio del ciclo. Una práctica de manejo que ha dado resultado en algunas experiencias, es adelantar la siembra y sembrarlo asociado con maíz. De esta manera, las primeras larvas aparecen en el maíz y si se controlan en los primeros estadios (por ejemplo con *Bacillus thuringiensis*) ya no dañan al tomate.

Es importante tener en cuenta que las siembras tempranas generalmente son beneficiosas porque pueden evitar que el cultivo coincida en el tiempo con el agente patógeno o que lo haga en el momento que cause mayores daños. De igual forma, variedades de ciclo corto estarán menos expuestas a problemas fitosanitarios que variedades de ciclo largo donde la plaga puede llegar incluso a desarrollar varias generaciones durante el ciclo del cultivo.

Para determinar el momento adecuado de siembra, plantación o recolección es importante tener en cuenta la información proporcionada por el propio agricultor así como los datos que proporcionan los servicios técnicos de algunas regiones que alertan e informan acerca de la mayor o menor incidencia de la presencia y desarrollo de las plagas y enfermedades de cada especie vegetal.

Eliminación de las fuentes de infección

Para un correcto control de plagas y enfermedades es necesario eliminar todas las posibles fuentes de patógenos, como restos de cosecha, órganos de las plantas que presenten síntomas de enfermedad o presencia de plagas (hojas, frutos...) e incluso si fuese necesario de la planta completa (p. ej. casos de virosis o de plantas muy atacadas).

Estas prácticas son fáciles de realizar en pequeñas superficies y cuando la mano de obra no es un factor limitante y son realizadas, además, junto a otras operaciones como el "deshijado" o la poda.



Figura 5. Los restos de cosecha pueden ser el origen de la presencia de patógenos.

Rotaciones de cultivo

Las rotaciones de cultivo son fundamentales en Agricultura Ecológica además de para mantener la fertilidad del suelo a lo largo del tiempo como ya se ha explicado anteriormente, para **prevenir la aparición de plagas y enfermedades** en los cultivos.

Los organismos nocivos pueden sobrevivir en los rastrojos, en plantas que actúan como hospedadores provisionales e incluso en el suelo, invadiendo el próximo cultivo. La mayoría de estos organismos son monófagos, es decir, se han especializado en un género de especies vegetales o incluso en una sola especie. Mediante la rotación de cultivos puede interrumpirse el ciclo de vida de determinados nematodos u organismos patógenos al no encontrar en las generaciones siguientes su planta huésped.

Por el contrario, la repetición de un mismo cultivo (monocultivo) favorece la proliferación de las plagas y enfermedades asociadas al cultivo al encontrar las condiciones favorables para su establecimiento, crecimiento, reproducción y dispersión y a su vez, encuentran también alimento disponible.

Asociaciones de cultivo

Los cultivos asociados favorecen las poblaciones de organismos benéficos, ya que los insectos auxiliares son más abundantes en zonas de mayor diversidad vegetal, que les ofrece abundante alimento y refugio. Por el contrario a los insectos plaga les resulta más difícil encontrar y acceder a sus plantas huéspedes, ya que el resto de plantas pueden actuar como barrera, cultivos trampa o despistarlos por sus olores o colores.

Un ejemplo de esto es la asociación de tomateras con maíz y albahaca. El sombreado del maíz favorece la floración y calidad del tomate y sirve de barrera-trampa, contra araña roja y heliothis. La albahaca produce una sustancia que inhibe el desarrollo larvario de los insectos y les produce graves alteraciones, por lo que las hembras se alejan y prefieren no poner sus huevos, sobre todo controla trips, mosca blanca, y moscas y mosquitos comunes.



Figura 6. Algunas plantas como la albahaca actúan como repelentes o inhibidores del desarrollo de algunas plagas.

El microclima que se crea con la asociación de cultivos es diferente al que habría con un solo cultivo y esto se puede manejar, por ejemplo los guisantes cultivados junto con cereales sufren menos enfermedades que cuando se crían solos y rastreros, por que con los cereales consiguen menos humedad y más aireación.

Todos los mecanismos que dificultan la propagación de insectos también dificultan, lógicamente, la propagación de enfermedades (sobre todo virus), es decir, las barreras naturales, plantas resistentes, aumento de la distancia de plantación, etc., dificultan el paso del inóculo y por tanto, dificultan que se extienda la enfermedad.

Setos y cubiertas vegetales

Los setos y las cubiertas vegetales (Unidad Didáctica 5) fomentan la presencia de la fauna auxiliar beneficiosa al ofrecerles refugios alternativos y alimento (polen, néctar, organismos fitófagos...) y reducen la propagación de enfermedades.

Estas estructuras vegetales, tanto setos como cubiertas, pueden hospedar también a gran cantidad de depredadores naturales: aves, mamíferos, arácnidos, reptiles y otros organismos útiles para el control natural de las plagas y que ayudarán a mantener el equilibrio en el medio.



Figura 7. Los setos y las cubiertas favorecen la presencia de predadores naturales que controlan las plagas de forma natural.

La elección de especies para el seto debe realizarse teniendo en cuenta que sea autóctona o bien adaptada a la zona. Además deben tener distintas fechas de floración y portes diferentes. Un ejemplo de planta herbácea para seto es el hinojo, planta que favorece la presencia de sírfidos, himenópteros parasitoides y crisopas.

7.3 TRAMPAS

La utilización de trampas de distintas clases y finalidades resulta un recurso útil en el control de plagas. La mayoría de ellas son fruto del ingenio, la observación y el sentido común de los productores y en muchos casos se construyen con materiales baratos e incluso reciclados.

Algunas de estas trampas son:

- **Trampas cromotrópicas.** Atraen a los insectos por su color. Están formadas por unas bandas de color (azul o amarillo) untadas con una sustancia pegajosa en la que quedan atrapados los insectos plaga. Son especialmente útiles para detectar el grado de presencia de los distintos organismos.
- **Trampas de feromonas.** Llevan en su interior un soporte impregnado de feromonas que atraen los patógenos, que quedan pegados al fondo de la trampa que está engomado. Las feromonas son sustancias específicas elaboradas por un organismo y percibidas por otro de la misma especie, provocando en ellos reacciones en su comportamiento y fisiología. Pueden ser sexuales, de agregación, de alarma o de dispersión, siendo las primeras las más utilizadas en programas de detección de plagas.
Ejemplos de trampas que atraen por su olor y/o sabor son las que atraen a la mosca del olivo con feromonas, fosfato biamónico, vinagre, o simplemente con agua azucarada.
- **Trampas lumínicas.** Se utilizan generalmente para atrapar a insectos de hábitos nocturnos (coleópteros, lepidópteros y algunos dípteros). La captura se produce debido a la alta iluminación de la trampa comparada con la que existe a los alrededores de la misma. Se utilizan luces de diferentes longitudes de onda y de diferentes colores. Se estima que el espectro cercano al ultravioleta y en especial la luz negra, atraen la mayor cantidad de especies.
- **Otras.** Bandas pegajosas alrededor de troncos jóvenes para capturar orugas y hormigas que intentan alimentarse de las hojas y brotes; trampas con atrayentes alimenticios, que desprenden olores para atraer a los insectos; trampas de hoyo, para capturar insectos que caminan por la superficie del suelo, etc.
Existen plantas adventicias, como el cenizo, que pueden resultar “trampas espontáneas” y reservorio de especies auxiliares, pues a menudo alberga pulgones, sin que se encuentren significativamente en los cultivos y también mariquitas que se instalan y multiplican al encontrar alimento.

7.4 CONTROL BIOLÓGICO

Los programas de control biológico están basados fundamentalmente en la presencia espontánea de los enemigos naturales dentro del cultivo. Para realizar un adecuado control biológico es importante identificar las plagas y sus síntomas, así como a los otros insectos que pueden ser depredadores o parasitoides de las plagas, denominados insectos auxiliares y conocer métodos para conservarlos o introducirlos.

Los enemigos naturales más efectivos son aquellos capaces de regular y controlar la densidad de población de una plaga por debajo del umbral económico establecido para cada cultivo. Pueden ser autóctonos o introducidos artificialmente.

Se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- **Depredadores.** Son en su mayoría insectos que, en su estado de larva o de adulto, se alimentan de otros insectos de distinta especie. Atacan a varias presas a lo largo de su vida. Ej.: coccinélidos (*Coccinella septempunctata*), dípteros (*Aphidoletes aphidimyza*), heterópteros (*Chrysoperla carnea*), ácaros (*Phytoseiulus persimilis*), etc
- **Parasitoides.** Son organismos que se desarrollan en su estado de larva dentro o sobre otro insecto. Ej.: himenópteros (*Aphidius colemani*).
- **Entomopatógenos.** Son microorganismos que causan enfermedades a los insectos (bacterias, protozoos, hongos). El grupo más importante lo constituyen los nematodos.

Además de los insectos auxiliares se pueden utilizar otros seres vivos como aliados para controlar las plagas de los cultivos. Se trata de la introducción de ganado avícola o aves de corral como gallinas, ocas y patos, y de facilitar el establecimiento de pájaros insectívoros, manejándolos de forma adecuada para evitar que causen daños en el propio cultivo. Estos animales pueden controlar de forma natural las larvas y adultos de insectos, caracoles, etc.



Figura 8. El control de algunas plagas puede realizarse mediante un manejo adecuado del ganado avícola.

7.4.1 Estrategias de control biológico

En función del manejo de las interacciones existentes en el agroecosistema, se distinguen tres estrategias básicas de control biológico: de conservación, de aumento y de importación o introducción.

- **Conservación:** La estrategia de conservación consiste en el manejo del agroecosistema, mediante la realización de una serie de acciones de tipo cultural, con el propósito de generar el ambiente propicio para la regulación y preservación de los enemigos naturales autóctonos presentes en el mismo.
- **Aumento:** Consiste en el aumento de la población de enemigos naturales presentes en el ecosistema, de forma artificial. Estos se reproducen masivamente en laboratorio y posterior se liberan en grandes cantidades con el objeto de disminuir la población de la plaga causante de daños en el cultivo.

Esta estrategia tiende a ser utilizada en situaciones donde el enemigo natural está ausente o se encuentra en niveles muy bajos para ser efectivos. Al ser un método de coste elevado, son necesarios estudios previos para determinar el momento y la cantidad óptima para la liberación.

- **Importación o introducción:** Consiste en la regulación de una plaga mediante la introducción de enemigos naturales exóticos. Se trata de una práctica habitual en la lucha biológica clásica, utilizada en Producción Integrada y en Producción Ecológica cuando se desarrolla una plaga que no puede ser controlada de forma efectiva por los enemigos naturales presentes en el agroecosistema.

Para la introducción de estos enemigos naturales es necesario tener en cuenta factores como:

- Adaptabilidad a las condiciones ambientales de la zona.
- Especificidad con respecto al huésped.
- Elevado potencial reproductivo.
- Sincronización con el ciclo de vida del huésped.
- Alta capacidad de crecimiento poblacional.

Con el objeto de no dañar las poblaciones naturales beneficiosas existentes en el agroecosistema y evitar riesgos de desplazamientos de los enemigos naturales autóctonos, estos organismos deben ser sometidos a cuarentena y comprobar su comportamiento y especificidad frente a la plaga sobre la que debe actuar.

7.4.2 Preparados de plantas

En el control biológico de plagas, también es frecuente el uso de extractos y preparados vegetales. Se trata de productos a base de sustancias producidas por las plantas (ortiga, cola de caballo o valeriana) que pueden prepararse mediante maceraciones, lixiviados de compost (caldo obtenido a partir del lavado de un compost maduro), etc.

Los efectos terapéuticos de los preparados de plantas sobre los cultivos pueden ser de muy diversa índole:

- Aumentan la resistencia de algunas plantas frente al ataque de enfermedades (cola de caballo, cebolla, ajo, etc.), o de insectos (cola de caballo, ortigas, helecho, manzanilla, etc.)
- Actúan como repelente de insectos: ajo, cebolla, etc.
- Son tóxicas para algunos insectos: tanaceto, ajeno, cuasia, etc.

- Favorecen los mecanismos de defensa de las plantas, por ejemplo, induciendo a algunas plantas a la síntesis de fitoalexinas, o toxinas naturales que la planta produce en respuesta al ataque de sus enemigos.
- Estimulan el crecimiento de las plantas: diente de león.
- Pueden ser fuente de cultivo de microorganismos antagonistas de microorganismos e insectos perjudiciales.

El uso de los preparados vegetales en control de plagas y enfermedades debe realizarse con mucha precaución ya que algunos pueden ser perjudiciales si no están bien preparados o si no se realiza el manejo adecuado. Hay que tener en cuenta además, que al tratarse de productos no sistémicos hay que aplicarlos con mucha precisión en el envés de las hojas, que es donde se encuentran la mayoría de los insectos plaga.

7.4.3 Ventajas e inconvenientes del control biológico

Ventajas

- Respeto el medio ambiente al no emplear insecticidas
- No hay riesgo de toxicidad en las plantas ni en la salud humana
- Poca o ninguna resistencia de las plagas al control biológico
- Evita plagas secundarias
- Alta especificidad por lo que pueden matar a una amplia gama de insectos sin perjudicar a los insectos benignos.
- El control es, generalmente, a largo plazo y de forma permanente.
- Relación coste/beneficio favorable

Inconvenientes

- Son menos efectivos que los plaguicidas
- Requiere de un mayor estudio biológico
- Falta de mano de obra especializada
- No es rentable económicamente cuando las áreas de cultivo son pequeñas.
- Las especies de enemigos naturales autóctonos pueden verse desplazados e incluso directamente atacados si no se realiza un manejo adecuado
- Falta de disponibilidad en la mayoría de los casos

RESUMEN

En un ecosistema natural, los organismos fitófagos y los organismos beneficiosos que están presentes en los cultivos y sus alrededores forman parte del sistema de producción o finca y por tanto van a interactuar con los distintos componentes del mismo. El manejo agroecológico en los sistemas de producción ecológica se basa fundamentalmente en el desarrollo de técnicas de control que favorecerán la creación y mantenimiento de la diversidad así como la protección y fomento de la fauna beneficiosa, sin afectar al medio ambiente.

Estas técnicas de control no pretenden eliminar por completo la presencia de organismos antagonistas de los cultivos sino mantener los daños que pudieran ocasionar bajo niveles ecológicos y económicos tolerables, que contribuyan al buen desarrollo de las plantas y por tanto a su resistencia natural a las plagas y enfermedades

En los casos en que estas técnicas no sean suficientes se contemplará el uso de determinados productos fitosanitarios y tratando siempre con los autorizados conforme al Reglamento (CE) nº 889/2008

AUTOEVALUACIÓN

1.- Las técnicas de control en Agricultura Ecológica

- a) Pretenden eliminar por completo cualquier organismo que pueda causar daños a las plantas.
- b) Pretenden eliminar sólo los insectos fitófagos puesto que son los principales agentes causantes de daños en los cultivos.
- c) No pretenden eliminar completamente la presencia de los organismos antagonistas de las plantas sino mantener los daños que pudieran causar por debajo de unos niveles tolerables en el marco económico y ecológico.
- d) Sólo están permitidas las técnicas de control biológico.

2.-En relación a las necesidades de agua de los cultivos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?

- a) Para evitar la aparición de ciertas plagas y enfermedades será necesario aprovechar sólo el agua que proceda de la lluvia.
- b) Tanto el déficit como el exceso de agua contribuyen a la aparición de enfermedades y plagas en los cultivos.
- c) El exceso de agua en los cultivos sólo afecta en términos de optimización del uso de la misma.
- d) Son las mismas para todos los cultivos.

3.-En la elección del material vegetal.....

- a) Siempre se seleccionarán las variedades autóctonas de la zona.
- b) No es necesaria la selección de material vegetal puesto que las técnicas de control se realizan una vez establecido el cultivo.

- c) Se seleccionarán sólo variedades comerciales ya que son las que mejor se van a adaptar.
- d) Se deben seleccionar las variedades resistentes y bien adaptadas a la zona

4.- En Agricultura Ecológica, ¿cuál de las siguientes prácticas sería la más adecuada?

- a) Tener un único cultivo en toda la finca con el fin de poder atenderlo mejor.
- b) Realizar asociaciones de cultivos.
- c) No eliminar los restos de cosecha en el suelo ya que son fuente de materia orgánica.
- d) Emplear en cualquier caso los productos fitosanitarios que estén autorizados conforme al Reglamento (CE) nº 889/2008, para poder evitar cuanto antes a las plagas que se presenten.

5.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Los cultivos en producción ecológica son más sanos, pero algo más débiles que los convencionales, por no tener un abonado tan rico como con los productos químicos solubles.
- b) Los cultivos necesitan una fertilización muy rica en nitrógeno para estar más verdes, productivos y sanos.
- c) La materia orgánica es muy adecuada para el suelo, pero hay más peligro de que se desarrollen nematodos y hongos patógenos
- d) Lo ideal para una finca ecológica es tener un suelo sano con abundancia de seres vivos de distintos tamaños.

6.- ¿Señale cual de los siguientes organismos pueden resultar beneficiosos o auxiliares en el control de plagas?

- a) Araña roja
- b) Crisopa
- c) Pulgones
- d) Ocas

7.- Una finca bien llevada con técnicas de producción ecológica nunca tiene problemas de plagas y enfermedades.

Verdadero / Falso

UNIDAD DIDÁCTICA 8

TÉCNICAS DE MANEJO DE LA FLORA ADVENTICIA

Una de las bases de la producción ecológica es incrementar y mantener la diversidad de flora y fauna con el objetivo de obtener un sistema agrícola más equilibrado. Desde este punto de vista, las “malas hierbas” que nacen de manera espontánea entre los cultivos pueden favorecer la diversidad de los sistemas agrícolas mediante un manejo adecuado.

Así, esta flora espontánea puede actuar como refugio de insectos auxiliares, restituir materia orgánica al suelo y protegerlo de la erosión, e incluso puede reportar otros beneficios, tales como la conservación del paisaje a través de la diversidad o aprovechamientos alternativos, como por ejemplo el uso aquellas especies con propiedades medicinales.

Por tanto en producción ecológica no se pretende la total eliminación de estas malezas sino crear un equilibrio entre estas y el cultivo de manera que los rendimientos no se vean afectados. Para ello pueden utilizarse técnicas preventivas encaminadas a incrementar la competitividad del cultivo frente a las especies espontáneas o bien realizar un control de las mismas por métodos directos.

8.1. CONCEPTOS PREVIOS

Al conjunto de especies no cultivadas que nacen de forma espontánea entre los cultivos se denomina **flora adventicia**. También se puede hablar de “malas hierbas” o de “malezas” aunque en producción ecológica la presencia de estas plantas puede resultar beneficiosa.

En el siguiente cuadro se muestran algunas ventajas asociadas a determinadas especies espontáneas:

Especie	Ventaja
Cerraja (<i>Sonchus oleraceus</i>)	Refugio de insectos depredadores que controlan el pulgón y la araña roja.
Lentisco (<i>Pistacea lentiscus</i>)	Refugio de depredadores de ácaros (fitoseidos).
Caléndula (<i>Calendula officinalis</i>)	Tiene efecto biocida contra los nematodos.
Cola de Caballo (<i>Equisetum arvense</i>)	Indica capa freática alta, tiene alto contenido en sílice y mejora enfermedades de hongos en cultivos.
Cenizo (<i>Chenopodium album</i>)	Evita pérdidas de nitrógeno. Refugio de insectos depredadores que controlan la araña roja y como planta trampa del pulgón.
Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i>)	Atrae insectos auxiliares.

Realizar un manejo adecuado de la flora adventicia, para que no disminuya significativamente el rendimiento económico de los cultivos, es uno de los aspectos más importantes y difíciles de resolver para los profesionales agrícolas.

Los problemas pueden surgir cuando las plantas espontáneas compiten con las especies cultivadas en determinados momentos en los que estas se encuentran más debilitadas. A este periodo de tiempo, en el que las malezas repercuten de forma importante en los rendimientos, se le denomina **periodo crítico de competencia** y suele coincidir con el primer tercio del ciclo de cultivo. Cuando se da esta situación es necesario actuar favoreciendo a los cultivos para que no merme la producción y los rendimientos se mantengan.



Figura 1. Las plantas adventicias aportan diversidad a la parcela y pueden actuar como refugio de insectos auxiliares.

Algunos factores, como la fertilidad del suelo o la disponibilidad de agua, interfieren de manera importante en la competencia por los recursos del cultivo y de las especies espontáneas. Cuando estos recursos sean abundantes la biodiversidad que aporta la flora adventicia puede ser beneficiosa. Sin embargo, cuando los suelos sean poco fértiles o el agua escasee esta flora espontánea competirá por ellos con el cultivo y será necesario reducirla o eliminarla.

A continuación se recogen algunos beneficios que puede reportar la flora adventicia así como la problemática asociada a la presencia de estas especies en los parcelas de cultivo.

Beneficios de las plantas adventicias:

- Aportan biodiversidad y albergan fauna beneficiosa.
- Algunas actúan como plantas trampa para plagas.
- Pueden ser utilizadas como abono verde.
- Protegen el suelo de la erosión.
- Ayudan a conservar el paisaje.
- Tienen aprovechamientos alternativos: medicinales, alimento del ganado, proveen polen a las abejas, etc.



Figura 2. Detalle de plantas adventicias en floración que atraen insectos polinizadores y actúan como refugio de fauna beneficiosa.



Figura 3. La eliminación de plantas adventicias minimiza la competencia del cultivo por los recursos cuando estos son escasos.

Problemática asociada a las plantas adventicias:

- Requieren mucha mano de obra y experiencia para su manejo.
- Compiten con los cultivos por los recursos (agua ,nutrientes, luz) con la posibilidad de mermar las producciones.
- Algunas pueden tener efecto alelopático (inhibidor) con los cultivos.
- Dificultan las labores y la mecanización.
- Son refugio de enemigos de los cultivos: roedores, plagas, etc.

8.2. MÉTODOS PREVENTIVOS DE CONTROL

Como se ha comentado, las plantas adventicias en cultivos ecológicos pueden aportar beneficios importantes. Sin embargo en determinados momentos del ciclo productivo pueden llegar a competir con este por los recursos. En estos periodos será necesario realizar un manejo adecuado de la flora espontánea para que su presencia no dañe los cultivos y los rendimientos se mantengan.

El control de adventicias en producción ecológica es una de las labores más difíciles y que absorbe más mano de obra. Por este motivo antes de abordar esta tarea es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- **Periodo crítico de competencia:** en este momento debe realizarse un mayor control de la flora espontánea.
- **Estado fenológico de las especies que conviven en la parcela:** las plantas en estado de germinación estarán en desventaja frente a otras en estado fenológico avanzado.
- **Densidad de plantas espontáneas en relación a la densidad de siembra del cultivo:** si es excesiva puede reducir los rendimientos.

- **Gestión de la mano de obra dedicada a la eliminación de adventicias:** se debe determinar el momento preciso para realizar estas tareas y el tiempo dedicado a esta actividad en función de la compensación por diferencia de rendimientos del conjunto de los cultivos. Un trabajo de deshierbe realizado en el momento oportuno evita que este se multiplique.



Figura 4. Mantener el suelo libre de adventicias requiere mucha mano de obra.

Se trata por tanto de mantener un equilibrio entre plantas cultivadas y adventicias, favoreciendo a las primeras pero sin llegar a eliminar totalmente las segundas. Para favorecer al cultivo frente a las adventicias se pueden llevar a cabo una serie de técnicas que se describen a continuación.

8.2.1. Utilización de acolchado

El acolchado es una cubierta que se coloca sobre el terreno o parte de él para controlar el desarrollo de plantas adventicias. Su objetivo principal es privar de luz a las plantas espontáneas para dificultar su germinación y crecimiento. Los materiales más utilizados para realizar acolchados son el plástico negro u opaco, malla negra, restos vegetales y otros como papel o cartón.

Las semillas de las especies adventicias son, por lo general, de menor tamaño que las de las cultivadas, por lo que el acolchado suele resultar bastante efectivo favoreciendo el desarrollo de los cultivos frente a las plantas espontáneas. Cuando el cultivo se realiza a partir de plántulas provenientes de semilleros o esquejadas la competencia por parte de las adventicias es más difícil que exista.

El uso de acolchados tiene las siguientes ventajas e inconvenientes.



Figura 5. Acolchado realizado con restos vegetales.



Figura 6. Acolchado a base de plástico negro.

Principales ventajas del acolchado:

- Ahorro de agua: la cubierta dificulta la rápida evaporación y mantiene más cantidad y más tiempo el agua disponible para las plantas.
- Mejora de la estructura y textura del suelo: cuando la cubierta es vegetal esta se incorpora progresivamente al suelo aportando materia orgánica.
- Ahorro de tiempo de trabajo dedicado a la escarda y laboreo del terreno.

Principales inconvenientes del acolchado:

- Pueden resultar caros o poco accesibles: dificultad para disponer de materiales orgánicos o restos de cosecha asequibles y utilizables.
- El uso de plásticos genera importantes residuos en ocasiones difíciles de reciclar y su utilización es poco viable en zonas ventosas.
- Resistencia de algunas adventicias: el uso repetido de acolchados desemboca en una selección de adventicias resistentes a esta técnica, como la juncia o castañuela (*Cyperus* spp) y la correhuela (*Convolvulus arvensis*).
- Los acolchados pueden actuar como escondite o refugio de algunas plagas (acumulación de grillos a finales de verano).



Figura 7. Los residuos vegetales de la jardinería pueden utilizarse como acolchado.



Figura 8. Detalle de residuos vegetales procedentes de jardinería.

8.2.2. Utilización de variedades adaptadas

La elección de variedades es fundamental para aumentar las posibilidades de éxito del cultivo frente a las adventicias ya existentes en la parcela y adaptadas a las condiciones de la finca. Muchas de las variedades locales de cultivos que aun se conservan son muy resistentes y, en general, poseen ciertas características que resultan beneficiosas.

Además de la elección de variedades, también se puede reforzar la competencia del cultivo frente a las adventicias a través del manejo, como por ejemplo el tipo de poda realizada o el marco de plantación.

EJEMPLO 1:

Los cereales de caña larga son más competitivos con las "malas hierbas" que los de caña corta, porque sombrean antes el terreno impidiendo que la luz llegue a las plantas adventicias frenando su crecimiento.

EJEMPLO 2:

Las variedades de algunas plantas de huerta de crecimiento rastrero, como tomateras o judías verdes, compiten mejor con las adventicias que las de porte erecto, ya que cubren el suelo impidiendo el desarrollo de la flora espontánea.

EJEMPLO 3:

En Jerez (Cádiz) se utiliza la variedad de vid Palomino, adaptada a las condiciones de secano de la zona. Para favorecer la competencia frente a las hierbas espontáneas se deja que extienda su vegetación, cubriendo una gran superficie de suelo que dificulta el desarrollo de adventicias.

8.2.3. Realización de transplante

La técnica del transplante, bien a partir de semillero o de plantas compradas, se realiza habitualmente en muchas de las especies hortícolas, como: pimientos, lechugas, tomates, puerros, coles, coliflores, acelgas, cebollas, remolachas, etc.

Cuando la planta llega al suelo ya tiene un tamaño adecuado para competir con las plantas adventicias, aun por aparecer en el terreno. El cultivo crecerá con ventaja y podrá utilizar sin competencia los recursos disponibles como el agua, los nutrientes y la luz.

El trasplante es un momento crítico para la planta que debe enraizar en el terreno definitivo, por lo que debe realizarse en buenas condiciones. Es importante tener bien preparado el terreno, limpio de plantas competidoras y con el grado de humedad adecuado, bien por lluvias o por riego.

8.2.4. Realización de rotaciones

Las rotaciones previenen la especialización de las malezas que vienen asociadas a determinados cultivos, de manera similar a lo que ocurre con las plagas asociadas a determinadas plantas. Así, la alternancia de cultivos modifica el ambiente evitándose que proliferen las semillas de determinadas adventicias. Sin embargo, algunas de ellas son bastante generalistas y se necesitara de una combinación de estrategias para intentar reducir sus bancos de semillas.

Hay cultivos que cubren más el terreno y permiten que proliferen menos hierbas, como el boniato, calabaza la alfalfa, sandías o la patata. En cambio hay otras que lo cubren muy poco y compiten peor con las plantas adventicias, como cebolla, apio o ajo. Por tanto es adecuado ir alternando estos tipos cultivos para romper los ciclos de la flora espontánea.

Un sistema de rotaciones bien planificado puede ayudar a limpiar el terreno de malezas, pero de la misma manera uno mal realizado puede ocasionar un aumento y/o selección de las poblaciones.



Figura 9. Abonado verde a base de colza forrajera en rotación, con propiedades fertilizantes, desyerbantes y nematicidas.



Figura 10. Detalle de cultivo sembrado dentro de una rotación como abono verde, con alfalfa (perenne) y otras especies.

Una práctica recomendable es la de introducir en las rotaciones algún abonado verde con plantas tapizantes o con propiedades alelopáticas, como solución a un problema serio de adventicias. Un ejemplo de abono verde eficaz para su control es el centeno. Para que cubra el terreno se siembra a densidad alta (1kg/100 m²), luego se desbroza, se incorpora al suelo enterrándolo y seguidamente se cultiva.



Figura 11. Detalle de colza forrajera utilizada como abono verde.

8.2.5. Asociaciones de cultivos

Una técnica que favorece la competencia de los cultivos y frente a las plantas adventicias es la de sembrar varios cultivos asociados. Se fundamenta en que el espacio ocupado por los cultivos combinados ya no está disponible para la flora espontánea, disminuyendo sus oportunidades para desarrollarse. Así, las plantas cultivadas ocupan mayor superficie de suelo en detrimento de la flora espontánea.

Cuando la mezcla de cultivos se realiza con plantas con distinto tipo de crecimiento (tapizantes-rastreras y otras de crecimiento erecto) se dificulta entre otras cosas la llegada de la luz a las plantas adventicias frenando su crecimiento. Esta técnica se puede realizar con cultivos en líneas alternas, intercalados dentro de las mismas líneas, o como franjas entre cultivos.



Figura 12. Las asociaciones de cultivos de diferente porte y tamaño favorecen la competitividad de las plantas cultivadas frente a las adventicias.

A la hora de asociar cultivos es importante que las especies utilizadas:

- Sean poco exigentes en agua y nutrientes para que no haya competencia por los recursos.
- Tengan diferentes fechas de floración, para prolongar la vida de insectos auxiliares y polinizadores.
- Sean de fácil manejo.
- Aporten una buena combinación de materia orgánica para fertilizar el suelo.

Las leguminosas resultan adecuadas para la asociación de cultivos ya que fijan nitrógeno del aire y lo ponen a disposición de las raíces en el suelo. Dentro de estas especies, el trébol es de fácil manejo y da buenos resultados. Sembrado entre distintos cultivos tiene buena eficacia cubriendo el terreno evitando que sea ocupado por las adventicias. Las mezclas de gramíneas y leguminosas también dan buenos resultados en cultivos herbáceos.



Figura 13. Parcela de alfalfa sembrada como abono verde.

De la misma forma, las especies espontáneas con un correcto manejo pueden funcionar como cultivo asociado. En estos casos es muy importante desbrozar a tiempo e incorporarlas al terreno antes del que formen la semilla o del espigado en el caso de las gramíneas.

Estas prácticas se pueden llevar a cabo siempre que el factor agua no sea limitante y las necesidades hídricas del cultivo se cubran adecuadamente. Hay que tener en cuenta posibles condicionantes, como el marco de plantación, para que se puedan realizar sin dificultad las labores de siega e incorporación de restos vegetales al terreno.

En el cuadro siguiente se muestran algunas combinaciones de cultivos recomendadas:

Cultivo	Asociación
Especies leñosas	Abonos verdes o cultivos de cobertera.
Hortícolas	Hay muchas asociaciones beneficiosas, se busca sobre todo el efecto sombreado.
Herbáceos	Son beneficiosas las combinaciones de cereal y leguminosa

Algunos ejemplos de asociaciones de cultivos son las siguientes:

- Tréboles, sorgo, soja asociados como abono verde incluidos en una rotación.
- Maíz, tomate, albahaca, en hortícola (beneficios en cuanto a control de adventicias y de plagas).
- Acelgas, apio y lechuga en hortícola.
- Altramuz en secano como cubierta vegetal.

8.2.6. Utilización de cultivos con capacidad alelopática

Algunas plantas producen componentes químicos que liberan al ambiente y resultan tóxicos para el desarrollo de otras plantas. Este efecto les confiere una ventaja sobre sus vecinas. Centeno, cebada, avena, calabacín, pepino tabaco y algunas especies de calabazas son algunos de los cultivos que tienen esta capacidad de producir sustancias alelopáticas tóxicas para algunas adventicias.

Esta característica puede reportar beneficios al propio cultivo pero también a otros sembrados posteriormente, de las siguientes maneras:

- Utilizando sus restos de cosecha para acolchados: por ejemplo paja de centeno, cebada, etc.
- Utilizándolos para elaborar preparados para lavados de hojas.
- Aprovechando los exudados de sus raíces que permanecen en el suelo para el siguiente cultivo.

8.2.7. Prácticas de siembra

El manejo de la siembra es una buena herramienta para conseguir una mayor competencia del cultivo frente a las plantas adventicias. A continuación se detallan algunas de las prácticas más habituales.

Incremento de la densidad de siembra. Consiste en aumentar la dosis de siembra del cultivo y disminuir la distancia entre líneas, dejando espacio suficiente para pasar con los aperos. Un incremento de la densidad de siembra favorece la superioridad del cultivo frente a las plantas adventicias. Si se aumenta la cantidad de semillas de cultivo el suelo quedará más cubierto dejando menos nicho ecológico (espacio) para la flora espontánea.

Esta práctica se recomienda en cultivos de hoja estrecha, como los cereales, con poca capacidad para cubrir el terreno. En este caso se puede aplicar entre un 10-12% más de la dosis de semilla habitual, mediante la modalidad de líneas agrupadas (grupos de dos o tres líneas separadas 10-12 cm, con pasillos de 30-50 cm entre los grupos). Para eliminar las adventicias de los pasillos se puede pasar un cultivador cuando las hierbas tengan dos o tres hojas). También se utiliza esta técnica en otros cultivos que se siembran a chorrillo, en bancales o caballones, como rábano o zanahoria.

Antes de sembrar hay que considerar las labores de escarda que se vayan a llevar a cabo durante el cultivo y la técnica a utilizar. La distancia entre líneas no debe dificultar la entrada de maquinaria con la que se tenga previsto realizar estas labores.

Falsa siembra. Consiste en preparar el terreno para la siembra (labores, riego, etc.) pero sin llegar a sembrar, dejando que germinen las adventicias, entre dos y tres semanas, para luego eliminarlas antes de realizar la verdadera siembra del cultivo. Esta técnica requiere previsión, organización y disponer de tiempo necesario.

EJEMPLO:

Falsa siembra en cultivo de zanahoria: unos veinte días antes de la verdadera siembra se prepara el terreno y se dejan germinar las adventicias que se eliminan mediante escarda, momento en que se realiza la siembra del cultivo.



Figura 14. Preparación del terreno para realizar una falsa siembra en zanahoria.

Siembras tardías y siembras tempranas. Las siembras tempranas evitan que las primeras etapas del cultivo sucedan antes de la fecha eclosión la mayoría de las adventicias, con objeto de que el cultivo este más adelantado cuando estas aparezcan y tenga una ventaja en la competencia. Por el contrario, las siembras tardías consisten en sembrarlo el cultivo una vez que las adventicias han aparecido realizando previamente una escarda de las mismas previa a la siembra.

8.2.8. Control Biológico

Consiste en introducir o favorecer la proliferación, en la parcela, de especies de parásitos de las plantas adventicias. Existen diversas formas por las que se puede fomentar la presencia de insectos parásitos de algunas adventicias para reducir su presencia en los campos de cultivo.

EJEMPLO:

El parásito o plaga de la juncia (*Cyperus* spp) es un pequeño insecto del genero bactra que existe de forma natural en algunas zonas de Andalucía (Cádiz). A través de la introducción de setos de ciperáceas (como la chufa) se puede favorecer su permanencia y reproducción durante todo el año, incluso en momentos en los que la juncia no esté presente.

8.3. MÉTODOS DIRECTOS DE CONTROL

Cuando los métodos preventivos no son suficientes para controlar la flora espontánea es necesario optar por los métodos directos de control de malezas (biológicos, térmicos o mecánicos). Estas técnicas deben ser complementarias y realizarse el menor número de veces posible. Las técnicas de manejo empleadas deben ir encaminadas a prevenir grandes infestaciones.

Es importante tener en cuenta las normas recogidas en la normativa vigente, Reglamento (CE) N° 834/2007 y Reglamento (CE) n° 889/2008, en los que se prohíbe el uso como herbicidas de productos químicos de síntesis.

Cada finca tendrá un tratamiento específico de control de adventicias, en función del tipo de terreno, el entorno, el clima, etc. En cada caso será necesario conocer la naturaleza y los ciclos de vida de las adventicias más importantes de cada zona para no contribuir con el manejo a seleccionar aquellas más resistentes, rompiendo los ciclos y combinando varias técnicas, preferentemente preventivas.

8.3.1. Prácticas de laboreo

El tipo de laboreo que se realiza durante la preparación del terreno antes de la siembra puede favorecer la germinación de algunas semillas y evitar el desarrollo de otras.

Con el laboreo más superficial se dejan muchas semillas al descubierto, esto favorece el desarrollo de aquellas que requieren luz para germinar y que no lo hacen enterradas a cierta profundidad. Estas adventicias se pueden eliminar con una labor posterior. El proceso se puede repetir para que germinen varias "tandas" de adventicias y disminuir las cantidades de especies espontáneas presentes en el suelo.

Con el laboreo más profundo las semillas de adventicias quedan más enterradas. De esta forma se consigue que no germinen las que tienen pocas reservas y poco tiempo de vida latente, disminuyendo sus poblaciones.

8.3.2. Control de la difusión de semillas y material vegetal

Para minimizar la entrada de adventicias en la finca, es fundamental prestar especial atención a las técnicas de laboreo utilizadas y efectuar una buena higiene de las herramientas y utensilios, para no propagar ni semillas ni material vegetal procedente de malezas.

EJEMPLO 1:

Con determinadas labores se pueden esparcir los bulbos de juncia (*Cyperus* spp) que una vez instalados en una nueva zona será muy difícil de erradicar.

EJEMPLO 2:

La grama, adventicia que se propaga vegetativamente, puede llegar a partirse por el uso de aperos y llegar hasta zonas libres donde se instalará fácilmente.

Además, hay que prestar especial atención a la materia orgánica aportada al suelo, sobre todo el estiércol, y con el material vegetal utilizado para acolchado. Estos insumos deben estar libres de semillas o en su defecto estar bien compostados, para que las semillas que puedan contener no sean viables.

Igualmente, es fundamental conocer la procedencia del material vegetal que se va a cultivar, tanto de las semillas como de las plántulas, así como asegurarse de que estén libres de semillas de malezas o variedades no deseadas.

8.3.3 Realización de escardas durante el período crítico de competencia

Durante el periodo crítico de competencia, en el que las adventicias pueden llegar a mermar los rendimientos del cultivo, es recomendable realizar escardas, esto es, eliminación de hierbas para incrementar la disponibilidad de recursos por parte de las plantas cultivadas. A continuación se muestran algunos ejemplos resultado de ensayos con manejo ecológico realizados en el Valle del Guadalquivir.

EJEMPLO 1:

En tomate procedente de transplante, el cultivo debe permanecer limpio desde el inicio hasta el final de la floración, para que no disminuya el rendimiento final con respecto al mismo cultivo siempre libre de malezas.

EJEMPLO 2:

En col procedente de transplante, debe darse una escarda entre la tercera y la sexta semana tras el transplante.

EJEMPLO 3:

En calabacín sembrado directamente, basta hacer una sola escarda entre la segunda y la octava semana tras la siembra para obtener la máxima producción.

8.3.4 Control mecánico de malezas

Las labores de deshierbe se pueden llevar a cabo mediante distintos sistemas dependiendo del tipo y tamaño de la finca. Pueden realizarse a mano, con herramientas tipo azada, mediante maquinaria, con aperos adecuados, o incluso con quemadores de distintos tipos.

Azada de ruedas: se compone de un manillar, una rueda y un chasis fijo con un pequeño enganche, generalmente con tornillos, para colocar la cuchilla que sirve para escardar. Esta herramienta debe ser empujada manualmente de manera muy precisa pues pasa muy ajustada a la planta. Es una herramienta útil para pequeños huertos o para hacer trabajos de escarda parciales. Es más cómoda y más efectiva que la azada normal, pudiendo abarcar de 6 a 8 veces más superficie que ésta en el mismo tiempo. La altura del manillar y la profundidad de cuchilla son regulables. Es adecuada para suelos ligeros y no pedregosos y para su correcto manejo la tierra debe estar en tempero.



Figura 15. La azada de ruedas es utilizada en huertos pequeños.



Figura 16. Detalle de azada de ruedas.

Mulita mecánica: Es muy utilizada en el deshierbe en cultivos hortícolas, su manejo es fácil, son estrechas y se le pueden acoplar diferentes aperos.



Figura 17. Mulita mecánica.

La binadora mecánica: Es muy apropiada para extensiones de cultivo más o menos grandes. Permite la destrucción de adventicias entre filas. Puede estar equipada de rejas y de dientes, de cepillos o de ruedas estrelladas. Con la siembra de líneas agrupadas para cereales de secano se consiguen buenos resultados pues permite hacer más efectivas las binas entre fajas. Las escardas con binadoras mecánicas tienen una serie de ventajas e inconvenientes que se resumen en el cuadro siguiente:

Realización de escardas con binadoras mecánicas

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Airea del suelo y estimula la penetración de las raíces del cultivo y su crecimiento.	Hay que hacerlo en suelo en tempero y esto limita la organización del trabajo.
Fertilización del suelo con materia orgánica activando bacterias que fijan nitrógeno.	Hay que hacerlo a tiempo, con las especies adventicias en estado de plántula. No controla bien gramíneas o plantas muy enraizadas.
Control de la erosión si se realiza siguiendo las líneas de nivel. En primavera el suelo se seca y se calienta antes dando precocidad a los cultivos.	Maquinaria bastante cara y necesidad de cantidades importantes de energía fósil.
Mejora de la actividad microbiana del suelo.	No se debe realizar antes de que el cultivo se halla establecido y pasado etapa de tres hojas.

Otros métodos para escarda de cultivos herbáceos de secano se pueden realizar con gradas de púas, o diferentes modalidades de varillas flexibles, cadenas o rastra. Se utilizan en cereales en preemergencia y fase del cultivo de ahijado. Estas técnicas aportan buenos resultados cuando se realizan sobre adventicias muy jóvenes, pero si estas ya están bien arraigadas son menos efectivas. Estas labores se deben hacer con el suelo en tempero y la superficie lo más suelta posible.

8.3.5. Control térmico de malezas

El control térmico de malezas se basa en la destrucción de las plantas adventicias mediante un sistema de quemadores. Está integrado por unas placas, parecidas a las de las estufas de butano domésticas, que se encienden por medio de gas propano o butano y pueden alcanzar entre 90 y 100°C. Estas placas (algunos sistemas llevan varias acopladas a un apero tirado por tracción mecánica) o placa (hay varias modalidades manuales con una sola placa) van unidas, de diferentes maneras a un soporte que lo pone en contacto con las plantas. Cuando esta fuente de calor se acerca suficientemente a las hierbas (normalmente durante décimas de segundos) las deshidrata y las destruye.

Para que esta operación sea efectiva las plantas no deben estar húmedas y encontrarse en su estado más joven. En algunas ocasiones se tendrá que repetir la operación varias veces.



Figura 18. Sistema de quemadores manual para el control térmico de malezas.



Figura 19. Detalle de la placa quemadora.

Este sistema se utiliza mucho en cultivos en hileras, particularmente en zanahoria y en preemergencia. Antes de que emerja el cultivo se da uno o varios pases en la hilera, para eliminar las adventicias que pudieran competir en el futuro con el cultivo. Si el tratamiento se realiza con equipo manual hay que tener precauciones con el cultivo, sorteando la planta cultivada para no dañarla. Si por el contrario se utiliza un equipo mecánico este llevará protectores para el cultivo.

8.3.6. Integración del ganado para el control de adventicias

La integración del ganado en los agrosistemas tiene, entre otras ventajas, la del control de adventicias. Esto requiere un manejo por parte del profesional dentro del cual debe considerarse el no exceder la carga ganadera para la sustentabilidad del sistema.

El ganado avícola, como gallinas y ocas, ayudan a controlar múltiples adventicias, restituyendo al suelo materia orgánica con sus excrementos.

En el caso de las ocas y ánsares ayudan a controlar juncia (*Cyperus rotundus*), que es una de las malezas más difíciles de mantener bajo niveles tolerables. Estas aves también se alimentan de otras adventicias, como la cerraja. Un buen manejo de estas ganaderías implica acostumbrar a estas especies comer estas plantas desde pequeños para que se acostumbre. Deben introducirse en los terrenos cuando se retiran las cosechas y antes de la siembra siguiente.

Igualmente las gallinas también tienen preferencia por algunas adventicias y por insectos y larvas en general, cochinillas, polillas etc. Actualmente se están manejando especialmente en fincas ecológicas de cítricos y en invernaderos de hortícolas con muy buenos resultados.

El ganado ovino, mediante un manejo adecuado puede utilizarse para el control de adventicias y de las cubiertas vegetales en cultivos arbóreos.

8.3.7. Solarización

Se basa en eliminar, mediante el calor, las reservas de semillas de adventicias del suelo. También tiene efectos sobre patógenos y hongos. La técnica consiste en humedecer el suelo hasta capacidad de campo y cubrirlo después con un plástico transparente de 200 galgas durante 1 - 2 meses, que se hace coincidir con los meses de más calor.

La temperatura, de entre 35-50°C, alcanzada los primeros 25-30 cm del suelo, disminuye las reservas del banco de semillas.

8.3.8. Biofumigación

La biofumigación consiste en un proceso mediante el cual las sustancias tóxicas volátiles (o los gases), liberadas durante la descomposición de enmiendas orgánicas (materia orgánica), tienen la capacidad para controlar organismos patógenos y plantas adventicias.

Suele realizarse en los meses más cálidos de abril a septiembre. Generalmente se utiliza cuando es necesario realizar una desinfección de suelo, normalmente en cultivos intensivos en invernaderos o también al aire libre.

El aporte de materia orgánica al suelo produce una proliferación inicial de microorganismos descomponedores que da como resultado de una serie de procesos. Por una parte, mayor contenido de nutrientes y por otro gases y otras sustancias. Existen experiencias de técnicos y agricultores que confirman la función que ejerce la materia orgánica, no solo en la fertilidad de la tierra, sino en la regulación de enfermedades que tienen su origen en el suelo y sobre la destrucción de malezas.

Algunos de los materiales empleados en biofumigación son los siguientes: estiércol de ganado, restos forestales, residuos de industrias pesqueras, subproductos de la agricultura, alimentación y otras industrias y plantas aleopáticas.

La biofumigación puede resumirse en los siguientes pasos:

- Aplicación de la materia orgánica como material biofumigante.
- Distribución e incorporación al terreno.
- Realización de riego.
- Colocación de plásticos.
- Mantenimiento de los plásticos durante 4 semanas.
- Retirada de los plásticos y preparación del terreno, pudiéndose plantar seguidamente.

RESUMEN

En producción ecológica no se pretende la total eliminación de la flora adventicia ya que la presencia de algunas de ellas puede aportar beneficios importantes a los cultivos. Por tanto, lo que se busca es crear un equilibrio entre la flora espontánea y las plantas cultivadas, para que los rendimientos económicos de los cultivos no se vean afectados. Desde este enfoque, el control de plantas adventicias en los sistemas ecológicos consiste en una combinación de técnicas y de manejos que deben ir encaminados a prevenir la proliferación importante de estas plantas.

El control de flora adventicia se puede realizar a través de dos vías. Por una parte se pueden aplicar técnicas preventivas de manejo encaminadas a incrementar la competencia del cultivo frente a las plantas espontáneas, tales como el incremento de la densidad de siembra, la utilización de variedades adaptadas o la realización de rotaciones.

Por otra, el manejo de la flora espontánea por métodos directos de control permite reducir las poblaciones de estas especies para que los cultivos no se vean dañados. Entre estas técnicas cabe mencionar el control de la difusión de semillas de malezas, la realización de escardas o el control de hierbas por medios mecánicos, térmicos o a través del manejo del ganado. Los métodos directos de control deben ser siempre complementarios ya que en producción ecológica el manejo de la flora adventicia deben ir encaminados a prevenir grandes infestaciones, no a eliminar las poblaciones en su totalidad.

AUTOEVALUACIÓN

1.- En producción ecológica la flora adventicia...

- a) Es muy beneficiosa para los cultivos y por eso hay que fomentar su crecimiento y desarrollo durante todas las etapas de los cultivos.
- b) Requiere de un manejo continuo y de técnicas adecuadas para mantener un equilibrio con los cultivos y de manera que los rendimientos no se vean afectados.
- c) No aporta ningún beneficio por lo que es importante eliminarla del todo y cuanto antes de las parcelas.
- d) Solo debe controlarse en determinadas etapas del cultivo, sobre todo en el momento de la floración.

2.- ¿A que se llama periodo crítico de competencia?

- a) Al periodo de tiempo en el que hay más oferta que demanda de productos ecológicos en el mercado.
- b) Al periodo de tiempo en el que el cultivo esta bien arraigado en el terreno y no sufre con la competencia de otras plantas.
- c) Al periodo de tiempo en el que el cultivo es más sensible a la competencia de las plantas adventicias de manera que estas repercuten en los rendimientos.
- d) Al periodo de tiempo en el que la competencia del cultivo por los recursos está igualada con la de las adventicias y ninguno sufre mermas en la producción.

3.- Entre los beneficios que reportan las plantas adventicias cabe destacar el siguiente:

- a) Aportan biodiversidad a los sistemas agrícolas y albergan fauna beneficiosa.
- b) Algunas pueden tener efecto inhibidor (alelopático) con los cultivos.
- c) Su presencia en el terreno no tiene repercusión frente a la erosión.
- d) Compiten muy poco con los cultivos por los recursos por lo que los rendimientos nunca se ven afectados.

4.- En relación al control de plantas adventicias...

- a) Los métodos directos deben aplicarse antes que los métodos preventivos.
- b) Los métodos preventivos deben aplicarse cuando el cultivo esté infestado de malas hierbas.
- c) Los métodos directos de control pretenden eliminar al máximo la flora espontánea.
- d) Los métodos preventivos tienen como objetivo favorecer la competencia del cultivo frente a las plantas adventicias.

5.- Respecto a los métodos preventivos de control de adventicias diga cual de estas afirmaciones es correcta.

- a) Las rotaciones de cultivos favorecen la especialización de malezas.
- b) El principal objetivo de los acolchados es evitar que llegue luz a las plantas adventicias para dificultar su desarrollo.
- c) Las asociaciones de cultivos disminuyen la competencia de los cultivos frente a las plantas espontáneas.
- d) El incremento de la densidad de siembra permite un mayor desarrollo de las plantas adventicias.

6.- Sobre los acolchados y el control de adventicias se puede afirmar que...

- a) El plástico transparente es el material más utilizado.
- b) Una de sus ventajas es que puede actuar como escondite o refugio de algunas plagas.
- c) Se recomienda no utilizar de manera repetida ya que puede provocar la selección de algunas plantas espontáneas resistentes a esta técnica.
- d) Su utilización es muy recomendable en zonas de viento ya que así se protege el cultivo.

7.- Respecto a los métodos preventivos de control de adventicias diga cual de estas afirmaciones es cierta.

- a) El laboreo evita en todos los casos la germinación y el crecimiento de las semillas de plantas espontáneas.
- b) Las semillas de adventicias pueden propagarse fácilmente a través de herramientas y maquinaria.
- c) Durante el periodo crítico de competencia del cultivo no se recomienda realizar escardas ya que podrían dañarse las plántulas emergentes.
- d) El control térmico de malezas debe realizarse cuando las plantas espontáneas se encuentren en floración.

8.- La solarización...

- a) Elimina las reservas de semillas del suelo mediante el calor.
- b) Es una técnica de control preventivo de plantas adventicias.
- c) Se utiliza para eliminar plantas adventicias que ya han germinado y se han desarrollado.
- d) Se realiza con plásticos de color oscuro, preferentemente negro.

9.- La biofumigación...

- a) Se basa en aplastar las plantas adventicias emergentes mediante el aporte de materia orgánica al suelo.
- b) Se realiza para controlar organismos patógenos del suelo pero es poco eficaz contra las plantas adventicias.
- c) Debe realizarse durante los meses más fríos del año.
- d) Implica el aporte de materia orgánica al suelo y la producción de sustancias tóxicas procedentes de su descomposición.

UNIDAD DIDÁCTICA 9

GANADERÍA

La ganadería ecológica es una alternativa zootécnica a los actuales sistemas de producción convencional, regulada a nivel europeo, legislada en cada uno de los estados miembros y controlada por distintos órganos públicos o privados de control de las normas y certificación

El consumo de alimentos ecológicos ha aumentado en los últimos años. Esto se debe entre otros factores a que la sociedad exige cada vez más calidad en los productos que consume y está más sensibilizada con el medio ambiente, lo que hace que se valore positivamente que el sistema de producción sea compatible con este. Sin embargo, así como la producción ganadera ecológica ha aumentado, todavía es deficiente el número de mataderos, salas de despiece e industrias agroalimentarias de productos cárnicos y lácteos para atender a la demanda, lo que dificulta el abastecimiento de productos de forma regular en comercios, secciones de alimentos ecológicos en supermercados, etc.

Teniendo en cuenta el medio ambiente, la cría de animales ecológicos debe estar ligada al suelo, es decir, disponer de tierras de pasto o cultivo para obtener en la propia unidad de producción la mayor parte de los alimentos necesarios.

Los animales de una unidad de producción deben criarse cumpliendo la misma normativa. Además deberán ser de razas locales, preferentemente autóctonas, ya que son los que se adaptan mejor a su entorno y muestran mayor resistencia a las enfermedades, evitándose problemas sanitarios.

9.1. CONVERSIÓN

El proceso de conversión es un concepto global, donde hay que tener en cuenta tanto los animales como la tierra, puesto que la producción animal en sistemas ecológicos contribuye al equilibrio de los sistemas agrícolas, y por tanto no son producciones aisladas. Es importante tener en cuenta que no está permitida la cría simultánea de ganaderías ecológicas y convencionales de la misma especie animal en la misma unidad de producción.



Figura 1. La conversión debe incluir la tierra y el ganado.

La conversión de una explotación ganadera convencional a ecológica puede realizarse primero sobre las tierras y después sobre los animales o bien de forma simultánea.

9.1.1. Conversión de tierras asociadas a producciones animales ecológicas

Como principio general se tendrá en cuenta que, cuando se convierta una unidad de producción, toda la superficie de la unidad utilizada para la alimentación animal deberá cumplir las normas de agricultura ecológica.

En general el periodo de conversión es de **dos años**. No obstante este periodo podrá reducirse a **un año** para las tierras de pasto, los espacios al aire libre y las zonas de ejercicio que utilicen las especies no herbívoras. EL periodo de conversión puede reducirse a **seis meses** si el terreno en cuestión no ha sido tratado en el último año con productos no autorizados en producción ecológica.

9.1.2. Conversión de ganado y productos ganaderos

Para que los productos animales puedan venderse con la denominación ecológica, el periodo mínimo que ha de pasar dependerá de la especie animal considerada, siendo los plazos por especie los siguientes:

- 12 meses en el caso de los équidos y bovinos destinados a la producción de carne, y en cualquier caso durante las tres cuartas partes de su tiempo de vida.
- 6 meses en el caso de pequeños rumiantes (ovino y caprino) y cerdos.
- 6 meses en el caso de animales destinados a la producción de leche.
- 10 semanas para las aves de corral destinadas a la producción de carne introducidas antes de los 3 días de vida.
- 6 semanas en el caso de las aves de corral destinadas a la producción de huevos.



Figura 2. El periodo de conversión depende de la especie animal

9.1.3. Conversión simultánea

Cuando una explotación tenga ganado no ecológico al comienzo del periodo de conversión, los productos serán considerados ecológicos si la conversión afecta simultáneamente a toda la unidad de producción (animales, pastos y parcelas para la alimentación animal).

El periodo total de conversión combinado para los animales existentes y su progenie, los pastos o cualquier parcela destinada a la alimentación animal, se reducirá a 24 meses, si los animales se alimentan principalmente con productos de la unidad de producción.

9.2. ALIMENTACIÓN

La alimentación constituye un elemento esencial en la cría animal. En producción ecológica la alimentación está destinada a garantizar la calidad de la producción pero no a incrementarla hasta el máximo, siempre teniendo en cuenta que los requisitos nutritivos del ganado estén debidamente cubiertos.

La alimentación de los animales en sistemas de producción ecológicos debe cumplir unas normas básicas reguladas por la actual legislación (Reglamento Comunitario 889/2008), que establece que:

- La alimentación de los animales debe asegurarse por medio de piensos ecológicos. En el caso de los herbívoros al menos el 50% de los piensos deben proceder de la propia explotación y, cuando no sea posible, deberán producirse en colaboración con otras explotaciones ecológicas de la zona.
- La alimentación de los mamíferos jóvenes debe basarse en la leche natural, preferentemente materna, y deberán ser alimentados de esta forma durante un periodo mínimo que varía según la especie animal de que se trate:
 - Bovinos y équidos, tres meses.
 - Ovejas y cabras, 45 días.
 - Cerdos, 40 días.



Figura 3. En producción ecológica los animales jóvenes deben alimentarse con leche materna

- La alimentación de los herbívoros debe tener en cuenta que:
 - Al menos un 60% de la materia seca que componga la ración diaria estará constituida por forrajes comunes, frescos, desecados o ensilados.
 - En el caso de animales de producción lechera se podría reducir el porcentaje al 50% durante un periodo máximo de tres meses al principio de la lactación.
- En el caso de los cerdos y aves de corral, deberán añadirse forrajes comunes, frescos, desecados o ensilados a las raciones diarias.
- Está prohibido someter a los animales a dietas o condiciones de alimentación que favorezca la aparición de anemia. También está prohibida la alimentación forzada.
- La fórmula alimenticia de las raciones podrá contener como máximo un 30% de piensos en conversión. Si el alimento es de una unidad de la propia explotación, este máximo puede incrementarse hasta un 60%. Los cálculos se realizarán como porcentaje de materia seca de los alimentos de origen vegetal.
- Las dietas podrán contener como máximo un 25 % (sobre materia seca) de piensos no ecológicos.

Es importante señalar que las materias primas no ecológicas de origen vegetal o animal, así como las materias primas ecológicas de origen animal y mineral y los aditivos, enzimas, etc., que se utilicen en la fórmulas alimenticias deben estar recogidas en el anexo V del Reglamento 889/2008.

La normativa vigente no autoriza el uso de organismos modificados genéticamente (OMGs) o productos derivados de ellos, ni el empleo en la alimentación animal de antibióticos, coccidios-táticos, medicamentos, factores de crecimiento o cualquier otra sustancia que se utilice para estimular el crecimiento o la producción.

Otro aspecto relacionado con la alimentación animal, recogido en la normativa es **la trashumancia**. Esta práctica puede ser compatible con la producción ecológica, una vez que las Autoridades Competentes designen las zonas o regiones en que sea viable. Cuando se traslade andando a los animales de una zona de pastoreo a otra, podrán pastar en tierras cultivadas de forma convencional, siempre que el consumo de piensos convencionales en forma de hierba u otra vegetación que pasten los animales, no supere el 10% del suministro total anual.



Figura 4. Durante la trashumancia los animales podrán pastar en tierras cultivadas de forma convencional

9.3. SANIDAD

La sanidad en sistemas ganaderos ecológicos tiene una vertiente fundamentalmente preventiva, sin dejar de lado los tratamientos terapéuticos necesarios en cualquier zootecnia. En este sentido la prevención sanitaria de los animales en la ganadería ecológica, se basará en los siguientes principios:

- Emplear las razas mas adaptadas a las condiciones locales, y por tanto más rústicas y resistentes, siendo las razas autóctonas las más indicadas.
- Realizar un manejo adecuado que se ajuste a las necesidades fisiológicas de cada especie y que favorezca por tanto una gran resistencia a las enfermedades.
- Mantener la densidad adecuada evitando la sobrecarga, ya que la intensificación en la producción animal es un elemento que eleva los niveles de estrés, y por tanto predispone al animal al padecimiento de enfermedades.
- La utilización de medicamentos veterinarios en las explotaciones ecológicas, es un factor a tener en cuenta como en cualquier explotación ganadera convencional, pero se seguirán unas pautas diferentes en su uso:
 - Se utilizarán preferentemente productos fitoterapéuticos, homeopáticos y oligoelementos.
 - Si resultara imprescindible administrar un tratamiento con medicamentos convencionales de síntesis química o antibióticos para evitar sufrimientos o trastornos a los animales, esto se hará siempre bajo la responsabilidad de un veterinario.

Dada la importancia que tiene el uso de productos farmacológicos en la cría animal, conviene señalar que la normativa marca ciertas restricciones en el uso de medicamentos que se emplean en la producción ganadera convencional, **estando prohibido**:

- Utilizar medicamentos veterinarios de uso convencional como preventivos o sustancias cuya finalidad sea estimular el crecimiento o la producción.
- Utilizar hormonas o sustancias similares para el control de la reproducción (por ejemplo, la inducción o sincronización de los celos).

A pesar de las prohibiciones de la normativa de producción ecológica, siempre que sea necesario se tendrán en cuenta una serie de excepciones, dado que la vida del animal y su bienestar están por encima de las prohibiciones. En este sentido, están autorizados los tratamientos veterinarios de animales, naves, equipos e instalaciones impuestos por la legislación, y especialmente la vacunación (fármacos inmunológicos) cuando se ha detectado la presencia de enfermedades en la zona en que se encuentre la unidad de producción.

Con excepción de las vacunas, tratamientos antiparasitarios y programas sanitarios obligatorios, los animales o sus productos no podrán comercializarse como ecológicos cuando reciban más de dos tratamientos con medicamentos veterinarios de uso convencional en un año, o más de un tratamiento si se sacrifican con menos de un año. En estos casos será necesario respetar nuevamente a los periodos de conversión mencionados anteriormente. Estos animales deberán estar perfectamente identificados: los animales vacunos y équidos individualmente, y las aves de corral y los animales pequeños, individualmente o por lotes.



Figura 5. Los animales tratados con medicamentos convencionales deben estar bien identificados.

El tiempo de espera entre la última administración del medicamento convencional al animal y la obtención de productos alimenticios ecológicos (también llamado periodo de supresión) se duplicará en relación con el tiempo de espera legal (Directiva 2001/82/CE). En caso de que no se haya especificado, dicho período, será de al menos 48 horas.

9.4. PRODUCCIÓN

La producción animal, entendida como un concepto global, incluye alojamientos ganaderos, métodos de producción y reproducción, manejo de los animales y carga ganadera.

9.4.1. Métodos de producción y manejo de los animales

El método de producción se elegirá teniendo en cuenta el tipo de animal. Además debe estar integrado con el medio en el que se desarrolla, favorecer la resistencia a las enfermedades y prevenir las infecciones.

En general se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- La reproducción de los animales deberá ser por métodos naturales de cubrición, estando autorizada la inseminación artificial.
- No podrán efectuarse de manera rutinaria operaciones agresivas como cortes de rabo, colocación de gomas en el rabo de las ovejas, recorte de dientes y pico o descuernes (excepto por razones de seguridad, bienestar o higiene de los animales). Si hubiera necesidad de aplicar alguna de estas acciones, deberán ser efectuadas por personal cualificado, a la edad adecuada y provocando el mínimo sufrimiento, mediante la aplicación de anestesia o analgesia adecuada.

- La castración física de los animales se puede autorizar siempre que la justifique la calidad del producto o esté ligada tradicionalmente al método de producción. En cualquier caso se seguirán las normas mencionadas en el punto anterior.
- Los animales deben estar sueltos. Está prohibido mantenerlos atados salvo cuando sea necesario por motivos de seguridad o de bienestar, y siempre que sea solamente durante períodos limitados y lo autorice la autoridad competente.



Figura 6. Los animales deben estar sueltos el mayor tiempo posible.

- Los animales deberán tener acceso a los pastos siempre que sea posible, en función de las condiciones climatológicas, del suelo y las de los propios animales. En los períodos en que no sea posible su salida a los pastos, deberán disponer de zonas de ejercicio de libre acceso.
- En la cría de animales en grupo deberá determinarse el tamaño de los lotes según la edad y las necesidades de comportamiento de los animales.
- Cuando sea necesario transportar los animales se cargarán y descargarán con precaución, de modo que no se genere estrés o que éste sea mínimo. No se pueden utilizar medicamentos tranquilizantes convencionales, ni sistemas eléctricos para forzar a los animales.
- Los animales y los productos animales deberán estar identificados a lo largo de toda la cadena de producción, preparación, transporte y comercialización.

9.4.2. Condiciones de los alojamientos ganaderos

Los alojamientos de los animales deberán responder a sus necesidades biológicas y etológicas, que dependerán de la especie, raza y edad de los animales. Así, la concentración de animales en los locales debe ser compatible con su comodidad y el bienestar, dándoles espacio suficiente para mantenerse erguidos de forma natural y proporcionarles una adecuada libertad de movimientos.

Las construcciones deben de permitir un fácil acceso al agua y a la comida, así como una temperatura y humedad adecuada, y una abundante ventilación y entrada de luz naturales.

Los corrales, las zonas de ejercicio al aire libre y los espacios abiertos, deberán ofrecer en caso necesario protección suficiente contra la lluvia, el viento, el sol y temperaturas extremas. Los alojamientos no serán necesarios en aquellas zonas en las que las condiciones climáticas posibiliten la vida de los animales al aire libre.

Los alojamientos, recintos, equipo y utensilios deberán limpiarse y desinfectarse convenientemente, utilizando sólo productos autorizados en Producción Ecológica.

Mamíferos

Todos los mamíferos deberán tener acceso a espacios al aire libre de pasto o de ejercicio, que podrán estar cubiertos parcialmente y deberán utilizar estas zonas siempre que lo permitan las condiciones fisiológicas y climáticas.

La fase final de engorde del ganado vacuno, ovino y porcino para la producción de carne podrá efectuarse en el interior de los alojamientos, siempre que este periodo no sobrepase la quinta parte de su tiempo de vida y en cualquier caso un máximo de tres meses. Está prohibido el alojamiento de los terneros en habitáculos individuales después de la primera semana de vida.

Los suelos serán lisos pero no resbaladizos. La mitad de la superficie total del suelo debe ser firme, es decir, construida con materiales sólidos que no sean listones o rejillas.

Los alojamientos dispondrán de una zona limpia y seca para dormir o descansar suficientemente grande, construida con materiales sólidos, que no sean listones. La zona de descanso irá provista con un lecho de paja u otro material natural adecuado.



Figura 7. Los alojamientos deben disponer de una zona de descanso cubierta de material adecuado.

En el caso particular del sector porcino, es importante señalar que las cerdas adultas deberán mantenerse en grupos, excepto en las últimas fases de la gestación y durante el periodo de amantamiento. Los lechones no podrán mantenerse en plataformas elevadas ni en jaulas. Y las zonas de ejercicio deben permitir que los animales puedan defecar y hozar.

En la siguiente tabla se muestran las superficies mínimas de alojamiento en explotaciones de ganado ovino, bovino y porcino, según el Reglamento CE 889/2008.

Superficies mínimas cubiertas y al aire libre y otras características de alojamiento en explotaciones de ganado ovino, bovino y porcino

	Zona cubierta (superficie disponible por animal)		Zona al aire libre (sup. de ejercicio, sin incluir pastos)
	peso mínimo en vivo (kg)	m ² /cabeza	m ² /cabeza
Ganado de reproducción y de engorde: bovinos y équidos	hasta 100	1,5	1,1
	hasta 200	2,5	1,9
	hasta 350	4,0	3
	de más de 350	5 con un mínimo de 1 m ² /100 kg	3,7 con un mín. de 0,75 m ² /100 kg
Vacas lecheras		6	4,5
Toros para reproducción		10	30
Ovejas y cabras		1,5 oveja/cabra	2,5
		0,35 cordero/ cabrito	2,5 con 0,5 por cordero/cabrito
Cerdas nodrizas con lechones de hasta 40 días		7,5 cerda	2,5
Cerdos de engorde	hasta 50	0,8	0,6
	hasta 85	1,1	0,8
	hasta 110	1,3	1
Lechones	más de 40 días y hasta 30 kg	0,6	0,4
Cerdos reproductores		2,5 hembra	1,9
		Cuando los recintos también se utilicen para la cubrición: 10m ² /verraco	8,0

Aves de corral

Las aves de corral deberán criarse en condiciones de espacio abierto y no podrán mantenerse en jaulas. Los locales deben cumplir una serie de condiciones:

- Como mínimo un tercio de la superficie de suelo debe ser una construcción sólida (no tablas o rejillas), cubierta con lecho de paja, virutas, arena o turba.
- En la zona de puesta de los gallineros una parte suficientemente grande del suelo deberá utilizarse para la recogida de las deyecciones.
- Dispondrán de "perchas" cuyo número y dimensiones respondan a la importancia del grupo, según lo dispuesto en el Reglamento 889/2008.
- Los gallineros estarán provistos de trampillas de entrada y salida de un tamaño adecuado para las aves.
- Las capacidades máximas de cada gallinero serán: 4.800 pollos, 3.000 gallinas ponedoras, 5.200 pintadas, 4.000 patos, 2.500 capones, ocas o pavos.
- La superficie total de gallineros para producción de carne no deberá exceder de 1.600 m².

En el caso de las gallinas ponedoras, la luz natural podrá complementarse con luz artificial para obtener un máximo de 16 horas de luz diariamente, teniendo un período de descanso nocturno continuo sin luz artificial de por lo menos 8 horas.



Figura 8. Las aves deben pasar parte de su vida en espacios al aire libre.

Respecto a las condiciones de vida de estas aves, cuando las condiciones climáticas lo permitan deberán tener acceso a espacios al aire libre, durante al menos un tercio de su tiempo de vida. Y como última recomendación cabe señalar que por motivos sanitarios, los edificios deberán vaciarse después de la cría de cada lote de aves de corral, para limpiar y desinfectar los edificios.

Superficies mínimas cubiertas y al aire libre y otras características de alojamiento en explotaciones avícolas

	Zona cubierta (superficie disponible por animal)			Zona al aire libre (m ² de espacio disponible en rotación/cabeza)
	Nº animales m ²	cm de percha/animal	Nido	
Gallinas ponedoras	6	18	7 gallinas ponedoras por nido o, si se trata de un nido común, 120 cm ² por ave	4, siempre que no se supere el límite de 170 kg N/ha/año
Aves de corral de engorde (en alojamiento fijo)	10, con un máximo de 21 kg peso en vivo/m ²	20 (sólo para pintadas)		4, pollos de carne y pintadas 4,5, patos 10, pavos 15, ocas No deberá superarse el límite de 170 kg N/ha/año para ninguna de las especies mencionadas.
Polluelos de engorde en alojamiento móvil	16 (*) alojamientos móviles con máximo de 30 kg peso en vivo/m ²			2,5, siempre que no se supere el límite de 170 kg N/ha/año
(*) Exclusivamente en caso de alojamientos móviles que no superen 150 m ² de superficie disponible				

9.4.3. Manejo del estiércol y carga ganadera

La carga ganadera (número de Unidades de Ganado Mayor –UGM- por unidad de superficie o hectárea), en las explotaciones de producción ecológica suele ser inferior a la de las explotaciones convencionales. Esto es así para favorecer el comportamiento normal del animal, el acceso a la alimentación y la prevención de enfermedades.

La carga exterior en pastos deberá ser suficientemente baja para evitar que el suelo se enfangue o se destruyan pastos por sobrepastoreo.

La cantidad total de estiércol por explotación no deberá exceder los 170 kg de nitrógeno por hectárea de la superficie agrícola utilizada y año, por lo que la carga ganadera debe estar en proporción con la superficie disponible para evitar el sobrepastoreo y la erosión. En la siguiente tabla se indica el número máximo de animales por hectárea para no exceder el nivel de nitrógeno por hectárea. En caso necesario la carga ganadera total se disminuirá para evitar que sobrepase el límite mencionado.

Número máximo de animales por hectárea (Reglamento CE 889/2008)

Categoría o especie	Nº máximo de animales por hectárea equivalente a 170 kg N/ha/año
Équidos de más de 6 meses	2
Terberos de engorde	5
Otros bovinos de menos de 1 año	5
Bovinos machos de 1 a 2 años	3,3
Bovinos hembras de 1 a 2 años	3,3
Bovinos machos de más de 2 años	2
Terteras para cría	2,5
Terteras de engorde	2,5
Vacas lecheras	2
Vacas lecheras de reposición	2
Otras vacas	2,5
Conejas reproductoras	100
Ovejas	13,3
Cabras	13,3
Lechones	74
Cerdas reproductoras	6,5
Cerdos de engorde	14
Otros cerdos	14
Pollos de carne	580
Gallinas ponedoras	230

Las explotaciones de producciones ecológicas podrán entrar en cooperación con otras explotaciones, con objeto de esparcir el estiércol excedentario procedente de la producción ecológica. El límite máximo de 170Kg. de nitrógeno de estiércol por hectárea y año se calculará en función de la totalidad de las unidades de producción ecológica que intervengan en dicha cooperación.



Figura 9. Las instalaciones para almacenamiento del estiércol deben ser de dimensiones adecuadas y evitar la contaminación del entorno.

La capacidad de las instalaciones de almacenamiento del estiércol deberá ser, superior a la capacidad necesaria para el período más largo del año, de tal forma que resulte imposible la contaminación de las aguas por vertido directo o por escorrentía y filtración en el suelo.

9.5. APICULTURA ECOLÓGICA

La apicultura es una actividad importante por los productos que genera (miel, polen, jalea real, propóleos, veneno de abeja y cera), y porque contribuye a la protección del medio ambiente gracias a la polinización que realizan las abejas, a pesar de que este aspecto no se valore suficientemente.

La calificación de los productos apícolas como procedentes de producción ecológica, está estrechamente vinculada a las características del tratamiento de las colmenas y a la calidad del medio ambiente. Estas condiciones dependen también del correcto manejo y realización de la extracción, elaboración y almacenamiento de los productos apícolas.

Es posible que un mismo productor explote asentamientos apícolas ecológicos y no ecológicos, aunque estos últimos no podrán venderse con referencias a métodos de producción ecológicos. Como en el caso de otras ganaderías, es necesario un **periodo de conversión** para que los productos de la apicultura puedan venderse como productos ecológicos. En este caso se requiere que se cumplan todos los requisitos de producción ecológica durante al menos un año.

9.5.1. Origen de las abejas

La selección de las razas de abejas deben hacerse teniendo en cuenta su capacidad de adaptación a las condiciones locales, su vitalidad y su resistencia a las enfermedades. Se dará preferencia a la utilización de razas europeas de la *Apis Mellifera* y a sus ecotipos locales.

Los colmenares deberán constituirse mediante la división de colonias y la compra de enjambres o colmenas procedentes de unidades que tengan certificación ecológica, teniendo en cuenta las siguientes excepciones:

- En caso de gran mortandad de colmenas por enfermedad o catástrofe, cuando no haya colmenares disponibles de producción ecológica y siempre con sujeción al período de conversión.
- Para la renovación anual de los colmenares, podrá incorporarse a la unidad ecológica cada año un 10% de abejas reinas y enjambres que no cumplan la normativa ecológica, siempre que las abejas reinas y enjambres sean colocados en colmenas con panales o láminas de cera procedentes de unidades cuya producción sea ecológica. En dicho caso, no se aplicará el período de conversión.

9.5.2. Ubicación y alimentación de los colmenares

Los estados miembros de la UE podrán designar regiones donde no se pueda practicar la apicultura ecológica.

La ubicación de las colmenas deberá cumplir los siguientes puntos:

- Contar con suficientes fuentes de néctar natural, mielada y polen para las abejas, así como acceso al agua.
- Contar con fuentes de néctar o de polen de cultivos producidos ecológicamente y/o vegetación silvestre, en un radio de 3 kilómetros.
- Mantener una distancia suficiente con las fuentes de producción no agrícola que puedan dar lugar a contaminación (centros urbanos, autopistas, zonas industriales, vertederos, etc.).

Para asegurar una buena **alimentación** de las colmenas, al final de la estación productiva se deberán dejar reservas de miel y de polen suficientemente abundantes para pasar el invierno.

Se podrá autorizar la alimentación artificial de las colonias, cuando se encuentre en peligro su supervivencia a causa de condiciones climáticas extremas. La alimentación artificial deberá hacerse con miel ecológica, preferentemente de la misma unidad productiva ecológica.

Únicamente se podrá emplear la alimentación artificial entre la última recolección de miel y los quince días anteriores al siguiente período de afluencia de néctar y de mielada.

9.5.3. Profilaxis y tratamientos veterinarios

En apicultura, la profilaxis sanitaria se basará en la elección de poblaciones resistentes, en la prevención de infecciones y el fomento de la resistencia a enfermedades. Si a pesar de estas medidas preventivas las colmenas enfermaran o quedaran infestadas deberán ser tratadas inmediatamente y, cuando sea necesario, trasladadas a colmenares de aislamiento.

La utilización de medicamentos veterinarios en la apicultura deberá ajustarse a los siguientes principios:

- Si el empleo de productos homeopáticos o fitosanitarios resultara poco eficaz para erradicar una patología o infestación se podrán utilizar medicamentos convencionales de síntesis bajo la responsabilidad de un veterinario. Está prohibida en todos los casos la utilización de medicamentos convencionales como tratamiento preventivo.

- Se podrán utilizar, en los casos de infestación por el parásito *Varroa Jacobsoni*, el ácido fórmico, el ácido láctico, el ácido acético y el ácido oxálico y las siguientes sustancias: mentol, timol, eucalipto o alcanfor.
- Además de los principios anteriormente expuestos, podrán autorizarse los tratamientos veterinarios o tratamientos de las colmenas, panales, etc., obligatorios con arreglo a la legislación nacional o comunitaria.
- Mientras se aplique un tratamiento con productos químicos convencionales de síntesis, deberán trasladarse las colonias tratadas a colmenares de aislamiento, y toda la cera deberá sustituirse por cera ecológica. Posteriormente, a esas colonias se les impondrá un período de conversión de un año.

9.5.4. Manejo de las colmenas

El Reglamento de producción ecológica prohíbe una serie de actividades de manejo de las colmenas como es la destrucción de las abejas en los panales durante la recolección de los productos de la colmena, el uso de repelentes químicos sintéticos durante las operaciones de recolección de la miel, o las mutilaciones, como cortar la punta de las alas de las abejas reinas. Sin embargo, se admitirá la sustitución de la abeja reina mediante la eliminación de la antigua reina. Y en el caso de infestación por *Varroa Jacobsoni* se admitirá la eliminación de las crías machos (celdillas de zánganos).

Otra actividad obligatoria es el registro de la ubicación de los colmenares y la identificación de las mismas. En caso de traslado de colmenares hay que informar al organismo de control dentro del plazo acordado.



Figura 10. En apicultura ecológica es obligatorio registrar la ubicación de los colmenares.

9.5.5. Características de las colmenas y de los materiales utilizados en la apicultura

Las colmenas deberán estar hechas fundamentalmente con materiales naturales que no comporten riesgos de contaminación para el medio ambiente ni para los productos de la apicultura. Dentro de las colmenas sólo podrán usarse sustancias naturales, como el propóleo, la cera y los aceites vegetales, además de los productos autorizados para el tratamiento de las enfermedades.

La cera de los nuevos cuadros deberá proceder de unidades de producción ecológica. No obstante, la autoridad y órgano de control podrá autorizar el uso de cera de abeja que no proceda de dichas unidades, en el caso de nuevas instalaciones o durante el período de conversión.

Una práctica a tener en cuenta es que no se puede recolectar miel en panales que contengan crías. Y como tratamientos de desinfección de cuadros, y colmenas se admiten los tratamientos físicos como la aplicación de vapor o llama directa.

Para limpiar y desinfectar los materiales, locales, equipos, utensilios o productos utilizados en la apicultura, además de agua y vapor de agua, se admitirá el uso de las siguientes sustancias:

- Hipoclorito de sodio (lejía líquida)
- Sosa y potasa cáustica
- Ácidos cítrico, paracético, fórmico, láctico, oxálico y acético, nítrico y fosfórico
- Jabones de potasa y sosa
- Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y alcohol
- Esencias naturales de plantas
- Cal, cal viva y lechada de cal
- Formaldehído
- Carbonato de sodio.

9.6. AYUDAS A LA GANADERÍA ECOLÓGICA

En el marco del Plan de Desarrollo Rural de Andalucía 2001-2013 se establecen una serie de líneas o submedidas agroambientales. Estas submedidas son susceptibles de recibir ayudas por parte de la Junta de Andalucía. En la ORDEN de 20 de noviembre de 2007 y en su modificación (ORDEN de 26 de marzo de 2009) se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones a las submedidas agroambientales.

En concreto para la Submedida 4, Ganadería Ecológica, serán subvencionales los siguientes animales que se encuentren en régimen de explotación extensiva, de las siguientes especies:

- Bovinos machos y novillas de más de 24 meses.
- Bovinos machos y novillas de 6 a 24 meses.
- Vacas nodrizas y lecheras.
- Équidos de más de 6 meses. (Caballar, asnal y mular para consumo de carne).
- Ovinos y caprinos: efectivos machos y hembras reproductores.
- Porcinos:
 - Cerdas de vientre de más de 50 kg.
 - Otros animales de la especie porcina, excepto lechones de menos de 20 kg.
- Especies avícolas:
 - Gallinas ponedoras.
 - Otras aves de corral con destino a carne.

Para el cómputo de las Unidades de Ganado Mayor, se utilizará la siguiente tabla de equivalencia de animales a unidades de ganado mayor.

Toros, vacas y otros animales de especie bovina de más de 2 años, équidos de más de 6 meses	1,0 UGM
Animales de la especie bovina de seis meses a dos años	0,6 UGM
Animales de la especie bovina de menos de seis meses	0,4 UGM
Ovinos	0,15 UGM
Caprinos	0,15 UGM
Cerdas de cría mayores de 50 kg	0,5 UGM
Otros animales de la especie porcina	0,3 UGM
Gallinas ponedoras	0,014 UGM
Otras aves de corral	0,003 UGM

En caso de efectivos de la especie porcina, se tendrán en cuenta los que aparezcan en Registro de Explotaciones Ganaderas de Andalucía (REGA) a fecha de 31 de octubre del año de la convocatoria de ayudas.

En caso de explotaciones apícolas, para aquellas medidas cuyo cálculo de la ayuda se realiza por colmenas, sólo serán subvencionables las debidamente identificadas y registradas en el Sistema Integrado de Gestión Ganadera (SIGGAN) apícola a la fecha de publicación de la correspondiente convocatoria anual en el BOJA, y que deberán ser mantenidas hasta la fecha de notificación de la resolución de la solicitud de ayuda.

9.6.1. Requisitos específicos de la submedida 4: ganadería ecológica

Las personas que soliciten subvenciones para la submedida 4, deben cumplir los siguientes requisitos:

- El titular de la explotación también tendrá que ser titular del ganado y tener una carga ganadera en la explotación igual o superior a la mínima establecida en función de la pluviometría del municipio donde se ubique la explotación. Se excluye expresamente el ganado equino.
- La superficie mínima para poder percibir la ayuda será de al menos 15 ha de superficie elegible en caso de explotaciones ganaderas no avícolas, y 1 hectárea en caso de explotaciones exclusivamente avícolas. Los códigos de cultivo válidos para ser considerados como superficie elegible son los que se establecen en el Anexo X de la ORDEN de 20 de noviembre de 2007.
- Los ganaderos que suscriban compromisos al amparo de esta submedida deberán cumplir con los requisitos fijados en el Decreto 14/2006, de 18 de enero, por el que se crea y regula el Registro de Explotaciones Ganaderas de Andalucía y cualquier otra norma de aplicación obligatoria para estas explotaciones ganaderas.

9.6.2. Compromisos generales del productor para acceder a las ayudas

- Cumplir con las normas de producción establecidas en el Reglamento (CE) 889/2008, que regula la producción ecológica.

- Realizar una actividad formativa sobre producción ecológica. Dicha actividad formativa estará homologada por la Consejería de Agricultura y Pesca y deberá ser realizada durante el periodo de reconversión, o en todo caso antes del tercer año de compromiso de las ayudas. Esta actividad formativa podrá ser convalidada o excluida en los siguientes casos:
 - Cuando se esté en posesión del certificado de algunos de los cursos impartidos u homologados por el IFAPA, en concreto el de Conversión a la Producción ecológica : agricultura y ganadería ecológicas o el de Incorporación a la empresa agraria de agricultura ecológica.
 - Cuando se haya sido beneficiario de ayudas agroambientales para la agricultura, ganadería y apicultura ecológicas, al menos durante tres anualidades antes de la solicitud de ayudas agroambientales.
- Mantener un cuaderno de explotación en el que se anote la contabilidad y el registro sobre materias primas adquiridas y productos que salgan de la explotación, junto con los oportunos soportes documentales.
- Mantener la explotación bajo el control de un Organismo de certificación de la producción agrícola ecológica autorizado por la Consejería de Agricultura y Pesca.

Comercialización de la producción ecológica con etiquetado referente al método de producción ecológica, una vez superada la fase de reconversión; a estos efectos se requerirá la presentación de las facturas de venta donde deberá estar indicado que dicho producto es de producción ecológica. Este requisito no será exigible en caso de autoconsumo.

- Elaborar un Plan de conversión de la explotación que especifique las actuaciones a realizar durante el periodo de conversión.

9.6.3. Compromisos específicos del productor para acceder a las ayudas

- Utilizar al menos el porcentaje de alimentación animal procedente de agricultura ecológica que establece el Reglamento de Producción Ecológica.
- No utilizar medicamentos de síntesis no autorizados.
- Recoger las cuerdas de atado de pacas de paja o de heno utilizados para la alimentación del ganado.
- Conservar y mantener los elementos de manejo del ganado.
- Mantener la cubierta vegetal mediante un manejo adecuado del ganado y realizar un aprovechamiento racional de los pastos, de tal forma que nunca quede el suelo desnudo.
- No levantar los rastrojos hasta cuatro meses después de la recolección de las superficies de cereales integrantes de la explotación que figuren en su declaración anual de cultivos herbáceos.
- Dejar al menos el 50% de la paja de los cultivos de cereales sobre el terreno.
- Las cargas ganaderas que deben mantener las explotaciones no avícolas o mixtas para poder percibir la ayuda serán las siguientes:

Para zonas cuya pluviometría sea < 600 mm:

- Carga ganadera mínima: 0,1 UGM/ha
- Carga ganadera máxima: 0,45 UGM/ha

Para zonas cuya pluviometría sea > ó = 600 mm:

- Carga ganadera mínima: 0,2 UGM/ha
- Carga ganadera máxima: 0,75 UGM/ha

- Con carácter general y para los ganaderos que realicen prácticas de trashumancia, la carga ganadera mínima que deben mantener para percibir las ayudas se reducirá a la mitad. En estos casos deberán aportar la documentación acreditativa de dicha situación, que consistirá en comunicar esta circunstancia al servicio de ayudas de la Delegación Provincial correspondiente, previo al traslado de los animales.
- Quedan exentas del cumplimiento del requisito de mantener una carga ganadera mínima para poder percibir ayudas aquellas explotaciones ubicadas en Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
- En explotaciones exclusivamente avícolas se deberán cumplir las siguientes cargas ganaderas para poder percibir ayuda:
 - Mínima: 0,5 UGM/ha.
 - Máxima: 1,8 UGM/ha.

Esta carga ganadera se considerará como media anual de las explotaciones ecológicas de las que sea titular el solicitante de ayudas, en los doce meses anteriores a la finalización del plazo de presentación de solicitudes.

RESUMEN

La ganadería ecológica es una nueva alternativa pecuaria, más respetuosa con la protección del medio ambiente, ligada a la tierra, con objetivos de sostenibilidad en donde la calidad del producto y su inocuidad, el respeto a la salud pública, el bienestar animal, el uso y fomento de razas autóctonas, es lo más importante.

El proceso de conversión de producciones animales convencionales hacia producciones ecológicas exige por un lado cumplir la normativa legal correspondiente, y por otro conocer los fundamentos de la gestión ganadera ecológica, destacando los aspectos relativos al control sanitario.

La alimentación está estrechamente relacionada con el nivel de resistencia del animal y debe tenerse en cuenta desde su nacimiento. Su origen debe de ser también ecológico.

En los métodos de producción se debe ajustar la carga ganadera a la capacidad productiva de la tierra, para lo cual la legislación indica unos máximos, evitando así el sobrepastoreo. De la misma forma, existen unas condiciones respecto a los alojamientos, limpieza, desinfección y superficies mínimas.

En Andalucía existen unas buenas condiciones naturales para producir alimentos ecológicos, y determinados parajes naturales que permiten una fácil conversión de explotaciones convencionales a ecológicas. Para ello existen líneas de ayudas de la administración, cuya convocatoria habrá que consultarse en la normativa autonómica.

AUTOEVALUACIÓN

1.- La ganadería ecológica es:

- a) Es una ganadería ligada a la tierra
- b) Normalmente va asociada a explotaciones intensivas

- c) Es indiferente que los cultivos de la explotación sean convencionales
- d) No es importante para nada la tierra de que se disponga

2.-En Producción Ecológica, los tratamientos sanitarios con medicamentos convencionales:

- a) No pueden utilizarse de ninguna manera
- b) Pueden utilizarse sin problemas siempre que se crea conveniente
- c) Solamente se podrán utilizar cuando los tratamientos permitidos en ganadería ecológica no den resultado y siempre bajo la supervisión de un veterinario
- d) Sólo se pueden utilizar en el caso de tratamientos preventivos

3.-La conversión de ganadería convencional a ganadería ecológica:

- a) Es un puro trámite administrativo
- b) En el momento que se solicite el cambio de producción a ecológica, se pueden vender los productos como ecológicos
- c) No depende para nada de que la tierra este catalogada como convencional
- d) Tiene unos periodos mínimos de tiempo según la especie animal

4.-En ganadería ecológica la alimentación de los mamíferos jóvenes debe realizarse:

- a) Con leche materna durante un periodo mínimo
- b) Con pienso el mayor tiempo posible, por lo que hay que destetarlos lo antes posible
- c) Con leche artificial, de la que existe un amplio abanico en el mercado.
- d) Principalmente a base de fibra

5.-Las campañas oficiales de saneamiento y vacunación en ganadería ecológica:

- a) Están totalmente prohibidas
- b) Son siempre obligatorias
- c) Solamente son obligatorias si la situación sanitaria fuera muy grave
- d) Son voluntarias

6.-La reproducción en ganadería ecológica:

- a) Se realiza por métodos naturales, estando permitida la inseminación artificial
- b) Sólo por métodos naturales ya que la inseminación artificial no está permitida
- c) Se puede realizar utilizando cualquier técnica de reproducción asistida (inseminación artificial, transferencia de embriones, etc.)
- d) Se debe realizar mediante cualquier tratamiento hormonal que se necesite

7.-En Apicultura ecológica el periodo de conversión es de al menos :

- a) 1 mes
- b) 6 meses
- c) 1 año
- d) 2 años

UNIDAD DIDÁCTICA 10

COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

En producción ecológica, la correcta comercialización de los productos es un aspecto clave ya que se trata de la vía de ingreso del operador ecológico. Por ello es fundamental realizar un adecuado diseño comercial que depende de una serie de factores diversos, como la ubicación de la actividad, filosofía del productor, volumen de producto, existencia o no de canales de comercialización, etc.

Además, pueden darse múltiples modalidades de comercialización, de forma asociada o individual, a través de canales de comercialización cortos o largos, convencionales o alternativos, de manera que la estrategia comercializadora ofrece un panorama diverso de posibilidades a estudiar.

El objetivo de la comercialización es dar respuesta a una necesidad o demanda del consumidor. Por tanto, el diseño del sistema comercial debe construirse partiendo del consumidor hasta la unidad de producción. Conocer las necesidades, los gustos y preferencias, el precio que estaría dispuesto a pagar o cual es el canal que mejor satisface a los posibles clientes son factores fundamentales a tener en cuenta.

10.1. CONCEPTOS PREVIOS

Existen diferentes orientaciones y modelos comerciales y cada uno de ellos repercute en el resto de factores productivos, tales como las variedades utilizadas o la presentación final del producto. Todos ellos deben de ser coherentes con la función comercial.

La función comercial de la actividad es un concepto básico y el productor ecológico debe estar sensibilizado sobre su importancia y necesidad de un buen enfoque y diseño de la misma. La función comercial posibilita los ingresos para la supervivencia de la actividad y tiene por objeto la puesta de los productos y servicios a disposición del consumidor.

Existen diferentes funciones que un operador ecológico debe de realizar para la correcta marcha de su explotación o empresa y van a depender principalmente del tipo de producto. Por ejemplo la labor comercial de la uva y la del vino embotellado van a ser muy diferentes. El tiempo de maniobra hace que se plantee una estrategia, unos canales y una distribución bien diferentes en cada uno de los casos.

La función comercial puede depender también de la filosofía del productor que repercutirá en gran medida en el tipo de producto final que se obtenga. En este sentido entran en juego aspectos tan importantes como la orientación política, que le hará optar por un determinado tipo de economía (social, de mercado, etc.). Filosofía y estilo de vida también juegan un papel fundamental que hará optar hacia un modelo más industrial de la producción o hacia un modelo más artesanal y diversificado.



Figura 1. La función comercial depende del producto a vender.

El modelo más empresarial trata de maximizar beneficios monetarios. Sin embargo no se debe de olvidar que existen otro tipo de beneficios, como el sentirse realizado con la actividad desarrollada o que el productor se dedique a aquello que más le guste. El modelo comercial va a ser determinante y lo más importante es encontrar la coherencia entre todos los aspectos y encontrar un nicho de mercado y un lugar entre un público objetivo dispuesto a adquirir los productos.

10.1.2. Diferentes orientaciones

Desde el punto de vista económico pueden darse dos enfoques de comercialización bien diferentes, con todas las situaciones intermedias posibles.

Enfoque empresarial o modelo de mercado

Orientada hacia el modelo de economía de escala, concentración de la producción con un modelo más industrial y encaminada hacia la detección del hueco de mercado originado por las necesidades insatisfechas.

El modelo empresarial trabaja con los siguientes conceptos:

- **Necesidad:** impulso o gesto de compra, por parte del consumidor, de un bien, producto o servicio. Las necesidades insatisfechas en el público son oportunidades para las actividades económicas. El detectarlas tiene un valor importante. Es muy difícil crear necesidades y convencer a los consumidores para que las satisfagan a través de la compra.
- **Nicho de mercado:** vacío o hueco de mercado detectado a partir del descubrimiento de una necesidad insatisfecha que va a permitir sobrevivir a una actividad económica.
- **Oferta:** conjunto de artículos ofrecidos desde la producción hacia el mercado.
- **Demanda:** el conjunto de artículos o servicios demandados por el conjunto de los posibles compradores o usuarios.
- **Mercado:** ambiente social que hace posible las condiciones para el intercambio. En otras palabras, la organización social a través de la cual ofertantes (productores y vendedores) y demandantes (consumidores y compradores) de un determinado producto, entran en estrecha relación comercial a fin de realizar abundantes transacciones y bajo estas condiciones establecer el precio.

- **Economía de escala.** Es más sencillo producir mucha cantidad de un mismo producto que producir cantidades más pequeñas pero de distintos productos. De la misma manera, comercializar un gran volumen de un solo producto es más fácil sobre todo recurriendo a las grandes concentraciones de la demanda, como grandes ciudades. Todo ello hace que sea más fácil poner en marcha un sistema de comercialización basado en el modelo industrial lo que lleva la simplificación de los sistemas agrarios y productivos.

Enfoque campesino, de economía local y desarrollo endógeno

Considera la cultura campesina y su modelo de venta local como válida y sostenible. La recuperación de estos conocimientos y manejos no siempre es del todo compatible con los mercados que demandan homogeneidad y grandes volúmenes. Los mercados locales tienen aquí gran potencial. Desde este punto de vista se considera que el campo no reporta solo aspectos productivos sino también paisaje, sociedad, naturaleza, siendo el modelo campesino el que ofrece mayores beneficios globales.



Figura 2. El enfoque campesino tiene en cuenta la aportación del campo al paisaje.

El modelo campesino trabaja con los siguientes conceptos:

- **Canal corto de comercialización:** aquel canal más directo que prescinde de la gran distribución. Pretende generar mejor precio para el consumidor y para el vendedor.
- **Relocalización.** Tras la fuerte tendencia globalizadora del mercado alimentario surge esta otra estrategia de fortalecer los mercados locales. Mercados de abastos, mercadillos di-

rectos, ecocajas a domicilio, etc. La justificación viene dada por el mayor desarrollo endógeno y el menor consumo de combustible de los productos alimentarios. Un producto ecológico es más ecológico cuanto menos energía se invierta en trasladarlo desde el lugar de producción hasta el consumidor final.

10.2. ESTRATEGIA COMERCIAL

A la hora de comercializar los productos es importante identificar la estrategia comercial y planificarla. Existen peculiaridades del sector alimentario y otras del sector de consumo ecológico que se muestran como factores limitantes y la estrategia es una forma de dar respuesta. Por tanto, los esfuerzos del productor deben centrarse en los aspectos prioritarios en base a la realidad del mercado.

10.2.1. Principales características del sector alimentario

El sector alimentario se encuentra en un momento de fuerte evolución. Se caracteriza por una creciente globalización, a la vez que una mayor concentración en la distribución internacional. Esta tendencia va en aumento esperándose mayores fusiones y adquisiciones destinadas a aumentar el poder de negociación de las empresas distribuidoras. El sector de la alimentación se encuentra por tanto en una fase de concentración de la demanda a través de la distribución y las grandes centrales de compra.

Todo ello supone un fuerte desequilibrio a favor de las empresas distribuidoras y de puntos de venta que se han convertido en los dueños del sector alimentario global. Este fenómeno puede observarse a nivel nacional en el que alrededor de 10 empresas controlan más del 50% del volumen de venta.

La competencia individual en el sector alimentario se hace imposible en una economía global, por lo que se requiere generar un sector cohesionado que conforme una cadena de valor competitiva.

Desde que se produce hasta que se llega al consumidor, el producto pasa por una serie de agentes de la cadena que le van aportando valor, al tiempo que se incrementa su coste. Así, la venta del producto no depende solo del valor inicial del mismo sino de toda la cadena. Si el productor es competitivo y la cadena de valor con la que trabaja no lo es, su producto no llegará a buen fin. Es por ello por lo que hay que pensar en construir un sector productivo que presente una cadena de valor competitiva.

Además, el nivel de competencia ha aumentado en los sectores alimentarios, de manera que se hacen necesarias estrategias de negociaciones a largo plazo y trabajar el concepto de cadena de valor competitiva.

Otra de las importantes características del sector alimentario es el menor porcentaje que dedica las familias a la alimentación, la tendencia a los alimentos elaborados, a comer fuera de casa, etc.

De entre las principales cuestiones relativas al sector alimentario ecológico destacan las siguientes:



Figura 3. El aumento de competencia en el sector alimentario requiere cadenas de valor competitivas.

- Crecimiento del sector en un 20% anual de media en el ámbito europeo. Tan solo comparable dentro del sector alimentario al de los alimentos funcionales. A nivel nacional fuerte tendencia a la exportación y escaso consumo nacional aunque en aumento. En general los productos ecológicos viajan más que los convencionales, generando impactos ambientales en ese sentido y quedando los beneficios muy lejos de lugar de producción.
- Desde el punto de vista de modelo empresarial, es necesario generar un sector productivo con una cadena de valor más competitiva que otras regiones. Para ello hace falta volúmenes de producción, variedades aptas para el transporte y conquistar aquellas concentraciones de demanda de centroeuropa. Los riesgos derivados son la entrada en juego de terceros países recién incorporados a Europa, con mejores condiciones para realizar producción ecológica, así como el aumento de la producción interna de los países consumidores.
- Desde el punto de vista de una estrategia de canal corto hay que adoptar otras medidas como la cercanía con los consumidores, facilitar y hacer accesible el producto, la ventaja del precio al no existir intermediarios y la diversidad de productos. Ofrecer sabores locales de antaño mediante variedades locales rescatadas es un atractivo interesante.

10.2.2. Evolución de mercados y estrategias comerciales

Ante un entorno comercial siempre cambiante se hace necesario centrar los esfuerzos en prioridades según los factores limitantes del sistema comercial. El análisis de la situación del sector en el que se sitúe el productor puede ayudar a resolver esta cuestión.

Se pueden encontrar estrategias con diferentes orientaciones:

- Orientación a la producción.
- Orientación al producto.
- Orientación a la distribución.
- Orientación a las ventas.
- Orientación al consumidor.

La estrategia comercial a utilizar va a depender de la situación en la que se encuentre el mercado y de su grado de evolución. A continuación se describen los casos posibles:

Evolución de los mercados y estrategia a seguir

Situación de mercado	Estrategia	Ejemplo
Existe una gran demanda no satisfecha	Cuanto más joven es un sector, los factores más limitantes son de carácter productivos y aquellas explotaciones que solventen dichos problemas tendrán una ventaja competitiva importante frente al resto. Todo lo que se produce se vende, por tanto los esfuerzos se dirigen a aumentar la productividad. El productor se puede despreocupar de otros aspectos como la distribución y el consumo y centrarse más en los factores productivos.	Los factores productivos son todas las técnicas de cultivo. El control ecológico de plagas y enfermedades. Nutrición vegetal, manejo de suelo, ciclos de nutrientes, etc.
El sector madura y son muchos productores que tienen bien afianzado los procesos productivos y estos comienzan a ser menos importantes	El producto se convierte en el protagonista y se hace necesario mejorar su calidad intrínseca (color, la textura, la viscosidad, sabor, olor, etc.) y extrínseca (forma y material del envase, etiqueta, embalaje...).	Aquellas características del producto que toman importancia pueden ser la variedad cultivada, su duración, sabor, su presentación e imagen. Todos estos factores van a depender de gustos, formación e información del consumidor.
La oferta supera con creces a la demanda. Esta etapa predomina en la mayoría de los mercados	Todos los productores saben producir bien un producto que es apreciado pero no hay cabida para todos en el mercado por lo que y ganarán aquellos que vendan mejor. Se hace necesario tener una buena gestión de ventas a través de una estrategia de producción, elaboración y comercialización centrada en las ventas. Es importante la gestión comercial, ofertas, y campañas para darse a conocer. Los vendedores son pieza clave para el éxito de un producto en un mercado concreto, también en el alimentario.	Alianzas con un comercial, venta directa, mercadillo, web, etc. pueden ser determinantes si nos encontramos en esta fase de madurez del mercado.
La competencia es tan fuerte que la buena gestión de ventas no es suficiente. Es necesario tener en cuenta las necesidades específicas del cliente.	Se hace necesario detectar necesidades y preferencias de los consumidores frente a un producto ecológico. El producto tiene que llegar al público de forma fácil, para ello es preciso detectar necesidades no satisfechas hasta el momento. La empresa u oferente que conozca mejor estas necesidades y se amolde a ellas tendrá una ventaja frente a sus competidores.	Dar respuesta a la inquietud por la salud, el medio ambiente, el sabor, etc. Por ejemplo, en una ciudad donde las personas tienen poco tiempo para realizar la compra las ecocajas semanales pueden dar respuesta a las necesidades específicas del consumidor.

Los sectores son dinámicos, cambiantes y evolutivos resultando mucho más fácil introducirse en un sector naciente que en uno maduro. En un sector maduro los protagonistas del mismo han tenido una evolución con el propio sector y han asentado sus sistemas productivos, tienen bien diseñado su paquete de productos y presentan al menos una buena gestión de ventas. En este caso es complicado competir.

El tratar de analizar la estrategia según el grado de madurez del sector es común para todas las orientaciones comerciales, tanto canales locales como de exportación. Sin embargo los factores productivos en una orientación hacia la exportación cambian radicalmente (diversidad, cantidad, etc.) al igual que los otros factores. La estrategia comercial consiste por tanto en centrar los esfuerzos en aquellos factores limitantes.

10.3. MARKETING DE LOS PRODUCTOS ECOLÓGICOS

Es necesario conocer el concepto de marketing y romper algunos mitos y confusiones que lo vinculan con la publicidad. Se trata de conocer algunas técnicas que resultan útiles en la toma de decisiones y para conocer a qué clientes dirigirse, canales a utilizar, el precio del producto, etc.

10.3.1. Definición de Marketing

El marketing es una técnica o disciplina comercial que trata de identificar necesidades y preferencias insatisfechas de los consumidores, definir y calibrar su magnitud, determinar cuales son los "mercados objetivos" que la empresa puede abastecer mejor, decidir qué productos o servicios son los más apropiados para ofertar a esos mercados y conseguir que cada persona dentro de la organización o empresa piense en cómo realizar su trabajo para hacer llegar al cliente el producto que este demanda.

Para hacer un adecuado plan de marketing es necesario partir de un buen conocimiento del mercado objetivo y profundizar en los diferentes perfiles de clientes posibles. Está claro que existen un sinnúmero de modelos y dependiendo del que se tome se obtendrán resultados ampliamente distintos. Se estudiará como hacer el producto atractivo, como hacérselo llegar al consumidor y a qué tipo de clientes debe ir dirigido para tener un mayor potencial.

DESDE EL MARKETING SE RESPONDEN A PREGUNTAS COMO:

¿CUÁL ES EL CLIENTE OBJETIVO?

¿CUÁL ES EL OBJETIVO DE VENTA?

¿CÓMO SE PRETENDE PRESENTAR LA OFERTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS A DICHO CLIENTE OBJETIVO?

¿CÓMO DEBE DE CONOCER EL CLIENTE A LA EMPRESA?

¿CÓMO SE VENDE EL PRODUCTO?

El marketing o la estrategia comercial puede tener dos enfoques:

1. Vender lo que se produce: es necesario para asegurar la viabilidad del proyecto. A veces se produce lo que el cliente no demanda, con lo cual hay que cambiar de táctica o sucumbir.

2. Producir lo que se vende (enfoque marketing): es una opción menos arriesgada, aunque más laboriosa. Se trata de producir lo que el cliente objetivo demanda adaptando la producción a sus gustos. Esta filosofía de producción puede ahorrar muchos problemas. En lugar de producir algo y después tratar de venderlo como se pueda, se hace necesario saber bien qué quieren los consumidores y cómo lo quieren para adaptar la producción a la demanda.

10.3.2. Análisis STP

El análisis STP es un modelo funcional que puede ayudar a tomar decisiones pero siempre hay que tener en cuenta otros aspectos que concurren además del propio diseño. Existen otros beneficios no monetarios asociados al modelo de explotación que se desea alcanzar, como es el plan comercial, determinar la estrategia más perdurable, que se adapte más a determinados gustos personales o acorde con determinadas filosofías, o incluso que el proyecto permita vivir dignamente.

El análisis STP consiste en analizar las decisiones a tomar en lo referente a la segmentación (S), el público objetivo o target (T) y el posicionamiento (P).

Segmentación (S)

Estudia los diferentes perfiles de clientes potenciales. Es importante diferenciarlos aunque sea por estereotipos. Se puede realizar atendiendo a su sensibilidad por la salud, sensibilidad con la ecología, por cuestiones coyunturales políticas, o simplemente personas que persiguen un cambio en el modelo social, etc. Estos son ejemplos de posibles segmentaciones del mercado.

Atendiendo a la frecuencia de compra, los segmentos detectados de perfiles de consumidor más fiables han sido en relación a los de compra habitual y los de compra ocasional. Son dos perfiles que suelen consumir en tipos de establecimientos distintos y que además tienen diferentes inquietudes e información.

El consumidor habitual consume en tiendas especializadas, venta directa y tiendas asociativas, donde se les ofrece mayor información acerca de la procedencia de los productos y modos de producción. El consumidor ocasional compra más en grandes superficies.

Público Objetivo o Target (T)

A partir de la segmentación anterior se va a tomar una decisión sobre el tipo de cliente al cual se va a dirigir la producción. Aunque el producto pueda ser adquirido por cualquier tipo de público, a la hora de diseñar la estrategia comercial resulta más eficaz definir el perfil concreto al que va dirigido. De esta forma el producto estará más adaptado, al igual que los canales de distribución, y habrá un mayor potencial que dirigiendo el producto al público en general.

Hay que tener en cuenta aspectos como la fidelidad que podría alcanzar dicho público objetivo y el volumen comercial de pedidos que pueda alcanzar y que permita la viabilidad del proyecto.

Una vez decidido el tipo de cliente, hay que adaptar el diseño del producto y de comercialización al tipo de clientes.



Figura 4. Conocer el público objetivo mejora la estrategia comercial.

Posicionamiento (P)

Una vez decidido el tipo de cliente, se diseñan las soluciones que se le van a dar ese determinado tipo de clientes.

Otro tipo de posicionamiento, en determinados productos es el posicionamiento en precio del producto, dado que el consumidor asocia precio alto con alta a calidad. Determinados mercados admiten vender un producto por encima de su valor real de mercado. Un ejemplo claro es el caso de los vinos, ya que se trata de un producto con un tipo de consumidor que lo que menos influye en el gesto de la compra es el precio.

10.3.3. Análisis 4P

Son las decisiones que debe de tomar la empresa frente a los siguientes conceptos: Producto, Precio, Promoción y Place (canal de distribución).

Producto

La política de producto debe de buscar y resaltar las particularidades que lo diferencia de un producto convencional. Por ejemplo, la calidad intrínseca de estos alimentos que incluyen conceptos de salud, sanidad, conservación del medio ambiente propiedades organolépticas, etc. Esta política debe de apoyarse en la comunicación externa de especialistas en la salud.

Hay algunas características importantes a tener en cuenta en este punto:

- Cada vez mayor disponibilidad de estudios que demuestran las ventajas en cuanto a la salud de los productos ecológicos.
 - Mayor contenido en minerales, vitaminas y sustancias fitoactivas diversas beneficiosas para la salud.
 - Ausencia de pesticidas.
- El etiquetado
 - Correcta identificación con los sellos de producción ecológica
 - Sello europeo
 - Sello de la certificadora
 - Otras informaciones referentes a ingredientes y procedimientos de elaboración que pueden interesar al consumidor. Esto supone una importante herramienta de marketing.



Figura 5. Los productos ecológicos deben de poder reconocerse a través de etiquetado.

Precio

Es la variable que influye más directamente en la demanda del producto ecológico. Hay que tener en cuenta que suele ser un límite al consumo la percepción de ser un producto más caro. En determinadas producciones son mayores costes de producción a la vez que se disminuye la productividad si se compara con las producciones convencionales, el aporte a la sociedad en términos medioambientales es lo que justifica el sobreprecio.

El coste de producción, envasado, transporte, distribución y margen comercial conforman el valor mínimo, por otra parte la percepción del consumidor es el máximo. A partir de estos valores extremos se define la estrategia de precios.

El precio se conforma no solo por los costes sino por la percepción de valor que el producto ofrece. Se puede recomendar que se tenga un sobreprecio inicial en los mercados hasta que la oferta se incremente progresivamente para ir acercando al precio del convencional hasta los niveles aceptables. Si al comienzo el precio es demasiado parecido al convencional, se prevé que el mercado genere una alta demanda alimentos ecológicos. Esto a priori puede justificar un posicionamiento en precio y una diferenciación comercial, lo cual justifica un sobreprecio inicial que permitirá en un futuro realizar otras estrategias comerciales como las ofertas.

Place (Canal de distribución)

Para que el alimento ecológico llegue del productor al consumidor debe de seguir un camino o ruta denominado canal de distribución. De acuerdo con la cantidad de intermediarios se clasifican en **canales cortos** de distribución o canales largos de distribución o incluso también se pueden emplear canales directos, donde no existen intermediarios.

La distribución a través de **canales largos** se caracteriza por intervenir en ella un gran número de agentes con diferentes funciones: productores agrícolas, transformadores, comercios mayoristas, comercios detallistas y los consumidores. En el caso de ser necesario el abastecimiento de productos en mercados internacionales, participan además los comercios mayoristas del exterior o los exportadores del mercado de origen y las empresas importadoras.

La distribución de alimentos ecológicos a través de los canales cortos participan menos agentes del sector. Se limitan a los productores, minorista y consumidor.

La vía minorista pueden ser desde los tradicionales mercados de abastos, tiendas especializadas, etc. Los minoristas especializados suelen ofrecer más información a los consumidores, y por ello suelen tener un consumidor de consumo más frecuente.

La **venta directa** puede realizarse en finca, en mercadillos o con grupos de agricultores asociados. Entre estos cabe destacar el ejemplo francés a través de los AMAPs (Asociación por el Mantenimiento de la Agricultura Campesina). Este modelo de asociación entre pequeños productores agrícolas y consumidores surge en Francia en 2001 y desde entonces se ha extendido de forma vertiginosa.

Consiste en que cada agricultor abastece a un grupo de consumidores, (25 en caso de verduras y hortalizas). Estos se comprometen a un consumo y el productor a una diversidad de productos. La forma de organizarse, de pago, etc. son muy diversas aunque hay unas reglas básicas como por ejemplo la de no vender fuera del grupo y no aportar nada de otro productor.

A través de este tipo de venta el grupo va aprendiendo lo que quiere y como lo quiere. La cercanía del consumidor y del productor también es interesante. Hay repartos semanales donde suelen quedar en un lugar de reparto asignado. Aquí el agricultor funciona más como el que ofrece un servicio de abastecimiento de alimentos más como un mero productor de alimentos.

Los mercadillos de productos ecológicos es una iniciativa interesante de algunas localidades. Consiste en la venta en mercadillos organizados por lo municipios en torno a los mercados de abastos para la venta directa de los productos del propio agricultor. Hay unas normas de uso y organización pero lo que principalmente se garantiza es la venta directa. El precio suele ser muy interesantes para consumidores y productores. Es usual que estos productos sean orgánicos.



Figura 6. A través de los mercadillos se realiza la venta directa de productos ecológicos.

El canal puede ser propiedad de los consumidores o de ambos, productores y consumidores como es el caso de las **asociaciones o cooperativas de consumidores**. En Andalucía la mayoría están federadas a través de la Federación Andaluza de Consumidores y Productores Ecológicos (FACPE).

10.4. CONSUMO ECOLÓGICO

Es fundamental conocer ejemplos de consumo social y canales alternativos que ayudan en la actualidad a potenciar el consumo nacional. Se pretende conocer algo más acerca del consumidor ecológico, qué les motiva.

Se pueden dar dos formas de ejercer el marketing y sus implicaciones en el proceso de cambio hacia el comportamiento ecológico.

1. Desde las instituciones y organizaciones a través de las técnicas de sensibilización y marketing social.
2. Desde las empresas pertenecientes al sector mediante marketing empresarial que trate de animar hacia el consumo.

10.4.1. Tipologías de puntos de venta

Existen diferentes tipologías de puntos de venta para los productos ecológicos.

- **Ecotiendas y herboristerías:** en estos establecimientos se puede encontrar mucha variedad de productos dietéticos, adaptados a necesidades especiales de alimentación y otros productos de herbolario. En algunos casos también incluyen entre sus referencias alimentos ecológicos. En la mayor parte de los casos la oferta se restringe a alimentos transformados, aunque cada vez es más frecuente la presencia de alimentos perecederos o frescos.
- **Pequeño comercio y plazas de abasto:** el pequeño comercio hace referencia fundamentalmente a las fruterías tradicionales. Prácticamente la totalidad de los puestos de mercado y frutería existentes son de carácter generalista. Los precios que los consumidores tienen que pagar en estos canales son muy inferiores a los de otros canales comerciales ya citados. Una parte importante de la población española adquiere sus alimentos frescos en pequeños comercios. Son establecimientos con relaciones directas entre comerciantes y consumidores.
- **Venta directa en finca:** es el canal de comercialización más corto. En la venta directa el consumidor encuentra los precios más bajos de todos los canales citados y el agricultor ecológico recibe un precio justo. Este canal comercial es el que genera mayor confianza en los consumidores. El consumidor se desplaza periódicamente a la finca para adquirir sus alimentos, que puede encargarse de forma previa o no. Este canal de comercialización está funcionando bien para consumidores con un alto grado de concienciación hacia el consumo ecológico, pero no puede ser un canal mayoritario. Además, es necesario destacar su viabilidad únicamente en el caso de determinadas producciones (hortalizas, frutas, miel, huevos,...) y siempre que se trate de pequeñas fincas.
- **Venta por Internet:** Es un tipo de vía minoritaria actualmente aunque en expansión. El consumidor accede a la web de las empresas dedicadas a este tipo de comercio y realiza su pedido on-line. En varios días el consumidor recibe su pedido a domicilio, previo pago de los gastos de envío. Estas empresas ofertan tanto productos frescos como transformados que, por lo general, reparten sólo en radios de acción determinados en función de la proximidad.

10.4.2. Perfil del consumidor

Según diferentes estudios, el perfil del consumidor medio de productos ecológicos atendería a las siguientes características.

Persona 25-35 años- Laboralmente activa- Nivel medio-alto de estudios- Renta medio-alta- Residentes en medianas o grandes ciudades- Con familia de 1 ó 2 miembros

Datos estadísticos aparte, no se debe de olvidar que para una buena investigación de mercado es necesario estar atento a dos tipos de información:

- **Información Primaria:** De primera mano, previa consulta a clientes y distribuidores y percepción personal.

- **Información Secundaria:** Los datos oficiales estadísticos indican que la naturalidad, salubridad, el alto precio y la ausencia de pesticidas son las características que asocian los consumidores a los productos ecológicos, destacando la ausencia de pesticidas respecto de las restantes. Además, un elevado porcentaje de los consumidores ha escuchado hablar y dice saber lo que es un alimento ecológico, pero sólo un consumidor de cada cuatro es capaz de definir correctamente lo que es un producto ecológico.

A continuación se citan algunos aspectos relativos a la opinión y actitud del sector consumidor con respecto a los productos ecológicos:

- Información necesaria para que el consumidor identifique el producto como ecológico: a pesar de estar perfectamente regulado el etiquetado pocas personas son capaces de identificar cuales de los productos son ecológicos.
- Motivación que les hace consumir productos ecológicos: la salud es la principal inquietud que les anima al consumo muy de lejos de las demás motivaciones. Sabor y calidad serían las siguientes razones de peso. El concepto de calidad se hace complejo ya que aglutina características intrínsecas y extrínsecas pero en este caso habría que pensar más en lo que entiende el público sobre el concepto de calidad que la propia definición más formal.
- La motivación ecológica: es escasa, comparable solo con la motivación de la curiosidad. Esto es de vital importancia para organizar un adecuado plan de fomento y promoción, para ello es imprescindible trabajar con las inquietudes del consumidor.
- Motivaciones de la no compra: muy a tener en cuenta para detectar aquellos aspectos que frenan el desarrollo del consumo interno. La falta de información, su precio superior y la dificultad para encontrarlos son las motivaciones más descritas y con niveles de importancia parecidas.
- La escasa variedad de productos se ha constatado como uno de las principales reclamaciones al sector.

Todas las estrategias comerciales que venga a superar estos obstáculos podrían ser interesantes.

10.4.3. El consumo social

El consumo social es una iniciativa que en muchos países ha sido importante por el incremento del consumo y fomento de los productos ecológicos que supone. Consiste en el abastecimiento de comedores colectivos de escuelas y hospitales. Los proveedores son cooperativas y productores ecológicos de la propia región. Esto ha supuesto una activación del consumo interno con un fuerte componente de fomento, dado que padres y familiares tienen ocasión de conocer la iniciativa y acercarse a la agricultura ecológica. La iniciativa puede ampliarse al consumo de más organismos públicos.

Programas sociales como Alimentos Ecológicos para Escolares de Andalucía pretenden difundir el concepto de agricultura ecológica entre la población para fortalecer el mercado interno, diversificar la agroindustria y extender los canales de distribución.

Se trata de una de las opciones actuales de comercialización en Andalucía a tener en cuenta. La central de compra se encuentra en Santa Fe (Granada), y cualquier escuela con comedor puede participar de la iniciativa. Los productores también pueden abastecer a este consumo social.

10.4.5. Ferias

Otra importante herramienta para la comercialización es la participación en las ferias de productos ecológicos. BioCórdoba es la más conocida convirtiéndose en un punto de encuentro de muchos agentes del sector ecológico andaluz.



Figura 7. Las ferias constituyen un punto de encuentro del sector y potencian la comercialización.

No hay que dejar de tener en cuenta que dada la importancia del sector andaluz, se congregan muchos importadores y exportadores en busca de productos para abastecer sus mercados.

RESUMEN

La función comercial tiene por objeto la puesta de los productos y servicios a disposición del consumidor. Esto va a depender del tipo de producto, filosofía del mismo, etc. Pero se recomienda además que la función comercial comience antes de la producción de forma que se produzca aquello que pueda ser vendido, esto es, los productos de los que se haya detectado su aceptación por una parte de los consumidores y a los que se pueda llegar.

El modelo comercial que tenga el productor influye directamente en el modelo de producción y es necesario que sean coherentes ambos aspectos. Para la venta con ecocajas o en finca se necesita una producción muy diversificada y una cercana relación con el consumidor. Para una comercialización basada en la exportación será necesario optar por un sistema de producción más

industrial. Son dos ejemplos muy distantes pero en medio existen infinidad de opciones. Lo fundamental es ir construyendo un modelo propio que tenga coherencia y consistencia en el tiempo.

Cada modelo presenta sus propias herramientas adecuadas a cada caso para la elaboración de estrategias encaminadas a conseguir el intercambio comercial. En definitiva con la función comercial se persigue la sostenibilidad económica de la explotación o empresa y esto es sumamente importante.

AUTOEVALUACIÓN

1. La economía de escala hace referencia a que es más sencillo producir cantidades más pequeñas pero de distintos productos que producir mucha cantidad de un mismo producto.

Verdadero / Falso

2. En cuanto a la estrategia comercial a seguir en el sector alimentario ecológico las principales características a destacar son:

- a) Canal corto de comercialización.
- b) Relocalización.
- c) Economía de escala.
- d) Según modelo empresarial convendría generar un sector productivo con una cadena de valor más competitiva que otras regiones.

3. El Marketing es:

- a) Una estrategia comercial.
- b) Una técnica de desinfección de suelo.
- c) Una técnica comercial que trata de identificar necesidades de preferencias insatisfechas de los consumidores, definir y calibrar su magnitud, decidir qué productos son los más apropiados para ofertar a esos mercados.
- d) Un factor clave en el diseño de la distribución.

4. A la hora de diseñar la estrategia comercial...

- a) No es necesario definir el tipo de cliente al que va dirigido el producto.
- b) Resulta más eficaz definir el perfil concreto del público al que va dirigido un producto.
- c) Resulta más eficaz dirigir el producto al público en general.
- d) Es necesario elaborar tantos tipos de productos como perfiles de consumidores para incrementar las ventas.

5. Análisis 4P son las decisiones que debe tomar la empresa frente a los siguientes conceptos:

- e) Precio.
- f) Producto.
- g) Producto, Precio, Promoción y Place (canal de distribución).
- h) Precio, Producto, Promoción y Productividad.

6. Entre los puntos de ventas más utilizados en la comercialización de productos ecológicos cabe destacar:

- a) Ecotiendas y herboristerías.
- b) Pequeño comercio y plazas de abasto.
- c) Venta directa en finca y venta por internet.
- d) Las tres respuestas anteriores son correctas.

7. El perfil del consumidor medio de productos ecológicos se enmarca en persona de 25-35 años, laboralmente activo, nivel medio-alto de estudios, renta medio-alta, residentes en grandes o medianas ciudades y con familia de 1 ó 2 miembros.

Verdadero / Falso

UNIDAD DIDÁCTICA 11

PROCESO DE CONVERSIÓN A PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

El proceso de conversión de agricultura convencional hacia agricultura ecológica, se considera el periodo de tiempo que transcurre desde que se abandona el manejo y las prácticas convencionales hasta que los productos obtenidos se pueden comercializar bajo el sello de ecológicos.

Este proceso implica la sustitución de prácticas altamente contaminantes, como la utilización de fertilizantes y plaguicidas químicos, y de técnicas de manejo, como la quema de rastrojos o el laboreo profundo, por otras (abonado orgánico, rotación de cultivos, etc.) que permitan mantener la biodiversidad y la capacidad productiva del suelo a largo plazo.

La conversión es un proceso delicado que implica cambios tanto de manejo como comerciales y que, en la mayoría de los casos, requiere de algún tipo de inversión económica. Por esto, debe planificarse correctamente para no poner en peligro la viabilidad de la explotación.

11.1. DEFINICIÓN DE CONVERSIÓN

La normativa sobre Producción Ecológica (Reglamento CE 889/2008) define el proceso de conversión como “transición de la agricultura no ecológica a la agricultura ecológica durante un periodo de tiempo determinado en el que se aplicarán las disposiciones relativas a la producción ecológica.”

En esta definición de conversión se pueden distinguir dos conceptos, el de conversión agronómica o biológica y el de conversión legal o reglamentaria. La **conversión agronómica** hace referencia al tiempo que el sistema agrario/ganadero necesita para que se restablezca la fertilidad de la tierra y el equilibrio de fauna y flora. Este periodo es muy variable y depende de la situación de partida. Por otra parte, la **conversión legal** se refiere al tiempo de transición mínimo que se indica en la normativa vigente. Generalmente este periodo es más corto que el agronómico, aunque existen excepciones.



Figura 1. Durante el periodo de conversión se restablecen los equilibrios naturales del sistema.

El papel de las inspecciones que realizan las certificadoras, es comprobar la recuperación del suelo y la progresiva desaparición de los residuos de fitosanitarios y fertilizantes no permitidos en producción ecológica, y poder garantizar a los consumidores, al final del proceso de conversión, un nivel de residuos insignificante en la tierra o cultivos.

11.2. PLAN DE CONVERSIÓN

El proceso de conversión a producción ecológica requiere de una correcta planificación y evaluación, en la que se tengan en cuenta factores tanto agronómicos como económicos y humanos.

El primer paso antes de comenzar la conversión es elaborar un **Plan de Conversión** en el que se analice la situación de partida, se establezcan los cambios de manejo que sean necesarios, así como los cambios en la estrategia de producción y de mercado, analizando los posibles problemas y adelantando las soluciones. Es decir, se trata de definir el objetivo a conseguir, en este caso la conversión a producción ecológica, establecer el tiempo necesario (teniendo en cuenta el mínimo establecido por ley) y disponer de mecanismos de retroalimentación que permitan modificar el plan, si fuera necesario.

Se trata, en definitiva de hacer un **estudio de viabilidad** lo más realista posible de los aspectos técnicos y económicos y después madurar la decisión de cómo abordar la nueva decisión.

11.2.1. Periodos de conversión

Como se ha comentado anteriormente el tiempo de duración del periodo de conversión es importante para elaborar el plan de conversión.

Para que una finca y su producción puedan recibir la calificación de producción ecológica y venderse como tal, con el sello de garantía de la certificadora correspondiente, ha tenido que pasar por un periodo de tiempo variable (según el tipo de cultivo o ganadería) manejándose según las normas que se establecen para este periodo.

Desde que la finca se inscribe en el organismo de control debe cumplir la normativa de producción ecológica, quedando sometida a control por parte de la certificadora, que hará una primera visita de inspección para marcar unas pautas. Posteriormente realizará un seguimiento y constatará que se ha comenzado a desarrollar la actividad conforme a esas pautas. Desde ese momento empieza a contar el tiempo del periodo de conversión reglamentario.



Figura 2. El organismo de control realiza visitas de seguimiento a las fincas en conversión.

En la siguiente tabla se muestra el periodo de conversión para agricultura y ganadería, que establece el Reglamento de Producción Ecológica:

Periodos de conversión en Producción Ecológica (Reglamento CE 889/2008)

TIPO DE CULTIVO/GANADO	PERIODO DE CONVERSIÓN
Cultivos perennes (frutos secos, olivar, viña, cítricos, etc.)	Tres años
Cultivos anuales (cereales, hortícolas)	Dos años
Praderas o los forrajes perennes, antes de su explotación como piensos procedentes de la agricultura ecológica	Dos años
Équidos y bovinos (incluidos los de las especies <i>bubalus</i> y <i>bison</i>) destinados a la producción de carne	Doce meses o, al menos, tres cuartas partes de su tiempo de vida
Pequeños rumiantes, cerdos y animales para la producción de leche	Seis meses
Aves de corral destinadas a la producción de carne introducidas antes de los 3 días de vida	Diez semanas
Aves de corral destinadas a la producción de huevos	Seis semanas
Productos de la apicultura	Un año
Unidad de producción incluyendo ganado y cultivos asociados	Dos años

La recolección de vegetales comestibles, que crezcan espontáneamente en zonas naturales, forestales y agrícolas se considerará como un método ecológico de producción siempre que:

- Dichas zonas no se hayan sometido, durante los tres años anteriores a la recolección, a ningún tratamiento con productos fitosanitarios prohibidos por el Reglamento CE;
- La recolección no afecte a la estabilidad del hábitat natural ni al mantenimiento de las especies de la zona, en la que aquélla tenga lugar

El productor podrá utilizar para las cosechas que se realicen después del primer año del periodo de conversión, cuando este sea superior, la denominación “**Conversión a la Agricultura Ecológica**”, tanto en el caso de cultivos perennes como anuales. Durante el primer año, tendrá que comercializar, las producciones como convencionales.

Excepciones al periodo de conversión

En algunos casos excepcionales, la certificadora **podrá negar** la calificación de “ecológica” o “en conversión” a fincas que estén demasiado próximas a fuentes importantes de contaminación, como fabricas, industrias, zonas de catástrofes o accidentes con productos contaminantes, zonas arbóreas donde se hacen tratamientos aéreos con productos no autorizados en agricultura ecológica, etc.).

En otros casos se podrá **acortar el periodo** de tiempo de conversión, previa solicitud del productor, siempre que bajo su criterio, la finca esté bastante limpia de residuos, bien porque hayan sido terrenos naturales o agropecuarios que no se hayan tratado con productos no autorizados. En estos casos es necesario aportar pruebas suficientes (análisis de suelo y cultivos) que demuestren que dichas condiciones se han cumplido durante un período mínimo de tres años.

11.2.3. Historial de la Finca o Situación de Partida

Puesto que la producción ecológica pretende maximizar el uso de los recursos propios de una explotación, minimizando la entrada de recursos externos, es muy ventajoso realizar un estudio de la situación de partida, que será el **primer paso del plan de conversión**.

Algunos aspectos que deben contemplarse en el análisis de partida son los siguientes:

- **Tipo de suelo:** textura, estructura, materia orgánica y equilibrio de microfauna y flora. Nivel de contaminación, residuos de fitosanitarios y abonos no permitidos.
- **Factores climáticos:** temperatura, precipitación, radiación solar, etc., para la adaptación de los cultivos sobre todo al aire libre.
- **Disponibilidad y calidad del agua de riego.**
- **Biodiversidad de flora y fauna** y distancia de zonas que puedan ser reservorio natural.
- **Ganado** existente, como principal recurso o como complemento y parte del manejo de fincas principalmente agrarias.
- **Disponibilidad para conseguir recursos** necesarios para la finca, como estiércoles, materiales vegetales para acolchados, plantas adecuadas para el cultivo, alimento para el ganado, etc.
- **Mano de obra disponible.** Es imprescindible, programar los trabajos en función de lo que realmente se puede acometer.
- **Instalaciones y maquinaria,** disponibles en la explotación
- **Infraestructuras** para la comercialización, bien sea de canales cortos o largos.
- **Fuentes de financiación** para abordar las inversiones y gastos y una posible temporada de menores ingresos, por la disminución de la producción y la no comercialización como producto ecológico.



Figura 3. La biodiversidad es un aspecto fundamental a estudiar en el análisis de partida de la finca.

11.2.4. Programa de actuaciones

En función de este análisis se debe establecer el **programa** o la secuencia de actuaciones para conseguir **el objetivo**, que es poder obtener productos bajo el sello de producción ecológica.

Las actuaciones a realizar deberán contemplar los siguientes puntos:

- Elaborar un **plan de mejora del suelo**: si al inicio de la conversión el suelo es pobre en materia orgánica y está mal estructurado, habrá que realizar durante este periodo actuaciones que mejoren el suelo, aportando materia orgánica generadora de humus, incluyendo rotaciones con plantas mejorantes, cuyos residuos se incorporen al suelo, etc.
- Diseñar la **rotación y alternancia de cultivos**, teniendo en cuenta la climatología, disponibilidad de agua, la mano de obra disponible, etc.
- **Ajustar la carga ganadera** a la capacidad de producir alimentos para el ganado de la finca.
- **Crear biodiversidad**, si esta es pobre, mediante la introducción de setos arbóreos o arbustivos, áreas de vegetación silvestre...
- **Adaptar la infraestructura**, maquinaria e instalaciones disponibles, al nuevo plan de manejo.



Figura 4. La carga ganadera debe ajustarse a la capacidad productiva de la explotación.

Todas las actuaciones que se requieran deben tener en cuenta los ingresos estimados, la inversión necesaria, así como las posibles fuentes de financiación, de manera que la programación sea lo más real posible, sin que el futuro de la empresa se vea comprometido.

En este sentido es importante elaborar un **plan de comercialización** de los productos obtenidos bajo el sello de producción ecológica, ya que la estrategia a seguir sea diferente al planteada dentro de un sistema de agricultura convencional. Se deberá tener en cuenta las siguientes actuaciones:

- Diversificar y generar el propio mercado, a nivel local, comarcal o regional.
- Acudir al mercado de exportación.
- Procesar y envasar los productos cosechados.

Existe un aspecto que el productor deberá tener en cuenta, antes, durante y después de la conversión de su explotación. Se trata de estar formado e informado sobre agricultura ecológica en general y sobre la conversión en particular, así como sobre técnicas de producción, elaboración de compost, control de plagas y enfermedades, insectos plaga y auxiliares, etc.



Figura 5. El productor deberá conocer, entre otros aspectos, las plagas y enfermedades que pueden afectar sus producciones.

11.3. VIABILIDAD DEL PLAN DE CONVERSIÓN

Una vez elaborado el plan de conversión es importante analizar su viabilidad, tanto económica como ecológica.

Viabilidad económica: se trata de analizar si las actuaciones planteadas en el plan de conversión son económicamente rentables, tanto si se cuenta con recursos suficientes, como si se necesita financiación externa.

Viabilidad ecológica: analiza el grado de consecución del objetivo, de partida, es decir la producción de alimentos de calidad, siguiendo las técnicas de producción ecológica, conservando la fertilidad del suelo y la biodiversidad del a zona.

Otro aspecto que se puede analizar es la viabilidad social o grado de satisfacción personal por la evolución del manejo de la explotación.

11.4. ALTERNATIVAS PARA ABORDAR EL CALENDARIO DE CONVERSIÓN

La conversión de una finca se puede abordar de diferentes maneras, que determinarán que el calendario del tiempo empleado para la conversión sea diferente.

- **Conversión total:** cuando ésta se efectúa en toda la explotación a la vez. Esto es conveniente en muchos casos, especialmente si se comienza desde una finca por primera vez, en la que no se tienen cultivos en producción convencional y también cuando se trata de cultivos que necesitan un periodo de tiempo para comenzar a producir similar al periodo reglamentario de transición.
- **Conversión gradual u horizontal:** cuando el proceso de conversión se inicia en una parte de la explotación y va aumentando su superficie a medida que pasa el tiempo y se adquiere experiencia. Esta forma puede ser conveniente en grandes superficies de cultivos ya establecidos en producción ecológica.
- **Conversión vertical:** cuando los productores van introduciendo técnicas de producción ecológicas y reduciendo los agroquímicos poco a poco. Tiene la ventaja de que se adquiere experiencia y el sistema tiene una progresiva recuperación. El inconveniente es que a efectos de los Órganos de Control de agricultura ecológica, no se considera como transición. Los productos se consideran convencionales y la finca a todos los efectos legales es convencional, hasta el momento de darse de alta y comenzar con todas las técnicas de producción ecológica.

RESUMEN

El periodo de conversión es la primera fase del proceso de paso hacia la Producción Ecológica. Se trata de un periodo de transición, en el cual, los productores tienen que aprender y adquirir experiencia en una forma diferente de manejo de las fincas y el sistema, tiene que recuperarse y eliminar restos de pesticidas acumulados anteriormente.

El periodo de conversión debe comenzar por hacer un estudio de viabilidad de la futura explotación, marcar los objetivos a alcanzar y la secuencia de acciones encaminadas a conseguirlos. El estudio de viabilidad contempla dos aspectos importantes, por una parte la viabilidad económica de la empresa agraria y por otra la viabilidad en cuanto a la recuperación ecológica.

Para registrar una finca como ecológica en alguno de los Órganos de control autorizados al efecto, hay que sustituir los insumos químicos por otros permitidos por el Reglamento de Producción Ecológica, así como adoptar las técnicas de manejo descritas en dicho Reglamento.

ANEXO I.

LEGISLACIÓN

Reglamento (CE) N° 834/2007 DEL CONSEJO, de 28 de junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n° 2092/91. (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 189 de 20/07/2007, p. 1-23).

Reglamento (CEE) N° 2092/91 DEL CONSEJO, de 24 de junio de 1991 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 198 de 22/07/1991, p. 1-15). **DEROGADO POR Reglamento (CE) N° 834/2007.**

Reglamento (CE) N° 1804/1999 por el que se completa, para incluir las producciones animales, el Reglamento (CEE) n° 2092/91 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea n° L 222 de 19/07/1999, p. 1-28).

Reglamento (CE) N° 889/2008 DE LA COMISIÓN, de 5 de septiembre de 2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control. (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 250 de 18/09/2008, p. 1-84).

Reglamento (CE) N° 1254/2008 DE LA COMISIÓN de 15 de diciembre de 2008 que modifica el Reglamento (CE) n° 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control. (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 337/80 de 16/12/2008, p. 80-82).

Reglamento (CE) N° 1235/2008 DE LA COMISIÓN, de 8 de diciembre de 2008 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 834/2007 del Consejo en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países. (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 334 de 12/12/2008, p. 25-52).

Reglamento (CE) N° 1829/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de septiembre de 2003 sobre alimentos y piensos modificados genéticamente. (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 268 de 18/10/2003, p. 1-23).

Reglamento (CE) N° 1830/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de septiembre de 2003 relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE. (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 268 de 18/10/2003, p. 24-28).

Reglamento (CE) N° 967/2008 DEL CONSEJO de 29 de septiembre de 2008 por el que se modifica el Reglamento (CE) n° 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos. (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 264 de 3/10/2008, p. 1-2).

Reglamento (CE) N° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo del 29 de abril de 2004 sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar animal (Diario Oficial de la Unión Europea n° L 165 de 30/04/2004).

Orden de 20 de noviembre de 2007 por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones a las submedidas agroambientales en el marco del Plan de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013 y se efectúa su convocatoria para el año 2007 (BOJA n° 234, p 11-40), (modificado por Orden de 26 de marzo de 2009, BOJA n° 67 de 7 de abril de 2009).

Decreto 14/2006, de 18 de enero, por el que se crea y regula el Registro de Explotaciones Ganaderas de Andalucía (BOJA n° 14 de 23 de enero 2006. pp 9-14).

ANEXO II.

ASOCIACIONES FAVORABLES Y DESFAVORABLES EN HORTICULTURA

HORTALIZA	FAVORABLE	DESFAVORABLE	OBSERVACIONES
Achicoria	Fresa		
Ajo	Fresa, Lechuga, Remolacha, Tomate	Guisante Judía	
Alcachofa	Lechuga		
Apio	Col, Judía enana, Pepino, Puerro, Tomate	Umbelíferas en general	1 planta de judía por cada 6 de apio. 2 hileras de apio y 2 de puerros alternándose.
Berenjena y ajedrea	Judía		
Calabaza	Judía, Lechuga, Maíz, Eneldo	Patata	El maíz se planta en los márgenes.
Cebolla	Col, Fresa, Lechuga, Pepino, Remolacha, Tomate, Zanahoria, Ajedrea, Eneldo, Manzanilla	Guisante, Judía enana, Rábano rusticano	La zanahoria repele la mosca de la cebolla. La ajedrea se planta en los márgenes. 1 planta de manzanilla por 4 metros lineales de cebollas.
Chirivía	Lechuga		
Col	Apio, Cebolla, Colirrábano, Judía enana, Lechuga, Patata temprana, Pepino, Remolacha, Tomate, Ajenjo, Artemisa, Abrótano, Cáñamo, Eneldo, Esparceta, Hisopillo, Manzanilla, Menta, Romero, Salvia, Tomillo		El apio y el tomate repelen la mariposa blanca de la col, lo mismo que la esparceta, el cáñamo y las plantas medicinales indicadas. La lechuga y la espinaca la protegen de las pulgillas de las crucíferas. La menta aumenta la producción y calidad de las coles. La salvia hace que sean más tiernas y digeribles. El tomillo repele la mosca de la col.
Col de Bruselas	Valeriana		
Coliflor	Apio		El apio también repele la mariposa de la col.

Colirrábano	Cebolla, Guisante, Rábano, Remolacha	Judía de enrame Tomate Hinojo	
Chalote		Guisante, Judía, Rábano rusticano	
Espárrago	Judía Tomate Perejil		
Espinaca	Fresa, Judía de enrame, Lechuga		
Fresa	Achicoria, Ajo, Espinaca, Judía enana, Lechuga, Acículas de pino Borraja, Menta	Col	El ajo protege de enfermedades criptogámicas y de ácaros. El acolchado con hojas de pino mejora el sabor de las fresas.
Guisante	Maíz, Nabo, Patata temprana, Pepino, Rábano, Zanahoria	Ajo, Cebolla, Puerro Gladiolo	
Haba	Espinaca, Maíz, Patata	Col	Espinacas protegen de la desecación y del pulgón negro.
Judía enana	Apio-nabo, Calabaza, Coliflor, Berenjena, Espárrago, Fresa, Maíz, Patata, Pepino, Remolacha, Zanahoria, Ajedrea	Ajo, Cebolla, Tomate, Gladiolo	La ajedrea se plante en el margen.
Judía de enrame	Apio, Calabaza, Col, Coliflor, Espinaca, Fresa, Pepino, Puerro, Remolacha, Ajedrea	Ajo, Cebolla, Rábano, Gladiolo, Hinojo	La ajedrea se plante en el margen.
Lechuga	Ajo, Alcachofa, Calabaza, Cebolla, Col, Coliflor, Espinaca, Fresa, Pastinaca, Pepino, Puerro, Rábano, Salsifí, Zanahoria	Girasol	La lechuga, debido a su rápido crecimiento, se utiliza frecuentemente en cultivos asociados.
Maíz	Calabaza, Guisante, Haba, Judía enrame, Melón, Patata temprana, Pepino, Sandía, Eneldo	Girasol, Meliloto	Normalmente el maíz se planta en los lindes del huerto. Las cucurbitáceas, en general, se ven favorecidas por la sombra que les proporciona el maíz.
Melón	Campanillas (Ipomoea)		Estimulan la germinación de sus semillas.
Nabo	Guisante, Pepino	Rábano, Cebada, Jaramagos	El rábano le proporciona un sabor amargo y áspero.
Pastinaca o Chirivía	Lechuga		

Patata	Col, Guisante, Haba, Judía, Maíz, Zanahoria, Cñamo, Capuchina, Esparceta, Facelia, Lamio blanco, Lino, Milenrama, Perejil, Rábano rusticano	Calabaza, Pepino, Tomate, Abedul, Cerezo, Frambueso, Girasol, Manzano, Nogal	El maíz dulce en los márgenes. Alternar 2 hileras de patatas con 2 de judías o guisantes. El cñamo, la facelia y el lino repelen al escarabajo de la patata. El abedul favorece pudriciones. El nogal inhibe su crecimiento. La calabaza, pepino, tomate, cerezo, frambueso, girasol y manzano hacen a la patata más sensible al mildiu.
Pepino	Apio, Apio-nabo, Cebolla, Col temprana, Colirrábano, Guisante, Judía enana, Lechuga, Maíz, Nabo, Borraja, Eneldo, Girasol	Patata, Tomate	El maíz y el girasol se siembran en los márgenes para proporcionar sombra y protección.
Pimiento	Albahaca		
Puerro	Apio, Judía enana, Lechuga, Remolacha, Tomate, Zanahoria	Guisante, Rábano rusticano	El apio y la zanahoria le protegen de la mosca del puerro (a su vez el puerro repele la mosca de la zanahoria) 2 hileras alternadas de apios y puerros.
Rábano	Berro, Colirrábano, Guisante, Lechuga, Pepino, Zanahoria	Judía enana, Nabo, Hisopo, Perifollo	La asociación con berro da rábanos excelentes; con la lechuga, tiernos; y con el perifollo y el hinojo, muy picantes.
Remolacha	Ajo, Cebolla, Col, Colirrábano, Judía enana, Puerro	Acelga, Espinaca	
Tomate	Ajo, Apio, Cebolla, Col, Espárrago, Puerro, Zanahoria, Capuchinas, Ortiga, Perejil, Tagetes	Colirrábano, Judía enana, Patata, Pepino, Hinojo, Nogal	Las capuchinas y tagetes controlan la mosca blanca en los invernaderos. La ortiga favorece la conservación de los tomates. El perejil estimula su crecimiento.
Zanahoria	Cebolla, Guisante, Lechuga, Patata, Puerro, Rábano, Tomate, Ajenjo, Eneldo, Escorzonera, Romero, Salsifí, Salvia	Umbelíferas en general. "El eneldo debe arrancarse antes de su floración o hará disminuir la cosecha de zanahoria"	Las siguientes plantas repelen la mosca de la zanahoria: cebolla, chalote, cebollino, puerro, ajeno, escorzonera, romero, salsifí, salvia.

Fuente: Domínguez Gento, 2002 (Manual Básico de Agricultura Ecológica)

ANEXO III.

FAUNA AUXILIAR EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

	ANIMALES AUXILIARES	PLAGAS CONTROLADAS	FORMA DE PROTECCIÓN
Mamíferos	Comadreas y armiños (<i>Mustelidae</i>)	Cazan ratones y ratas. Aunque también se alimentan de pájaros, huevos, conejos y pollos jóvenes, no deben cazarse.	Montones de piedras o haces de leña que les sirven de refugio.
	Murciélagos (<i>Chiropterae</i>)	Se alimentan de insectos que otros animales insectívoros, como por ejemplo los pájaros, no pueden atrapar.	No molestarlos en los lugares donde duermen durante el día o en invierno. Pueden hacerse nidos para murciélagos y colgarlos de los muros de las viviendas.
	Erizos (<i>Erinaceidae</i>) (<i>Erinaceus europaeus</i>)	Comen babosas, caracoles, orugas, ratones y otros animales perjudiciales.	Vigilar que no sean molestados por los perros. Los montones de leña, los zarzales espesos y otros escondites les sirven de refugio. No molestarles durante el sueño invernal.
	Musarañas (<i>Soricidae</i>)		Los montones de ramas y de hojas les sirven de refugio. No destruir los setos y bosquecillos
Pájaros insectívoros	Páridos, papamoscas, golondrinas, petirrojos, reyezuelos, currucas, pinzones, pájaros carpinteros, oropéndolas, cuclillos, arrendajos, chotacabras, etc.	Comen insectos	Instalar nidos en otoño para las especies cavernícolas e insectívoras. Plantar setos y respetar bosquecillos y dejar montones de leña para las especies que se reproducen al aire libre. Instalar postes con perchas a unos 2 m de altura para búhos y lechuzas (como lugar de observación).
Reptiles	Lagartos (<i>Lacertidae</i>) (<i>Lacerta agilis</i>)	Se alimenta de insectos, babosas, orugas, etc.	Montones de piedras que les sirven de refugio.

Batracios	Sapo común (<i>Anuros</i>) (<i>Bufo bufo</i>)	Se alimenta principalmente de gusanos y babosas.	Respetar los lugares húmedos.
	Ranas (<i>Rana spp.</i>)	Se alimentan de babosas, todo tipo de insectos y larvas, gusanos, etc.	Respetar los lugares húmedos.
	Tritones (<i>Urodelos</i>) (<i>Triturus spp.</i>)	Se alimentan de gusanos, babosas, larvas y de huevas de rana.	Respetar los lugares húmedos. Puede instalarse en cualquier estanque desprovisto de peces.
	Sapo campanero (<i>Bombina variegata</i>)	Se alimenta principalmente de insectos voladores.	Respetar los lugares húmedos.
Insectos depredadores	Carabos- escarabajos (<i>Carabus spp.</i>)	Comen grandes cantidades de ninfas de orugas y babosas.	Proveer lugares sombreados y húmedos donde puedan refugiarse.
	Crisopas (<i>Chrysops spp.</i>)	Las larvas se alimentan de pulgones (de 200 a 500 durante su ciclo de desarrollo) y otras plagas.	Los huevos de crisopa son muy sensibles a los tratamientos con aceites.
	Mariquitas (<i>Coccinellidae</i>)	Adultos y larvas se alimentan principalmente de pulgones. Cada larva come entre 200 y 600 pulgones.	
	Tijeretas (<i>Forficula auriculata</i>)	Comen trozos de plantas y también de insectos, estando a menudo presentes allí donde hay pulgones.	Los pequeños tiestos rellenos de musgo o virutas de madera y colgados de los árboles les sirven de nido.
	Chinches Anthocorides (<i>Anthocoridae</i>)	Se alimentan principalmente de ácaros y ocasionalmente de pulgones, de psiles y de cochinillas.	
	Sirfidos (<i>Syrphidae</i>)	Las larvas se alimentan de pulgones, consumiendo de 500 a 900 durante su ninfosis.	Sembrar umbelíferas como perejil, perifollo y anís. La presencia precoz de pulgones es importante para su desarrollo.

Insectos parásitos	Himenopteros parásitos (<i>Ichneumonidae</i> , <i>Braconidae</i> , <i>Chalcididae</i>)	Ponen sus huevos en el interior de otros insectos (huevos, larva o pupa) y las larvas parásitas se desarrollan en el interior de huésped, devorándolo. Ej. <i>Apanteles glomeratus</i> pone sus huevos en el interior de las orugas de la col y <i>Lysiphlebus tritici</i> en el interior de los pulgones.	Las plantas ricas en néctar, como las umbelíferas y la facelia, son fuentes de alimento para los himenópteros útiles.
	Dipteros parásitos (<i>Taquinidae</i>)	Ponen sus huevos en la superficie del cuerpo de su víctima o sobre el follaje que ésta consume. En el primer caso, las larvitas penetran en el interior de su huésped perforando sus tegumentos; en el segundo caso la infestación se produce por ingestión.	
Arácnidos	Arañas (<i>Araneae</i>)	Atrapan en sus telas y devoran a moscas, mariposas, pulgones, orugas y coleópteros. Son capaces de resistir largas temporadas sin alimento.	
	Ácaros depredadores (<i>Typhlodromus spp.</i>)	Se alimentan de arañas rojas.	

RESPUESTAS A LAS AUTOEVALUACIONES

Unidad Didáctica 1

- 1: a
- 2: d
- 3: c
- 4: b
- 5: c
- 6: b
- 7: d

Unidad Didáctica 2

- 1: c
- 2: d
- 3: b
- 4: c
- 5: a

Unidad Didáctica 3

- 1: c
- 2: a
- 3: b
- 4: d
- 5: b

Unidad Didáctica 4

- 1: a
- 2: d
- 3: a
- 4: b
- 5: b
- 6: c
- 7: a

Unidad Didáctica 5

- 1: c
- 2: a
- 3: d
- 4: a
- 5: d

Unidad Didáctica 6

- 1: c
- 2: b
- 3: d
- 4: a
- 5: b

Unidad Didáctica 7

- 1: c
- 2: b
- 3: d
- 4: b
- 5: d
- 6: b
- 7: Falso

Unidad Didáctica 8

- 1: b
- 2: c
- 3: a
- 4: d
- 5: b
- 6: c
- 7: b
- 8: a
- 9: d

Unidad Didáctica 9

- 1: a
- 2: c
- 3: d
- 4: a
- 5: b
- 6: a
- 7: c

Unidad Didáctica 10

- 1: Falso
- 2: d
- 3: c
- 4: b
- 5: c
- 6: d
- 7: Verdadero

BIBLIOGRAFÍA

Cánovas Fernández, 1993. En *Manual Básico de Agricultura Ecológica*, Andalucía Agroecológica, S.L. 2006.

<http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/portal/areas-tematicas/produccion-ecologica/produccion/agricultura-ecologica/manual-basico-de-agricultura-ecologica.html>. [Consulta 1-10-2010].

Cánovas Fernández, A. y otros. 1993. *Tratado de Agricultura Ecológica*. Instituto de Estudios Almerienses. Almería.

Domínguez Gento, 2002. En *Manual Básico de Agricultura Ecológica*, Andalucía Agroecológica, S.L. 2006.

<http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/portal/areas-tematicas/produccion-ecologica/produccion/agricultura-ecologica/manual-basico-de-agricultura-ecologica.html>. [Consulta 1-10-2010].

Grupo ETC. En *¿De quién es la naturaleza? El poder corporativo y la frontera final en la mercantilización de la vida*. etc group 2008. *Comunicación* nº 100, noviembre 2008. pág. 11.

http://www.etcgroup.org/upload/publication/709/03/etc_won_report_spa23dic08.pdf
[Consulta 14-10-2010].

MARM. 2008. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Estadísticas 2008. *Agricultura Ecológica*.

<http://www.mapa.es/alimentacion/pags/ecologica/pdf/2008.pdf>
[Consulta 14-10-2010].

Palti, J. 1981 y Altieri, M. 1997. En *Alternativas para la sanidad agropecuaria*. *CAPITULO IV*.

René Padrón Padrón y Alejandro R. Socorro Castro.

<http://infocedar.isch.edu.cu/Biblioteca%20Digital%20Portable/Salas/Sala%20de%20Tecnolog%C3%ADa%20Agropecuaria%201/LIBRO%20PAR/CAPITULO%20IV.htm>
[Consulta 14-10-2010].



AGRICULTURA



FORMACIÓN



GANADERÍA



PESCA Y ACUICULTURA



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA