

..... PROYECTO mayas

guía de agricultura ecológica de frutales

(granada, higuera, níspero)

guía de agricultura ecológica de frutales (granada, higuera, níspero)



C/ Caballeros, 26 - 3º
46001 Valencia
Tel.: 96 315 61 10 - Fax: 96 392 33 27
www.fecoav.es
e-mail: fecoav@fecoav.es



"Acción gratuita cofinanciada por el FSE"



Título: GUÍA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE FRUTALES (granada, higuera, níspero y otros) (E-9)

Serie: Guías de Agricultura Ecológica del Proyecto mayas.

Autores:

José Luís Porcuna Coto.

M^ª Isabel Gaudé Soriano.

Patricia Castejón de Romero.

Esteban Soler López.

Miguel Aznar Valls.

José Manuel Blasco Boix.

Colaboración:

Ana Limiñana Gras.

Corrección y supervisión:

Vicent Insa Olcina.

Ana M^ª Cano Arribas.

Paco Girona López.

Myriam Mestre Froissard.

Maquetación e Impresión: Gráficas Fortuny, S.L.

Depósito Legal: V-0000-2010

Edita: Federación de Cooperativas Agrarias de la Comunidad Valenciana (FECOAV).

PRESENTACIÓN

Proyecto mayas

FECOAV

La Federación de Cooperativas Agrarias de la Comunidad Valenciana (FECOAV) tiene atribuidas las funciones de representación, coordinación y promoción del cooperativismo agrario en dicho ámbito territorial, lo que la faculta para liderar proyectos de la magnitud del que se presenta en estas líneas.

En FECOAV estamos convencidos que el **Proyecto mayas** (Medio Ambiente Y Agricultura Sostenible) está llamado a ser el embrión de los cambios que se deben producir en la agricultura de la Comunidad Valenciana, reorientando parte de sus producciones hacia modelos más sostenibles, hacia modelos agroecológicos. Por ello y para ello, aprovechando la oportunidad que brinda el Programa **empleaverde** de la Fundación Biodiversidad, en el marco del Programa Operativo de Adaptabilidad y Empleo del Fondo Social Europeo para el periodo 2007/2013, hemos programado diversas actuaciones orientadas al **incremento de la formación** de los agentes implicados.

Desde la perspectiva y el firme compromiso de FECOAV con sus asociados, con la actividad agraria, el medio ambiente y la sociedad en general, la **agricultura ecológica** se vislumbra como una apuesta de futuro. Una apuesta que debe evidenciar lo mejor de todos y cada uno de nosotros, lo mejor de nuestro territorio; y que debe poner en valor el buen hacer de los agricultores, no sólo por la excelente calidad de los productos que obtengan, sino por el respeto y cuidado del entorno en el que desarrollan la actividad productiva.

Para ampliar la formación de los agricultores y trabajadores del medio agrario en materia de agricultura ecológica se van a impartir dieciocho cursos específicos en distintos puntos de la geografía de la Comunidad Valenciana que abarcan los cultivos más representativos. Para desarrollar este programa de trabajo se cuenta con la participación de profesionales de alta cualificación y contrastada solvencia. Además, se facilita a los alumnos el material didáctico adecuado y elaborado ex profeso: Guía de Agricultura Ecológica del cultivo de que se trate en cada curso, Guía de Exigencias de la Condicionalidad y Tríptico Informativo sobre el Empleo de Subproductos de la Ganadería (Campaña de Sensibilización).

GUÍA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE FRUTALES (granada, higuera, níspero y otros)

Esta Guía de Agricultura Ecológica que presentamos se ha creado con la vocación de que sea una herramienta de trabajo útil y ágil. Por ello contempla desde los aspectos básicos de la legislación que aplican a la materia, hasta las recomendaciones prácticas sobre el manejo agronómico del cultivo: nutrición y riego, prácticas y labores culturales, control de plagas y enfermedades. Pasando por las exigencias de la certificación y las ayudas públicas establecidas. Además, se presenta en la misma un somero análisis sobre las tendencias del mercado, que en definitiva debe canalizar la disponibilidad de los productos ecológicos hacia los consumidores finales.

Desde FECOAV animamos a todos nuestros socios a participar activamente en este Proyecto y a obtener del mismo "lo máximo", en pro de ganar elementos de competitividad **para una actividad agraria con un mejor futuro.**

José Vicente Torrent
Presidente de FECOAV

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.	1
1. PRÓLOGO.	9
2. NORMATIVA APLICABLE EN LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.	13
2.1. El Reglamento Único Europeo y las especificaciones en la Comunidad Valenciana.	13
2.1.1. Legislación sobre agricultura ecológica.	13
2.1.2. ¿Qué es el CAECV?	14
3. CONTROL Y CERTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA.	17
3.1. ¿Por qué certificarse?	17
3.2. ¿Cómo certificarse como operador ecológico?	18
3.3. Identificación de los titulares y del producto agroalimentario ecológico.	20
3.3.1. Registro de explotaciones agropecuarias.	20
3.3.2. Registro de empresas de elaboración o comercialización y envasado de productos.	20
3.3.3. Registro de importadores de países terceros.	20
3.3.4. Certificado de conformidad y otros documentos	21
3.3.5. Vigencia de la certificación.	21
3.4. Importancia del etiquetado.	21
3.5. Nombres protegidos por las autoridades de control y nombres protegidos por las autoridades de control y certificación.	22
4. LAS AYUDAS AGROAMBIENTALES PARA FRUTICULTURA ECOLÓGICA.	25
5. EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN EL MUNDO: EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS.	27
5.1. Las cifras mundiales de la producción ecológica.	27
5.2. Orientaciones productivas.	28
5.3. Los mercados mundiales.	30
5.3.1. EEUU: el gran mercado de los ecológicos.	31
5.3.2. Europa.	32
5.4. Canales de venta.	32
5.4.1. En EEUU.	32
5.4.2. En Europa.	33

6. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO.	35
6.1. Características de los cultivos y su importancia.	35
6.1.1. Superficie y producción.	35
6.1.2. El medio natural y el material vegetal.	36
6.2. El suelo como ecosistema.	39
6.2.1. Interacciones entre las raíces de las plantas y los microorganismos del suelo.	40
6.3. Manejo del suelo	42
6.3.1. Laboreo.	44
6.3.2. Fertilidad y fertilización	45
6.3.2.1. Fertilización orgánica.	45
6.3.2.2. Fertilización mineral.	50
6.3.2.3. Activadores biológicos	51
6.4. Las Cubiertas vegetales	51
6.4.1. Funciones de las cubiertas vegetales.	52
6.4.2. Tipos de cubiertas vegetales.	53
6.5. Los setos en la agricultura ecológica.	56
6.5.1. Establecimiento de setos.	57
6.6. Manejo de la Sanidad Vegetal.	58
6.6.1. Fauna útil y control biológico.	60
6.6.2. Sustancias minerales.	62
6.6.3. Biopesticidas.	62
6.6.4. Feromonas.	63
6.6.5. Derivados de las plantas.	63
6.7. Descripción de las principales plagas de los cultivos	64
6.7.1. Pulgones	64
6.7.2. Cotonet.	66
6.7.3. Barreneta.	67
6.7.4. Caparreta.	68
6.7.5. Mosca de la fruta o del mediterráneo.	69
6.7.6. Mosca negra del higo.	70
6.7.7. Cochinilla de la higuera.	71
6.7.8. Barrenillo de la higuera.	72
6.7.9. Mosca blanca de la Higuera.	73
6.7.10. Taladro de la madera.	73
6.8. Descripción de las principales enfermedades.	74
6.8.1. Enfermedades de la parte aérea.	74
6.8.1.1. Moteado.	74
6.8.1.2. Cribado.	77
6.8.2. Enfermedades de la parte subterránea.	78
6.8.2.1. Podredumbre del sistema radicular.	78
6.8.2.2. Podredumbre del cuello o "planchado".	79
6.8.3. Enfermedades causadas por virus.	80
6.8.3.1. Mosaico de la higuera.	80

6.9. Descripción de las principales Fisiopatías	81
6.9.1. Asolado o Albardado.	81
6.9.2. Mancha púrpura.	81
6.10. Principales prácticas de cultivo.	82
6.10.1. Manejo del riego.	82
6.10.2. La Poda	83
6.10.3. Eliminación de Hijuelos.	84
6.10.4. El Rayado.	84
6.10.5. Polinización y polinizadores.	85
6.10.6. Aclareo.	86

ANEXOS

ANEXO 1. FOTOGRAFÍAS	87
ANEXO 2. FERTILIZANTES Y ACONDICIONADORES DEL SUELO AUTORIZADOS EN AGRICULTURA ECOLÓGICA - R(CE) 889/2008	92
ANEXO 3. PLAGUICIDAS Y PRODUCTOS FITOSANITARIOS AUTORIZADOS EN AGRICULTURA ECOLÓGICA - R(CE) 889/2008	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos y datos de interés de las ayudas agroambientales de agricultura ecológica.	25
Tabla 2. Superficie y producción de los cultivos en la Comunidad Valenciana año 2009	35
Tabla 3. Características de los patrones de níspero.	38
Tabla 4. Sensibilidad de las principales variedades de níspero a enfermedades y fisiopatías	38
Tabla 5. Cantidad de restos de poda (kg/ha de materia seca) obtenida en parcelas de níspero.	43
Tabla 6. Cantidad de nutrientes aportados con los restos de poda en níspero	43
Tabla 7. Cantidad de humus que generan los residuos de las cosechas	46
Tabla 8. Fraccionamiento del nitrógeno de estiércoles según su comportamiento en el suelo	48
Tabla 9. Disponibilidad de nutrientes a lo largo del tiempo.	48
Tabla 10. Pérdidas durante la elaboración del estiércol (% del total).	49
Tabla 11. Especies vegetales utilizadas en cubiertas vegetales más comunes en la zona mediterránea, útiles en agricultura ecológica	55
Tabla 12. Orientaciones básicas para el control de enfermedades.	59
Tabla 13. Utilización de auxiliares como método de control de plagas.	61
Tabla 14. Variedades de <i>B. thuringiensis</i> y su espectro de acción.	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1.	Reparto por áreas geográficas de la superficie agraria con manejo ecológico en 2008. (Fuente: SÖL, FiBL & IFOAM; 2010).	27
Figura Nº 2.	Evolución de la superficie dedicada a la agricultura ecológica desde 1999 hasta 2008, en millones de hectáreas. (Fuente: SÖL, FiBL & IFOAM 2010).	28
Figura Nº 3.	Destinos principales de la superficie agrícola ecológica. 2007. (Fuente: FiBL & IFOAM Survey 2009).	29
Figura Nº 4.	Evolución de la superficie ecológica en Europa. 1991-2008 (Fuente: FiBL, Aberystwyth University, ZMP).	29
Figura Nº 5.	Tasas de crecimiento de mercado. (Fuente: Organic Monitor: "The Global Market for Organic Food & Drink", Amarjit Sahota).	30
Figura Nº 6.	Ventas de los cinco principales países consumidores. Millones de euros. (Fuente: Aberystwyth University, FiBL & ZMP Survey 2009).	31
Figura Nº 7.	Evolución de la cuota de ventas según en canal de comercialización (%). (Fuente: Natural Foods Merchandiser, various issues; Nutrition Business Journal, 2004; and Organic Trade Association, 2006).	33
Figura Nº 8.	Distribución del mercado de producto ecológico por canales de venta. 2007. (Fuente: Informe IFOAM para Biofach 2009).	33
Figura Nº 9.	Porcentaje de auxiliares recogidos en diversas especies de setos	57
Figura Nº 10.	Distribución de trampas contra <i>Ceratitits capitata</i> Wied en campo	70

ÍNDICE DE FOTOS

1.	Frutos del granado.	87
2.	Flor de granado.	87
3.	Variedad de granada Mollar	87
4.	Pulgón en granado, <i>Aphis punicae</i>	87
5.	Daños de barreneta	87
6.	Larvas de cotonet	87
7.	Colonias de cotonet	87
8.	<i>Criptaemus montrouzieri</i> depredando cotonet	87
9.	<i>Anagrus pseudococci</i> parasitando cotonet	88
10.	Trampa de <i>Zeuzera pyrina</i>	88
11.	Adulto de Criptoblabes.	88
12.	Pollero para captura de Criptoblabes.	88
13.	Cribado	88
14.	Fisiopatía en granado: albardado	88
15.	Pulgón y puestas de Crisopas	88
16.	Oruga de <i>Zeuzera pyrina</i>	88
17.	Adulto de <i>Zeuzera pyrina</i>	89
18.	Caparreta blanca en granado	89
19.	<i>Ceroplastes sinensis</i> en higuera	89

20. Adulto de la mosca del higo	89
21. Daños en fruto de la mosca del higo	89
22. <i>Ceratitis capitata</i> en higo.	89
23. Mosquero <i>Ceratitis capitata</i>	89
24. Adulto de <i>Ceratitis capitata</i>	89
25. Polinización flor del níspero	90
26. Aclareo de frutos manual	90
27. Recolección	90
28. Moteado en fruto	90
29. Moteado en hoja	90
30. Daños por pedrisco	90
31. Mancha púrpura	90
32. Daños por viento en fruto: pardeamiento	90
33. Márgenes de piedra	91
34. Máquina trituradora de leña	91
35. Restos de poda triturado	91
36. Tractor con trituradora de leña	91

1. PRÓLOGO

El fracaso de la agronomía moderna para dar estabilidad a los sistemas productivos es evidente. Llevamos bastante tiempo luchando con las viejas plagas y enfermedades, más las nuevas, sin que consigamos avanzar; incluso en muchas ocasiones el agricultor siente que estamos retrocediendo.

Recordemos que las primeras disposiciones legislativas para la lucha contra el piojo rojo (*Chrysonphalus dictyospermi*, Morg.) datan de 1911 y las relativas al control de la cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*, Mask) de 1922. La legislación primera del Piojo de San José (*Aspidiotus perniciosus*, Comst) data de 1898, la de la mosca de la fruta (*Ceratitidis capitata*, Wied) de 1924 y la del escarabajo de la patata de 31 de Diciembre de 1891. Más lejos aún quedan las disposiciones sobre el mildiu de la vid, mediante la Orden de 1º de Julio de 1888, y aún seguimos sin poder controlar del todo el oídio en este mismo cultivo, a pesar de que en el Real Decreto de 3 de Febrero de 1854 ya se daban normas sobre su control.

Hoy en día, se aplican casi 5 mil millones de litros de pesticidas en el mundo y a pesar de esto, aun se pierde entre 10 a 20 % de la cosechas por el daños de las plagas y enfermedades.

En la guerra contra las plagas, los insecticidas químicos han sido usados como el principal método de control porque parecían un método de acción rápida y que actuaba sobre las poblaciones de insectos de una manera devastadora. Sin embargo, la mayoría de los insecticidas que se han utilizado no eran selectivos y afectaban junto a la plaga que se quería controlar a otros organismos, entre los cuales se encontraban los parásitos (o parasitoides) y depredadores de la plaga, así como los insectos polinizadores de los cultivos. Al eliminarse los parásitos y depredadores naturales que frenaban el desarrollo de la plaga, ésta podía reproducirse sin ningún factor que limitara el crecimiento de sus poblaciones.

Ligado a ello, está la habilidad de los insectos, de los hongos y las bacterias para desarrollar razas resistentes a los pesticidas. De tal manera, que los que utilizan el control químico como única herramienta, muy pronto se ven envueltos por una u otra causa, en una espiral que les obliga a utilizar cada vez mayores cantidades de insecticidas y fungicidas para controlar los problemas originales.

En una sociedad con un desarrollo tecnológico sin precedentes, con variedades híbridas resistentes, abonos minerales y orgánicos de todo tipo, estimulantes y fitoreguladores y con una gama de fitofármacos increíble, seguimos como al principio. Pero además, hemos degradado amplios agroecosistemas y contaminado la cadena trófica incluyendo a la especie humana.

Por si fuera poco, también hemos cambiado nuestra manera de manejar el suelo. Los agricultores tradicionales basaban la fertilización de los suelos, en el empleo de estiércoles semi o totalmente compostados, que se dejaban en superficie o se enterraban a poca profundidad. La agricultura moderna apostó por la fertilización química, en detrimento de las aportaciones orgánicas, y esto provocó efectos lamentables en nuestros suelos. Uno de ellos es que los contenidos de materia orgánica hayan disminuido hasta niveles inferiores al 1%, incluso en aquellos campos que se dedican a horticultura intensiva.

Sin la materia orgánica, la vida en el suelo va desapareciendo, y con ella la capacidad de retener agua y minerales esenciales para el desarrollo equilibrado de las plantas. Por si fuera poco, la utilización cada vez más generalizada de herbicidas, termina por romper los naturales y frágiles equilibrios microbianos del suelo. Si disminuye la actividad microbiana de los suelos, también disminuye la cubierta vegetal que éstos son capaces de soportar, y con esta disminución comienza lentamente la muerte del suelo y la debilidad de las plantas que mantiene.

No se tuvo en cuenta que el suelo, además de soporte, mantiene a los protagonistas esenciales para el desarrollo de plantas sanas y equilibradas: los microorganismos. Cuando éstos empiezan a morir, también lo hace el suelo, y entonces, los cultivos se resienten a pesar de que contamos en la actualidad con las más modernas técnicas y recursos productivos que nunca fuimos capaces de imaginar.

En muy poco tiempo estamos pasando de las soluciones propuestas por la Revolución Verde a las propuestas por la Revolución Biotecnológica. La primera, que fue concebida y valorada como un milagro, no tardó en presentar sus resultados de impacto ecológico. La segunda empieza a considerarse como el segundo milagro. En este sentido conviene recordar que el paradigma científico ofrece recetas tecnológicas, como solución a problemas interdisciplinarios y complejos, y olvida la complejidad de las interacciones entre todos los aspectos presentes en cualquier problema, por lo que puede llevarnos de nuevo a una encrucijada en la que los problemas colaterales se convierten en esenciales, por falta de rigor al evaluar las repercusiones agroecológicas de las técnicas utilizadas.

Desde un punto de vista agroecológico, en principio, la mejora genética (de cualquier tipo) no es más que un conjunto de herramientas que dependiendo de cómo se utilicen se obtendrán mayores o menores niveles de diversidad. Hasta ahora, su uso ha ido dirigido a obtener cultivares de una amplia adaptación y genéticamente uniformes, renunciándose de esta manera al aprovechamiento de las

interacciones positivas "genotipo-medio" y obligando, en consecuencia, a la utilización de fuertes insumos (abonos y fitosanitarios) para obtener buenas producciones.

Sin embargo, los mejores resultados podrían venir de la mano de estrategias que pongan énfasis en seleccionar, de acuerdo con los ambientes específicos, para optimizar la productividad, renunciando a los fuertes incrementos de insumos. Lógicamente estos trabajos de adaptación a los ambientes específicos sólo es posible si se hace un uso intenso y adecuado de la biodiversidad. En este sentido, es bueno recordar que la Comunidad Valenciana ha albergado, probablemente, uno de los mayores "catálogos" de variedades tradicionales de frutas y hortalizas del todo el mundo.

Las técnicas, de mejora clásica, que pueden ayudar a crear mayor agrobiodiversidad son señaladas, entre otros, por el profesor Fernando Nuez en varios de sus trabajos: "Liberación directa de cultivares procedentes de las primeras generaciones de selección"; "Uso de mezcla de cultivares"; "Cultivares multilínea, de cruces compuestos"; "Variedades sintéticas y de polinización abierta"; "Híbridos de varias vías"; etc.

Para llevar a cabo estos programas, la conservación de las variedades tradicionales se manifiesta como una "práctica agrícola imprescindible y esencial" ya que son las variedades tradicionales las depositarias de la variabilidad genética y por lo tanto, las depositarias de las capacidades de adaptación a ambientes específicos.

La agricultura ecológica, no es más que un modo de producir que pretende dar respuesta a todos estos problemas, creando el marco necesario para el desarrollo de una agricultura moderna, sostenible y de futuro.

José Luís Porcuna Coto

*Dr. Ingeniero Agrónomo, Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación,
Generalitat Valenciana*

2. NORMATIVA APLICABLE EN AGRICULTURA ECOLÓGICA

M^o Isabel Gaude

Ingeniero Agrónomo, Directora CAECV

2.1. El Reglamento Único Europeo y las especificaciones en la Comunidad Valenciana.

2.1.1. Legislación sobre agricultura ecológica.

La Producción Ecológica es un sistema general de gestión agrícola 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, una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales.

La Agricultura Ecológica viene regulada por una normativa europea, y por la aplicación del sistema de control y certificación establecido por el **Reglamento (CE) 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) 2092/91), y por el **Reglamento (CE) 889/2008** de la Comisión, de 5 de septiembre de 2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del mencionado Reglamento(CE) 834/2007.

Además, existe una normativa estatal y autonómica: **ORDEN de 13 de junio de 1994, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación**, en la que se define lo que es la Producción Ecológica, los requisitos que se deben cumplir para producir de esta manera y los pasos a seguir en la certificación.

También se han publicado nuevos Reglamentos sobre importaciones de países terceros, acuicultura y algas, y levaduras, respectivamente: el **Reglamento (CE) 1235/2008** de la Comisión, de 8 de diciembre de 2008, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del **Reglamento (CE) 834/2007** del Consejo en lo que se refiere a las **importaciones de productos ecológicos procedentes de ter-**

ceros países; el Reglamento (CE) 710/2009 de la Comisión, de 5 de agosto de 2009, que modifica el Reglamento (CE) 889/2008 en lo que respecta a la fijación de disposiciones de aplicación para la producción ecológica de animales de la **acuicultura y de algas marinas**; y el **Reglamento (CE) 1254/2008** de la Comisión, de 15 de diciembre de 2008, que modifica el Reglamento (CE) 889/2008, en lo que concierne a la producción, etiquetado y control de **levaduras**.

El Reglamento (CE) 834/2007, y todas sus disposiciones y modificaciones, establece, entre otros preceptos: la obligación de someter a los agricultores, importadores y transformadores, que deseen comercializar productos de Producción Ecológica, a un régimen de control para garantizar que se respeten las normas de producción y que no se utilizan técnicas incompatibles con este sistema agrario de gestión y producción de alimentos.

Dicho Reglamento proporciona la base para el desarrollo sostenible de métodos ecológicos de producción; garantiza el funcionamiento eficaz del mercado interior; y asegura la competencia leal, la protección de los intereses de los consumidores y su confianza.

Asimismo, el Reglamento establece objetivos y principios comunes para respaldar las normas que crea referentes a todas las etapas de producción, preparación y distribución de los productos ecológicos y sus controles; y al uso de indicaciones en el etiquetado y la publicidad que hagan referencia a la producción ecológica.

Por tanto, el Reglamento se aplicará a todo operador que participe en actividades en cualquier etapa de la producción, preparación y distribución. Cada agente económico, sea productor agrario, elaborador, comercializador o importador, que en el marco de una actividad comercial ponga en el mercado productos agrarios o productos alimenticios obtenidos por el método de producción ecológica, debe notificar su actividad a la Autoridad de Control. Además, ha de someterse al régimen de control establecido.

La organización del sistema de control es competencia de cada Estado en su territorio. En la Comunidad Valenciana es competencia de la Generalitat Valenciana.

2.1.2. ¿Qué es el CAECV?

El CAECV es la Autoridad de Control y Certificación de la Producción Agraria Ecológica de la Comunidad Valenciana. Es una corporación de derecho público, autorizada por la CAPA y reconocida por la Comunidad Europea (DOCE 2000/C 354/05), teniendo asignado el **código: ES-VA-AE**.

El CAECV ha establecido su sistema de Certificación conforme a la norma europea EN-45011. La confidencialidad, imparcialidad, independencia e integridad son pilares básicos de su funcionamiento.

La implantación y la acreditación conforme a la norma EN 45011 significa que:

- a) Acredita la capacidad de un organismo de certificación para que sea reconocido como competente y fiable para llevar a cabo un sistema de control y certificación de los productos procedentes de la Producción Ecológica.
- b) Garantiza que el CAECV aplica sistemas de certificación de forma fiable y objetiva.
- c) Favorece la confianza del consumidor y de la Administración.
- d) La certificación está basada en la inspección.
- e) Los inspectores realizan una auditoría completa de todos los operadores al menos una vez al año.
- f) En las inspecciones si se detectan desviaciones normativas se aplican acciones correctoras.
- g) El Comité de Certificación es el Órgano de decisión sobre la certificación.

3. CONTROL Y CERTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

3.1. ¿Por qué certificarse?

Todo el trabajo de certificación tiene como finalidad la verificación de que el operador objeto de la licencia **dispone de la capacidad y medios productivos adecuados** a los requisitos de Producción Ecológica, según las medidas establecidas en el Reglamento (CE) 834/2007.

El consumidor, como parte de la cadena agroalimentaria expresa cada vez una mayor preocupación por los alimentos que consume. Y la certificación es la garantía de la calidad y seguridad de dichos alimentos.

Por ello los agricultores, ganaderos, elaboradores, comercializadores e importadores que desean realizar Agricultura Ecológica, deben presentar su solicitud a la Autoridad de Control y someterse a los controles pertinentes y a la certificación establecida. Los consumidores, por su parte, deben exigir la etiqueta que certifica la autenticidad del producto ecológico.

La inspección asegura que en la unidad de producción se encuentra implantado un sistema capaz de realizar Producción Ecológica. Los inspectores en las fincas observan las instalaciones, las parcelas y los cultivos, toman muestras de tierra, agua, y productos vegetales para analizar la existencia de residuos y verifican el cumplimiento de las normas; en las industrias además del proceso de elaboración se comprueba la trazabilidad de los productos y el flujo de mercancías.

Si se detectan irregularidades, se aplica, en estos casos, un sistema graduado de no conformidades que salvaguarde la defensa de los consumidores y la leal competencia.

La concesión de la licencia y la certificación se basa en un sistema de evaluación de conformidad. Para la concesión de la licencia se verifica el sistema productivo implantado en la finca o en la industria, evaluándose la capacidad del mismo en relación con la conformidad a los métodos de producción ecológica. Si se verifica que cumplen las normas se les concede un certificado de garantía (Certifi-

cado de Conformidad) y el uso del aval de Agricultura Ecológica, que se renueva anualmente.

El Control y la Certificación de los productos procedentes de la Producción Ecológica es una fase esencial e imprescindible para asegurar al consumidor la adquisición de un producto ecológico garantizado.

3.2. ¿Cómo certificarse como operador ecológico?

Un operador que decide certificar sus productos, debe dirigirse al Comité de Agricultura Ecológica (CAECV) y seguir los siguientes trámites:

En primer lugar cumplimenta una solicitud de certificación, según se trate de:

- Explotaciones Agropecuarias
- Empresas de Elaboración o Comercialización y Envasado de Productos
- Importadores de Países Terceros.

Sólo se atienden solicitudes que provengan de Explotaciones e Instalaciones que se encuentren en el ámbito geográfico de la Comunidad Valenciana.

Las solicitudes deben contener toda la información solicitada en cada Registro. En el momento en que la solicitud de inscripción esté completa, se otorga la Fecha de Solicitud de la Certificación.

En caso que se cumpla el procedimiento como apto, a la hora de emitir el certificado de conformidad se considerará como fecha de inicio de la certificación, el día de la Fecha de Solicitud de la Certificación, que será considerada como la fecha de inicio de las prácticas en Agricultura Ecológica y a partir de ese momento, el Técnico del CAECV llamará al solicitante dándole día y hora de visita de inspección.

En la primera visita de inspección se comprueban los datos que aparecen en la solicitud, y el cumplimiento del Reglamento (CE) 834/2007 y todas sus disposiciones y modificaciones y de los Documentos Normativos del CAECV, emitiéndose un acta de visita, con copia al interesado, y un informe posterior.

A partir de la primera visita, cada año se realizará una inspección sobre la explotación, en cumplimiento de las normas del Reglamento europeo

Cuando llega el momento de emitir el tipo de calificación se puede considerar:

A. Conversión a la Agricultura Ecológica: significa que la unidad de producción estará en Conversión a la Agricultura Ecológica (Reglamento (CE) 889/2008), durante el periodo que se indica a continuación:

Sin denominación (SD): la producción debe comercializarse en el mercado convencional durante un año a partir de la fecha de solicitud de la certificación.

Conversión a la Agricultura Ecológica (R): la producción puede destinarse al mercado ecológico, con la indicación Conversión. En función del tipo de cultivo: si es anual o arbóreo el período de conversión es diferente.

Para cultivos anuales el periodo de conversión es de al menos dos años antes de la siembra; y para cultivos arbóreos el periodo de conversión es de al menos tres años antes de la primera cosecha.

El punto de inicio para ambos periodos es la Fecha de Solicitud de la Certificación.

El periodo de conversión incluye:

1. El periodo Año Cero o Sin Denominación (SD), se caracteriza por tener una duración de 12 meses contando a partir de la fecha de solicitud de la certificación de la unidad de producción. Durante ese año, la producción debe comercializarse en el mercado convencional.
2. Transcurridos los 12 primeros meses y hasta el final del periodo de conversión, la producción puede destinarse al mercado ecológico, con la indicación de: "Conversión" (Conversión: R).

B. Agricultura Ecológica (AE)

Transcurrido el periodo de conversión la producción puede destinarse al mercado ecológico, con la indicación de Ecológico.

Los titulares del Registro de Empresas de Elaboración o Comercialización y Envasado de Productos deben de demostrar al CAECV que el sistema de calidad implantado en su empresa asegura la trazabilidad del producto ecológico que entra y sale de sus instalaciones.

El CAECV, reconocerá y homologará el sistema de Control de Calidad que efectúa la propia industria, de entrada y salida de producto. Este Sistema de Calidad implantado por la empresa debe de tener garantía suficiente, en el control y la trazabilidad de todos los productos que pueden ser certificados.

Todos operadores para poder comercializar sus productos bajo la denominación ecológica, deben de estar sometidos a los controles del CAECV como Autoridad de Control.

Si se verifica que cumplen las normas se les concede un certificado de garantía y el uso del aval de Producción ecológica.

3.3. Identificación de los titulares y del producto agroalimentario ecológico.

El CAECV mantiene y gestiona los registros de los operadores ecológicos de la Comunitat Valenciana.

3.3.1. Registro de explotaciones agropecuarias.

Los titulares del Registro de Explotaciones Agropecuarias son identificados mediante un código, compuesto por: las letras VA, cuatro dígitos y la letra P. Ejemplo: VA, Valencia, y P, productor: (VAXXXP).

3.3.2. Registro de empresas de elaboración o comercialización y envasado de productos.

Los titulares del Registro de Empresas de Elaboración o Comercialización y Envasado de Productos son identificados mediante un código compuesto por: las letras VA, cuatro dígitos y la letra E. Ejemplo: VA, Valencia, y E, elaborador: (VAXXXE).

La industria, en cumplimiento del Reglamento (CE) 834/2007 y todas sus modificaciones, es responsable de todo el producto que entra y sale de sus instalaciones como producto procedente de Agricultura Ecológica.

Esto significa que deberá solicitar a los proveedores de su materia prima, el Certificado emitido por la Autoridad u Organismo de Control correspondiente, verificando que se encuentre en vigor, así como disponer de los procedimientos correspondientes para justificar que cualquier operación se realiza de conformidad con lo dispuesto por el R (CE) 834/2007 y todas sus disposiciones y modificaciones y de los Documentos Normativos del CAECV.

3.3.3. Registro de importadores de países terceros.

Los titulares del Registro de Importadores de Países Terceros son identificados mediante un código compuesto por: las letras VA, cuatro dígitos y la letra I. Ejemplo: VA (Valencia), e I, importador: VAXXXI

El funcionamiento y las obligaciones son las mismas que las requeridas para el Registro de Empresas de Elaboración o Comercialización y Envasado de Productos.

La Industria Importadora de Productos de Países Terceros, debe pertenecer con anterioridad a la autorización de la importación de productos por parte del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino y/o del CAECV, al Registro de Empresas de Elaboración o Comercialización y Envasado de Productos.

3.3.4. Certificado de conformidad y otros documentos.

Tras una decisión favorable, y una vez que el solicitante haya abonado los costes correspondientes, CAECV emitirá en función del alcance solicitado por el titular, los siguientes documentos justificativos,

- Licencia: documento que certifica que está inscrito en el registro correspondiente. No válido para la comercialización.
- Certificado de conformidad: documento en el que se indican unidades de la explotación, los productos de las empresas o importadores que han superado los controles anuales y que son válidas para su comercialización.

Los documentos y certificados emitidos por el CAECV son propiedad del CAECV y están bajo su control, por lo tanto tendrán que ser devueltos al CAECV si son requeridos y sólo podrán ser modificados por el CAECV.

3.3.5. Vigencia de la certificación.

La certificación del titular, concedida con arreglo a este procedimiento, se considerará vigente siempre y cuando el titular continúe cumpliendo el Reglamento (CE) 834 /2007 del Consejo de 28 de junio de 2007 y todas sus disposiciones y modificaciones y los criterios establecidos por el CAECV, y las obligaciones resultantes de su certificación. Los certificados tendrán una validez indicada en el mismo.

3.4. Importancia del etiquetado.

Como distintivo para que el consumidor pueda diferenciar en el mercado los productos de la Producción Ecológica certificados en la Comunidad Valenciana, todas las unidades envasadas, además de su propia marca, llevan una contraetiqueta numerada y un logotipo con el nombre **Comité d'Agricultura Ecológica de la Comunitat Valenciana** y/o el Código de la Autoridad de Control.

Estos alimentos se identifican en los mercados porque llevan una etiqueta que se concede cuando han superado los controles establecidos. Si no la llevan aunque la publicidad diga que son ecológicos, no se pueden considerar como tales porque carecen de certificado de garantía, convirtiéndose en un fraude para los consumidores.

El etiquetado en este tipo de productos cumple una función muy importante ya que garantiza al consumidor que el producto cumple con los requisitos de la certificación, esto sirve para evitar fraudes y asegurar la calidad de los productos que se consumen.

En la Comunidad Valenciana todas las etiquetas, de cualquier tipo de producto agroalimentario ecológico, deben de llevar: contraetiqueta en la que figurará el logotipo identificador de los productos ecológicos, Indicación de Conformidad: ECOLÓGICO o BIOLÓGICO, codificación de la contra, aprobada por el CAECV, código/número de empresa, código autoridad de control.

El hecho de contar con una norma armonizada a escala europea, garantiza unificación en los controles y en la calidad de los productos certificados. En este contexto, el uso del logotipo europeo, identifica a los productos de Agricultura Ecológica transformados en los países de la comunidad económica europea.

De esta forma, al consumidor, cada vez más selectivo, que prefiere productos de elevada calidad, y le concede mayor importancia al medio ambiente y a la salud, se le ofrece con este logo un mensaje simplificado y reconocido en todo el territorio comunitario, por el que identifica los productos europeos de Producción Ecológica.



A partir de julio de 2010, el nuevo logotipo aparecerá en todos los productos ecológicos de la Unión Europea. En contraposición al logotipo de la UE ya existente que se utilizaba sólo de forma voluntaria, el nuevo logotipo tendrá que aparecer obligatoriamente en todos los productos ecológicos envasados procedentes de los 27 Estados miembros.

Gracias al nuevo logotipo los consumidores tendrán mejores garantías de que realmente están comprando productos de origen ecológico y de que la calidad de los mismos es uniforme en todo el territorio de la Unión Europea

3.5. Nombres protegidos por las autoridades de control y nombres protegidos por las autoridades de control y certificación.

La utilización del término "ecológico" en las etiquetas y en la publicidad de los productos agrarios y alimenticios queda reservada, en la Comunidad Europea, a los

productos obtenidos de acuerdo con los principios de producción y las normas de elaboración definidos en el Reglamento comunitario.

El nombre de cada producto seguido de los términos “biológico”, “ecológico”, “orgánico” quedan protegidos por la Autoridad de Control correspondiente, cuando se emplean en:

- a) Productos agrarios vivos o no transformados
- b) Productos agrarios transformados destinados a la alimentación humana
- c) Piensos
- d) Material de reproducción vegetativa y semillas para cultivo
- e) Levaduras para consumo humano o animal (Reglamento (CE) 1254/2008)
- f) Acuicultura y algas
- g) Vinificación (se está elaborando)

Solamente aquellos operadores que estén sometidos a inspección y certificados, pueden emplear estos nombres y términos protegidos en sus etiquetas, propaganda, publicidad o documentación.

Podrán recibir la denominación de agricultura y/o ganadería ecológica los agricultores, ganaderos, elaboradores envasadores y comercializadores, que estén inscritos en los Registros, cumplan la legislación vigente y la reglamentación en Producción Ecológica.

4. LAS AYUDAS AGROAMBIENTALES PARA FRUTICULTURA ECOLÓGICA

Equipo Técnico Proyecto mayas

FECOAV

En la ámbito de la Comunidad Valenciana las ayudas agroambientales para agricultura ecológica está regulada por la Orden de 21 de enero de 2008, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se regulan las bases de las ayudas agroambientales y para el periodo 2008-2013 (DOCV nº 5696, de 05/02/08).

Para ser beneficiario de esta ayuda se debe ser titular de la explotación, que debe estar situada en la Comunidad Valenciana, y cumplir con los compromisos establecidos en el anejo I de dicha Orden al menos durante 5 años.

En el caso de los cultivos de hortalizas la Orden establece que se debe dedicar una superficie mínima de 0.30 hectáreas.

En la tabla Nº 1 se indican los principales requisitos y datos de interés para poder solicitar las ayudas agroambientales de agricultura ecológica.

Tabla Nº 1.- Requisitos y datos de interés de las ayudas agroambientales de agricultura ecológica.

<p>¿Qué requisitos debe cumplir?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inscrición del titular de la explotación en el Comité de Agricultura Ecológica de la Comunitat Valenciana durante el periodo de compromiso (5 años). • Dedicar una superficie mínima de cultivo ecológico de frutales de 0.50 hectáreas.
<p>¿Cuál es la cuantía de las ayudas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se cumplan los requisitos y compromisos adquiridos los titulares pueden beneficiarse de 328,15 euros/ha en los cultivos de frutales de secano y 364,21 euros/ha en los cultivos de frutales de regadío. • Está prima se incrementará en un 20% durante el período de conversión.
<p>¿Cuándo solicitarlo?</p> <p>El plazo de presentación es: del 1 de febrero al 30 de abril.</p>
<p>¿Dónde se dirigen las solicitudes?</p> <p>Las solicitudes se dirigirán a la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, preferentemente en las oficinas comarcales.</p>

¿Qué documentación hay que presentar?

Se presentará una única solicitud de ayuda donde estén recogidas todas las parcelas agrícolas. Con esta solicitud hay que presentar todos los documentos que requiera la ayuda, cumplimentando los impresos normalizados facilitados por las oficinas o página Web de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación.

¿Qué compromisos tiene que adquirir el beneficiario?

Principales:

- Mantener el **compromiso durante 5 años** en la superficie de acogida a agricultura ecológica
- Llevar a cabo la agricultura ecológica en la totalidad de la superficie de la explotación dedicada a la a la misma orientación productiva (cultivo y/o especie).
- Cumplir estrictamente con todas las normas de producción establecidas en la reglamentación europea y aprobadas por la Comunitat Valenciana. Adicionalmente cumplir lo dispuesto en el Reglamento Comunitario 1804/1999 de 24 de agosto, sobre producción ganadera ecológica, en caso de solicitar ayudas a superficies forrajeras.
- Inscripción de las parcelas de la explotación y la ganadería asociada, en el correspondiente Registro del Comité de Agricultura Ecológica de la Comunitat Valenciana.
- Disponer de un certificado expedido por el CAE antes del plazo de finalización de la solicitud en el que se afirme que se han cumplido satisfactoriamente las normas de acuerdo con la normativa.
- Obligatoriedad de la realización de análisis a lo largo de los 5 años.
- Comercialización de la producción ecológica, una vez pasado el periodo obligatorio de reconversión.

Secundarios:

- Mantener setos y ribazos, vegetación en lindes y márgenes para reserva ecológica y mantenimiento de la biodiversidad.
- El control de malas hierbas se realizará de forma mecánica o mediante pastoreo controlado.
- No se utilizarán organismos ni materias modificadas genéticamente en semillas, tratamientos etc.
- Mantener la cubierta vegetal en cultivos perennes. En épocas de gran competencia por el agua y la recolección se permitirá la siega (manual o mecánica) o el pastoreo controlado.
- Complimentar y mantener actualizado un **Cuaderno de explotación**, que incluirá una contabilidad detallada y en el que se inscribirán todas las operaciones de cultivo realizadas en cada una de las parcelas; incluirá un plan de fertilización, que es obligatorio establecer.

5. EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN EL MUNDO: EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS

Patricia Castejón de Romero,

Ingeniero Agrónomo, Técnica de Desarrollo Rural de Cooperativas agro-alimentarias

5.1. Las cifras mundiales de la producción ecológica.

A nivel mundial, este tipo de producción mantiene, especialmente en los últimos años, una tendencia expansiva que engloba actualmente a 154 países con 35 millones de hectáreas certificadas que representan el 0,8% de la superficie agraria útil mundial. De éstas, más de un tercio se encuentran en Oceanía, concretamente en Australia, y otro 46% se reparten prácticamente a partes iguales entre Europa y Latinoamérica.

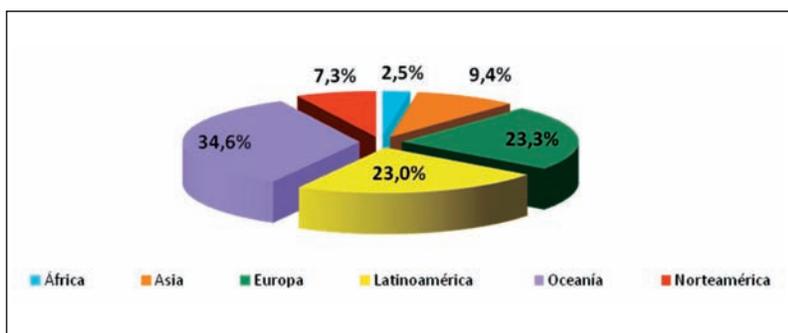


Figura Nº 1.- Reparto por áreas geográficas de la superficie agraria con manejo ecológico en 2008.

(Fuente: SÖL, FIBL & IFOAM; 2010).

Tan sólo ocho países, que sobrepasan todos ellos el millón de hectáreas, ostentaban en 2008 el 70% de la superficie agraria. Entre ellos destaca por encima de todos Australia con 12 millones de hectáreas. Si bien hay que destacar, que en éste

casi prácticamente la totalidad de estas hectáreas están destinadas a pasto (se estima que se trata de aproximadamente un 97% de la superficie australiana). Los 35 millones de hectáreas son manejados por 1,4 millones de operadores productores declarados a las autoridades de control.

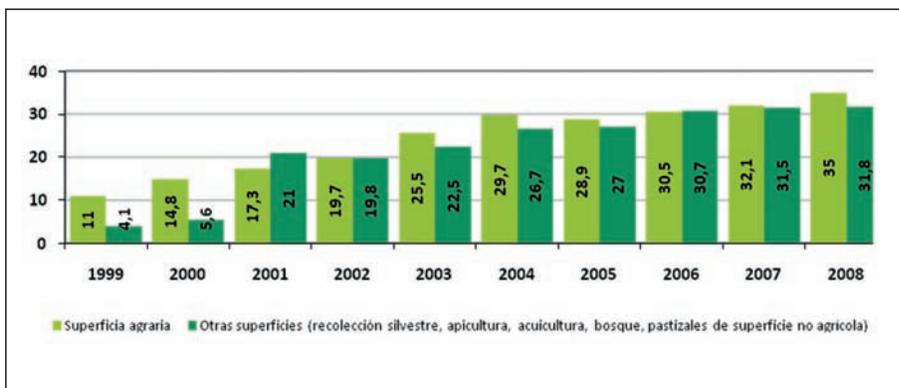


Figura Nº 2.- Evolución de la superficie dedicada a la agricultura ecológica desde 1999 hasta 2008, en millones de hectáreas.

(Fuente: SÖL, FIBL & IFOAM 2010 (<http://www.organic-world.net/fileadmin/documents/data-sheets-public/world-of-organic-data-sources.pdf>). (*Otras superficies: recolección silvestre, apicultura, acuicultura, bosque y pastizales de superficie no agrícola).

Los principales países productores, en términos de superficie certificada, con Australia a la cabeza, son actualmente: Argentina, China, EE.UU.; Brasil; España; India; Italia; Uruguay y Alemania. Todos ellos concentran 26,5 millones de hectáreas, lo que implica un 3,2% de la SAU total de estos países (cifra muy por encima de la media mundial). En relación con los operadores productores que manejan estas tierras, ascienden casi a 450.000, es decir el 76% de la superficie declarada en 2008 estaba en manos del 32% de los operadores inscritos.

5.2 Orientaciones productivas.

Casi dos terceras partes de la superficie agrícola en manejo ecológico, referida a 2008, está destinada a pasto extensivo (22 millones de hectáreas). El área cultivada correspondiente a cultivos extensivos anuales y leñosos permanentes constituye 8,2 millones de hectáreas y representa una cuarta parte de las tierras dedicadas a agricultura ecológica.

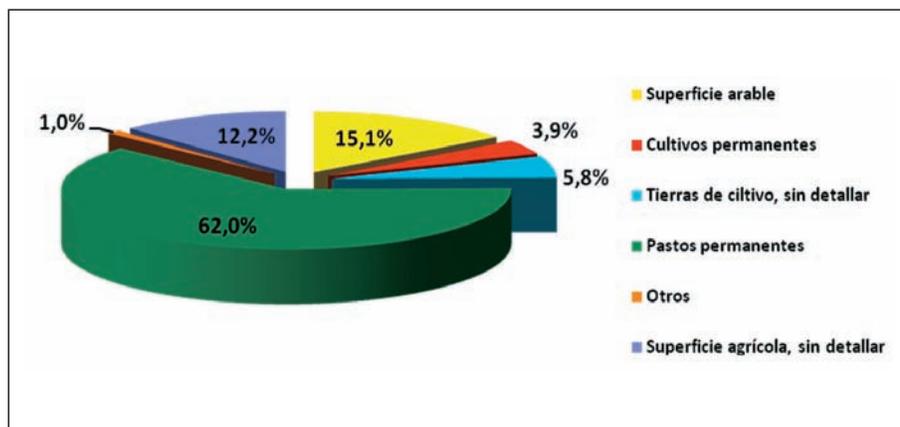


Figura N° 3.- Destinos principales de la superficie agrícola ecológica. 2007.

(Fuente: FIBL & IFOAM Survey 2009).

Del capítulo de superficie arable, el *FIBL-IFOAM Survey 2010* revela que en 2008 sus 4,5 millones de hectáreas estaban orientadas principalmente (casi el 80%) a la producción de cereales (45%) y cultivos forrajeros (34%). El 21% restante se reparte entre hortalizas (5%), cultivos ricos en proteínas (5%) y otros cultivos anuales (11%).

De los cultivos permanentes que según el *FIBL-IFOAM Survey 2010* ocupaban en 2008 unos 2 millones de hectáreas, siendo sus producciones fundamentales: el café (25%) y el olivar (23%). Ya en segundo término estarían los frutos secos (10%), el cacao (9%) y el viñedo (8%).



Figura N° 4.- Evolución de la superficie ecológica (millones has) en Europa. 1991-2008.

(Fuente: FIBL, Aberystwyth University, ZMP).

5.3. Los mercados mundiales.

La demanda mundial de productos ecológicos sigue siendo sólida, con ventas que se incrementan alrededor de los cinco mil millones de dólares al año. **Se estima que las ventas internacionales alcanzaron 50,9 millones de dólares en 2008, cifra que significa un incremento de las ventas del 235% respecto a 1999.** La demanda de productos ecológicos se sigue concentrando en el norte de América y Europa.

De acuerdo con "Organic Monitor" estas dos regiones comprenden el 97% de los ingresos mundiales producidos por la venta de productos ecológicos. Asia, América Latina y Australia son importantes productores y exportadores de los alimentos y materias primas ecológicas. Excepcionalmente altas tasas de crecimiento han llevado a asegurar la oferta en casi todos los sectores de la industria de alimentos ecológicos: frutas, verduras, bebidas, cereales, granos, semillas, hierbas y especias.

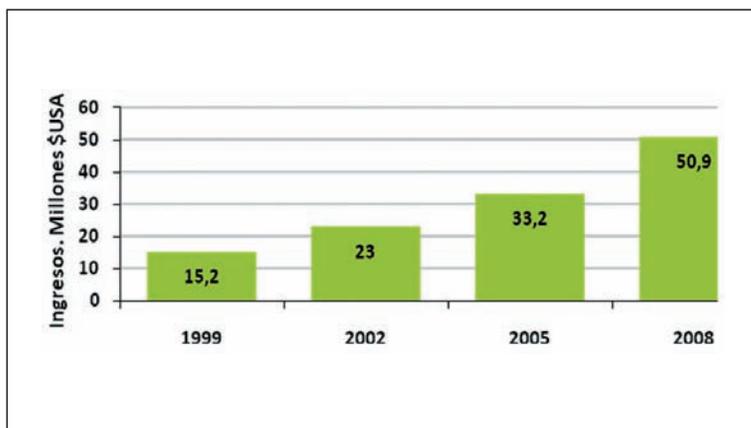
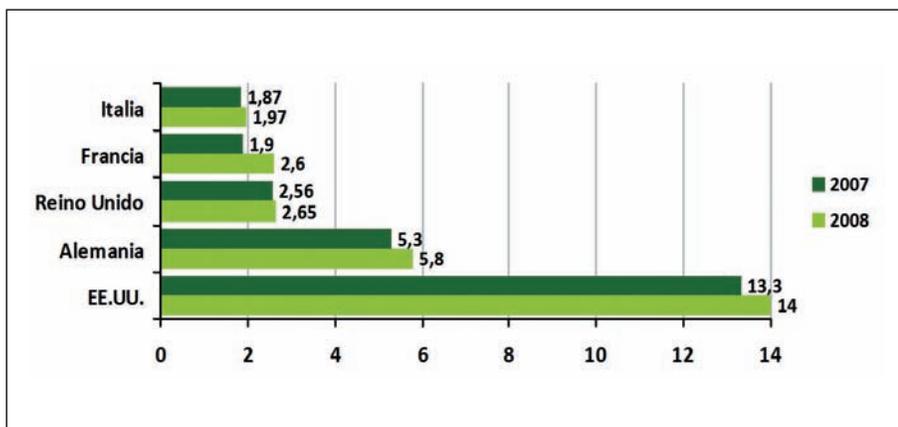


Figura N° 5.- Tasas de crecimiento de mercado.

(Fuente: Organic Monitor: "The Global Market for Organic Food & Drink", Amarjit Sahota).

Las perspectivas de crecimiento que indica "Organic Monitor" proyectan un crecimiento de la economía global de aproximadamente un 3,9% para 2010. En este marco y como consecuencia de la crisis financiera se espera que las tasas de crecimiento positivo del mercado continúen, aunque con incrementos menores que en años anteriores.

Esta misma fuente, revela que las tendencias a corto y medio plazo de los mercados ecológicos se van a caracterizar por: un exceso de producción, la estabilización de los precios, la consolidación de la industria y el aumento de la sofisticación de la demanda.



**Figura Nº 6.- Ventas de los cinco principales países consumidores.
Millones de euros.**

(Fuente: Aberystwyth University, FIBL & ZMP Survey 2009).

En la medida en que los consumidores de productos ecológicos evolucionan en sus necesidades y amplían sus razones de compra de este tipo de productos, los operadores de este sector, empresas y productores, deberán ser capaces de responder a sus crecientes expectativas.

Algunas de las particularidades que se están produciendo y afianzando en un determinado segmento de la demanda alimentaria, son las principales razones que van a determinar los criterios de compra de los productos ecológicos: el crecimiento de la preocupación sobre las cuestiones medioambientales, un aumento de la demanda de productos “químicamente limpios”, un acrecentamiento del interés en conocer el origen de los productos, un incremento del regionalismo en la quejencia de productos locales y demandas específicas sobre la huella de carbono de los productos.

5.3.1. EEUU: el gran mercado de los ecológicos¹.

La demanda de alimentos ecológicos alcanza en Estados Unidos casi la mitad del total mundial. Éstos ocupan un espacio prominente en las estanterías y en los pasillos de los productos lácteos de la mayoría de los establecimientos minoristas de alimentación dominantes de EEUU. **El auge de la comercialización ha impulsado las ventas al por menor hasta los 21,1 millones de dólares en 2008 desde los 3,6 millones contabilizados en 1997.**

¹ Fuente: Boletín de Información Económica nº 58 del servicio de Investigación Económica del USDA (Departamento de Agricultura de EEUU). “Comercialización en EEUU de alimentos ecológicos: tendencias recientes desde las explotaciones hasta los consumidores”. Septiembre 2009

En EEUU el crecimiento de la industria ecológica es evidente en un creciente número de minoristas que venden una variedad más amplia de alimentos, el desarrollo de líneas de producto de etiqueta privada en muchos supermercados, y por la introducción generalizada de nuevos productos.

Una gama más amplia de consumidores viene comprando más variedad de alimentos ecológicos. Los intermediarios, que compran productos de los agricultores y a menudo los proveen a los minoristas, venden más productos ecológicos a los minoristas convencionales que nunca. Sólo un segmento sigue “en pie de guerra”, los productores ecológicos luchan por producir una oferta suficiente para mantener el rápido crecimiento de la demanda, llevando a la escasez periódica de los productos ecológicos.

5.3.2. Europa.

La segunda gran zona geográfica donde se consumen productos ecológicos es Europa, con una cuota global de mercado del 51%. En 2008, de acuerdo con los datos aportados por FiBL y AMI (Agromark Information GmbH), el mercado europeo alcanzó los 17,9 millones de euros siendo este valor un 10% mayor que en el año anterior.

En relación con el consumo per cápita, los últimos datos ponen de manifiesto un consumo promedio por persona y año de 25,8 euros. Cifra que es superada por la mayoría de los países europeos debido a que los países destacados (Dinamarca, Suiza y Austria) rondan los 100 euros o más por persona al año.

En comparación con el consumo de alimentos convencionales, los alimentos ecológicos representaron en 2008, el 2,1% del consumo total de alimentos y bebidas, de media en Europa, destacando de igual modo Dinamarca (6,7%), Austria (5,3%) y Suiza (4,9%).

5.4. Canales de venta.

Por último, cabe destacar el tipo de establecimiento en que se pueden adquirir estos productos. Tanto en EEUU como en Europa se está produciendo una “popularización” del acceso a este tipo de productos, en parte debido al interés que esta gama de productos ha suscitado entre las cadenas de distribución de productos convencionales y su consecuente penetración en el mercado de los ecológicos.

5.4.1. En EEUU.

Desde 1991, la distribución de productos ecológicos para la alimentación, ha sufrido una evolución drástica desde la tienda minorista especializada como canal de venta fundamental (68 % de la cuota de ventas) hasta el actual predominio,

registrado en 2006, de los establecimientos convencionales (46% de la cuota de ventas).

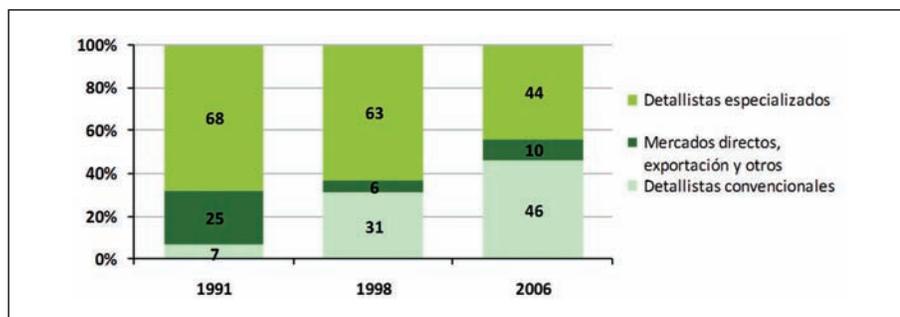


Figura Nº 7.- Evolución de la cuota de ventas según en canal de comercialización (%).

(Fuente: Natural Foods Merchandiser, various issues; Nutrition Business Journal, 2004; and Organic Trade Association, 2006).

5.4.2. En Europa.

Si bien el patrón definido no se plasma con la misma intensidad que en el mercado americano. Si se puede evidenciar que en algunos países sí se ha producido una evolución positiva de la cuota alcanzada por los minoristas convencionales. No obstante, los mercados europeos aún no están maduros y por lo tanto cabría esperar tanto un incremento de las cadenas de tiendas especializadas capaces de ofertar mayor surtido de producto, como un aumento de la presencia de las cadenas convencionales en este segmento.

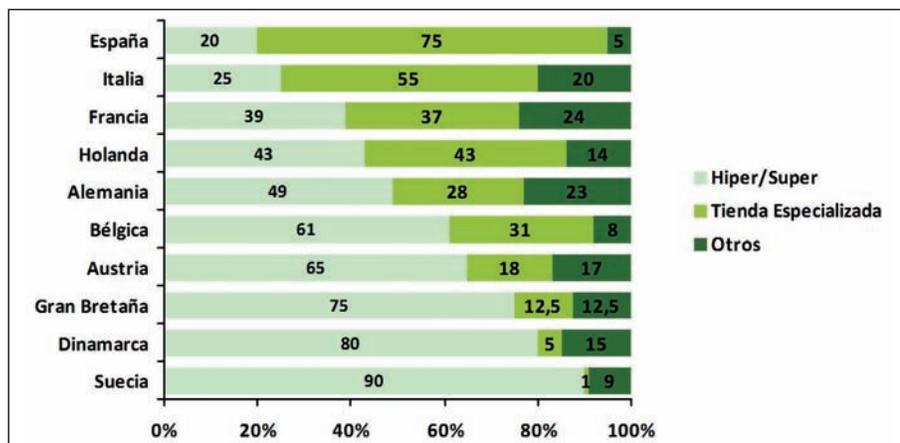


Figura Nº 8.- Distribución del mercado de producto ecológico por canales de venta. 2007.

(Fuente: Informe IFOAM para Biofach 2009).

6. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

6.1. Características de los cultivos y su importancia.

6.1.1. Superficie y producción.

Tabla 2: Superficie y producción de los cultivos en la Comunidad Valenciana año 2009.

Cultivo	Alicante		Castellón		Valencia		C.Valenciana		España	
	Superficie (Ha)	Tm.	Superficie (Ha)	Tm	Superficie (Ha)	Tm	Superficie (Ha)	Tm.	Superficie (Ha)	Tm
Níspero	1.169	19.532	286	1.232	62	145	1.517	20.910	2.861	34.484
Granado	2015	20.890	3	15	49	450	2067	21.355	2.362	23.169
Higuera	468	2.359	8	5	78	285	554	2.649	12.510	30.828

Fuente: Anuario Estadístico 2009.

España es uno de los principales países productores de granada del mundo. Este fruto además de abastecer al mercado interior se exporta a centroeuropa, pues es el mayor productor y exportador europeo.

Actualmente la superficie de granado en España supera las 2.300 ha, con una producción de 23.000 tm.en el año 2009. Esta producción se concentra principalmente en la provincia de Alicante, en el término de Elche, Albufera y Crevillente. La provincia de Alicante posee más del 80% de la superficie cultivada, concentrando Alicante y Murcia más del 90% de la producción española. La comercialización de la granada como producto de cuarta gama y su uso en la fabricación de mermeladas, jaleas, confituras, zumos, etc., están adquiriendo cada día mayor interés

El níspero con una producción en la Comunidad Valenciana que representa el 60% de la producción total en España, se cultiva principalmente en la comarca de la Marina Baixa en Alicante (Callosa d'Ensarrià y Altea). Junto con Andalucía (Granada y Málaga) concentran más del 90% de la producción de níspero en España. Es un fruto muy apreciado por los países latinos donde se cultiva y en especial en Italia donde se destina más del 50% de la producción. En Europa central es consumida por sus inmigrantes; norteafricanos, turcos, hindús, etc.

El cultivo de la higuera mucho más repartido a lo largo de la geografía nacional, es capaz de vegetar en distintos tipos de climas pero prefiere los climas cálidos como los del mediterráneo con veranos calurosos e inviernos benignos. En la Comunidad Valenciana se produce el 10% de la producción nacional, concentrándose también buena parte en la provincia de Alicante. Comercialmente la breva es un fruto tradicionalmente consumido por países con un poder adquisitivo alto y desde siempre, ha sido exportado a los países Europeos, entre ellos Francia, Alemania, Italia e Inglaterra, con una tendencia de consumo consolidada en fresco,

La importancia socioeconómica por tanto del cultivo del granado, el níspero y la higuera en la provincia de Alicante es notable tal como describe la Tabla 2.

6.1.2. El medio natural y el material vegetal.

La elección del cultivo en agricultura ecológica ha de estar en función de la adaptación al medio, su resistencia a plagas y enfermedades y la rentabilidad económica. Debemos valorar pues todas las alternativas a la hora de tomar decisiones sobre las especies y variedades a cultivar.

- **El granado**, se trata de un frutal alternativo para muchas zonas, especialmente donde las malas condiciones del suelo o la escasa calidad del agua de riego impiden la explotación rentable de otros frutales; ello no implica que si el granado se cultiva en mejores condiciones los resultados obtenidos no sean buenos. Es un cultivo de clima subtropical e incluso tropical, donde el período de temperaturas elevadas coinciden con la época de maduración de las granadas.

Es muy sensible a las heladas tardías a partir de la entrada en vegetación. Debido a su retraso vegetativo y de floración, corre peligro de que las flores se vean afectadas por las heladas tardías de primavera. En pleno invierno resiste temperaturas inferiores a los -7°C .

En la zona de producción existen dos grupos de variedades diferenciadas con gran variabilidad genética entre ellas: Mollar y Valenciana.

- **El cultivo de la higuera**, es uno de los más antiguos del Mediterráneo, procede de Caria (región de Asia Menor) en la Península Arábiga.

La higuera es capaz de vegetar en distintos tipos de climas, desde la zona mediterránea hasta el norte de Europa. También puede vivir en zonas desérticas como el Sahara y por supuesto en zonas subtropicales. Pero donde se cultiva de manera rentable es en los climas cálidos y templados del Hemisferio Norte, entre 35° y 40° de latitud, el exceso de calor impide la normal sucesión de las fases vegetativas (Flores. 1990).

Tanto el granado como la higuera son cultivos adaptados a las condiciones agroclimáticas de la zona sur de la Comunidad Valenciana, en la provincia de Alicante. El principal motivo de esta adaptación ha sido la gran rusticidad de estos cultivos:

- Resistencia sequías
- Resistencia a la salinidad.
- Suelos con elevado contenido en caliza activa

Estos cultivos son pocos exigentes en suelos aunque prefiere los frescos, ricos, profundos y permeables. La resistencia a la caliza activa de estas especies es particularmente alta superando el 22% de caliza activa y niveles de pH de 8-8.5 y son muy resistentes a la clorosis férrica

La resistencia a la salinidad es solo superada por la palmera datilera, el azufaifo y la chumbera, lo que hace sean muy apreciados y aprovechables en zonas salinas donde no es posible el cultivo rentable de otras muchas especies frutales, estos cultivos pueden regarse con aguas de hasta 3.5 gramos/litro de sales totales.

• **El cultivo del Níspero** japonés en Europa es relativamente reciente. Aparece en la cuenca del Mediterraneo en el siglo XVIII traído desde extremo oriente por los botánicos ilustrados. Su origen es China aunque botánicamente se le denomina del Japón. Su gran adaptación a nuestras condiciones agronómicas y su alta producción en semillas hizo que su expansión fuera relativamente rápida. Siempre fue la primera fruta de primavera del hemisferio Norte.

Es bastante sensible a salinidades altas sobre todo a cloruros, se suele encontrar en suelos calizos y pedregosos, teniendo predilección por las laderas y solo raramente se encuentran en las llanuras, es poco exigente en suelos aunque los terrenos húmedos o muy secos le van mal.

Debido a sus peculiaridades características de florecer y cuajar en invierno le perjudican bastante las heladas invernales. La parte más sensible son los pequeños frutos recién cuajados y las flores abiertas. Por ser muy sensible al frío hay que buscar para su cultivo zonas resguardadas del frío y el viento evitando los valles que tienen poco sol ya que dan frutos de mala calidad y cosechas tardías, las orientaciones sur-este y este son las más adecuadas, dando cosechas de buena calidad. Hay que elegir zonas templadas con suelos bien drenados de lo contrario pueden aparecer problemas de asfixia radicular y hongos vasculares. No se desarrolla bien en altitudes superiores a 400 metros.

Por lo tanto el cultivo del níspero necesita un microclima especial que se suele dar en aquellas zonas donde se da un sistema de montañas con valles abiertos al mar.

El material vegetal:

La elección del patrón y la variedad es muy importante en una fruticultura ecológica ya que su adecuada elección puede resultar una medida preventiva frente a posibles problemas como son clorosis, Phythophtora, nematodos, ataques de gusano cabezudo, etc. No existe un patrón perfecto para un suelo y unas condiciones climáticas, pero debe elegirse el patrón atendiendo a cuales son los factores limitantes más comunes (Dominguez, A).

Los problemas y los objetivos de la Agricultura Ecológica son diferentes a los de la agricultura convencional y, por ejemplo determinadas plagas tales como la abolladura (*Taphrina deformans*) o los pulgones (*Aphis pomi*, *Myzus persicae*, etc) que no son excesivamente preocupantes en agricultura convencional, lo son en AE.

En el campo de la Fruticultura, se pueden poner numerosos ejemplos de patrones que se adaptan mucho mejor que otros en suelos donde se den condiciones favorables para la presencia o desarrollo de clorosis, salinidad, hongos o bacterias y, en lo que se refiere a las variedades, los ejemplos son también numerosos en lo relativo a los niveles de resistencia o tolerancia a numerosas plagas y enfermedades. En el caso del níspero el patrón franco procedente de la variedad Polop se mostrado má resistente que el resto de los francos a enfermedades del suelo.

En las siguientes tablas se recogen la sensibilidad de algunas variedades y patrones de níspero a diversos factores como calibre, precocidad, enfermedades y fisiopatías.

Tabla 3. Características de los patrones de níspero

	Poco favorable	Medianamente favorable	Favorable
Vigor	Membrillero		Franco
Tolerancia a la salinidad	Franco	Membrillero	
Tolerancia a la clorosis	Membrillero		Franco
Precocidad		Franco	Membrillero

Fuente: Normativa producción Integrada en níspero en la Comunidad Valenciana

Tabla 4.- Sensibilidad de las principales variedades de níspero a enfermedades y fisiopatías.

Incidencia	Poco favorable	Medianamente favorable	Favorable
Moteado	Algerie	Magdall, Nadal, Tanaka	Amadeo, Golden,
Mancha púrpura	Amadeo, Golden, Nadal, Tanaka	Magdall,	Algerie
Rajado	Magdall, Tanaka	Algerie, Nadal	Amadeo, Golden
Precocidad	Amadeo, Golden, Nadal, Tanaka	Algerie	Magdall
Calibre fruto	Magdall	Algerie, Tanaka	Amadeo, Golden,

Fuente: Normativa producción Integrada en níspero en la Comunidad Valenciana

6.2. El suelo como ecosistema.

Una de las principales aportaciones de la agricultura ecológica se basa en la visión de la agricultura como un ecosistema; esta nueva visión, más global, permite un mejor conocimiento de los diversos subsistemas y ciclos que lo forman, pudiendo así obtener conclusiones de manejo y diseño de sistemas agrarios que puedan ser sustentables en el tiempo (Roselló, 2010).

El subsistema suelo es fundamental para el conjunto del ecosistema, la estructura y funciones de sus componentes son básicas para los necesarios intercambios de energía y nutrientes que se producen en este medio y que permiten la continuidad de todo el sistema. Todos los elementos que hay en este ecosistema están relacionados, de tal manera, que existen relaciones muy fuertes de dependencia, de parasitismo y de competencia.

El suelo es el subsistema donde se realiza principalmente el proceso de descomposición fundamental para la reobtención y reciclado de nutrientes. Consta de rocas de distintos tamaños, sustancias de origen orgánico, aire, agua y organismos. Estos elementos están organizados según su tamaño, dando lugar a la formación de espacios que se comunican entre sí, poros o canales, que se pueden rellenar de aire o agua. Estos espacios albergan a su vez organismos, generalmente pequeños, o parte de ellos como las raíces.

Por otra parte, el suelo sirve de refugio a gran cantidad de especies consumidoras ocultas en sus poros y oquedades. La diversidad biológica del suelo es muy alta e incluye desde bacterias hasta pequeños vertebrados. La mayoría realizan su ciclo vital completo en este ambiente: algas, bacterias, protozoos, hongos y pequeños invertebrados, especialmente artrópodos. Otros pasan en el suelo sólo las etapas de la metamorfosis en las que son más débiles, evitando así a sus depredadores, pero su vida adulta transcurre en la parte superior del suelo (coleópteros o dípteros). Los habitantes edáficos de mayor tamaño, como grandes arácnidos, pequeños mamíferos y reptiles, utilizan el suelo principalmente para construir sus madrigueras y proteger sus crías.

Desde un punto de vista energético, todos estos organismos se enlazan en complejas redes tróficas cuyo depósito inicial de mayor energía es la materia orgánica que proviene del subsistema aéreo y que forma el "mantillo" y la de las raíces y sus exudados, incorporados directamente; hojas, troncos, frutos, ramas, raíces, cadáveres etc, son los principales sustratos para la descomposición. Este depósito es utilizado por los descomponedores, bacterias y hongos que mineralizan y producen el cambio necesario de materia orgánica a inorgánica: de "resto inútil" a "nutriente vegetal"; el resto de los organismos se divide entre una gran diversidad de saprófagos que fragmentan, mezclan y cambian la naturaleza física de la materia orgánica, favoreciendo su mineralización influyendo en la velocidad de traspaso de energía a través de esta gran red.

En el suelo ocurren innumerables y complejas interacciones. No hay que olvidar que el suelo no sólo es un soporte para el cultivo sino que es un componente fundamental para la salud de la planta. Sin la materia orgánica, la vida en el suelo va desapareciendo y con ella la capacidad de retener agua y minerales necesarios para el desarrollo del cultivo. La incorporación de grandes cantidades de fertilizantes químicos en detrimento de aportaciones orgánicas, está provocando la disminución del contenido de materia orgánica hasta niveles inferiores al 1%.

El suelo es un sistema dinámico que evoluciona buscando etapas más maduras, de mayor complejidad, pero también puede sufrir regresiones que lo lleven a estados más juveniles. El suelo maduro tiende a un equilibrio dinámico: situación estable con capacidad de respuesta frente a alteraciones que provienen del ambiente exterior. Nuestra intervención puede llegar a modificar, acelerar o frenar su ritmo evolutivo.

Los métodos de análisis de suelos dejan muchos elementos por conocer. Se agrupan bajo el término "arcilla" componentes diferentes que le dan al suelo sus aptitudes para ser cultivado. Un suelo donde la arcilla sea "caolinita", será fácil de trabajar pero será poco fértil, por el contrario, un suelo cuyas arcillas sean "vermiculitas y esmectitas" será más pesado pero más rico.

Con las actuaciones propias de la agricultura ecológica el suelo recupera sus capacidades, entre ellas la fertilidad ecológica, que debe compartir las propiedades de la madurez: estabilidad y diversidad (ventajas sanitarias) con las juveniles: disponibilidad de nutrientes y capacidad productiva; y la funcionalidad, ya que las labores de cultivo adecuadas, la fertilización orgánica y la restitución de los restos de cosecha, junto a la no-aplicación de fertilizantes químicos o productos fitosanitarios de síntesis, devuelven al suelo sus propiedades, su capacidad de evolucionar como ecosistema en equilibrio con la producción agraria.

6.2.1. Interacciones entre las raíces de las plantas y los microorganismos del suelo

Fijación del nitrógeno atmosférico.

La fijación se realiza por interacciones entre especies de la familia *Leguminosae* (leguminosas) y microorganismos del suelo de los géneros *Rhizobium* y *Bradyrhizobium*, con formación de nódulos en las raíces de las plantas.

La inclusión de leguminosas en los sistemas agrícolas ecológicos, junto a otras técnicas agronómicas, supone conseguir la independencia del suministro de nitrógeno químico. Cuando la nodulación es eficaz, las leguminosas aumentan el contenido de nitrógeno de la tierra al enterrarse los restos de estas plantas. Ésto es más claro para las leguminosas forrajeras que para las de grano, ya que parte del nitrógeno se exporta con la cosecha (Roselló, 2010)

Micorrizas: asociaciones con hongos.

Las micorrizas son asociaciones simbióticas entre las raíces de las plantas y ciertos hongos del suelo, que juegan un papel clave en los ciclos de nutrientes del ecosistema y en la protección de las plantas contra estrés ambientales. La mayoría de las especies con importancia agrícola forman las llamadas micorrizas arbusculares. En este tipo de simbiosis, el hongo coloniza las células de la raíz y desarrolla un micelio que incrementa la capacidad de las plantas para adquirir nutrientes del suelo. Es especialmente efectiva la captación de fósforo, mejorando la capacidad de la planta para acceder al depósito de fosfato soluble del suelo. Esta circunstancia hace interesante el empleo de la simbiosis en los sistemas de producción vegetal, bien sea aprovechando las ventajas de los endófitos nativos de determinados suelos o aplicando inóculos de eficacia comprobada en semilleros, esquejes o microplántulas en situación de viveros. Utilizar este recurso biotecnológico supondría, además, una reducción de los fertilizantes químicos y pesticidas. (Jaizme, 2009).

Aunque la función más destacable es el incremento de la asimilabilidad del fósforo, también aumentan la absorción de otros nutrientes como: potasio, azufre, cobre y cinc. Las micorrizas capacitan a las plantas para establecerse en condiciones difíciles y aumentan su resistencia a las enfermedades, por mecanismos como la producción de hormonas y el estímulo directo del crecimiento. La intensidad de su implantación depende de varios factores: nutrición de la planta y presencia de fertilizantes, pesticidas (sobre todo fungicidas), intensidad luminosa, humedad, pH y susceptibilidad de la planta.

Según la Dra. Jaizme (2009), los principales efectos demostrados de la inoculación temprana con micorrizas arbusculares son:

- Estimulación del enraizamiento y del crecimiento de las plántulas.
- Mejora en el enraizamiento de los esquejes.
- Mejora en la supervivencia y desarrollo en las microplántulas durante la fase de aclimatación o endurecimiento.
- Incremento en la resistencia de las plantas al ataque de patógenos de raíz.
- Aumento en la tolerancia a estrés abióticos (hídricos, salinos, etc.).
- Precocidad en la floración y fructificación.
- Incremento y uniformidad de la producción (Azcón-Aguilar y Barea, 1996).

La aplicación excesiva de fertilizantes químicos fosforados y nitrogenados afectan negativamente la formación de las micorrizas, así como la aplicación de productos fitosanitarios (Barea, 1988)

Se reconoce el papel protector de las micorrizas frente a diversos hongos, bacterias y nemátodos del suelo, como: *Phytophthora*, *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Meloidogyne* (Barea, 1988)

6.3. Manejo del suelo.

El suelo, además de ser soporte y fuente de nutrientes de las plantas, es también hábitat de una amplia variedad de organismos beneficiosos (lombrices, insectos, moluscos, bacterias, hongos, algas). Estos son esenciales para la estabilidad y funcionamiento de la finca, garantizando los ciclos de nutrientes y la descomposición del material vegetal y/o animal.

Mantener el suelo “vivo” es un seguro de fertilidad y perdurabilidad en el tiempo. La clave es el contenido de materia orgánica. Los beneficios que nos aporta influyen directamente en la riqueza y conservación de nuestro suelo:

- Estabiliza y mejora la estructura del suelo.
- Aumenta la capacidad de retención de agua.
- Aporta lentamente nutrientes minerales y activadores del crecimiento para las plantas a medida que se descompone.
- Representa la fuente principal de nutrición para los microorganismos, que son los que la descomponen.

El manejo del suelo debe ir encaminado al aumento y conservación de la materia orgánica y a favorecer las actividades de los organismos que viven en él.

¿Qué podemos hacer para ello?

- Incorporación de materia orgánica (compost, estiércol, restos de podas triturados, restos de fruta, etc).
- Siembra y/o mantenimiento de cubiertas vegetales entre las calles.
- Introducción de animales de forma controlada para que controlen la hierba a la vez que estercolan.
- Desbrozar y mantenimiento de acolchado (quedando los restos en superficie)
- No realizar labores innecesarias y sobre todo no voltear el suelo.

Las cubiertas vegetales se presentan como la mejor opción dada la cantidad de beneficios que de ellas se obtienen. Consiste en la siembra de plantas herbáceas o el mantenimiento de las hierbas espontáneas para cubrir el suelo durante una parte del año.

La materia orgánica en agricultura ecológica se aporta principalmente a base de **estiércol**². Las necesidades de los cultivos ecológicos son las mismas que la de los convencionales; sin embargo, una vez se ha conseguido restaurar los equilibrios biológicos del suelo, los microorganismos edáficos y las micorrizas facilitan la absorción de nutrientes

2 Se prohíben, según la normativa de la UE, los estiércoles procedentes de granjas intensivas o los residuos procedentes de depuradoras o urbanos, debido a que pueden poseer fármacos y tóxicos que pueden afectar negativamente a los microorganismos del suelo y a la propia planta.

Para complementar el abonado orgánico básico existe en el mercado diferentes materias orgánicas complejas, mezclas de materiales orgánicos y/o minerales naturales sólidos o líquidos, con un mayor contenido en nutrientes, y con diferentes propuestas de riquezas NPK. Entre los materiales más comunes se puede encontrar restos animales de diferentes procedencias mezclados con estiércoles o restos forestales compostados, restos vegetales diversos, extractos de algas, subproductos de la industria agroalimentaria, guano, aminoácidos naturales, etc. Estos productos son de rápida asimilación y con contenidos adecuados a las necesidades de los diferentes cultivos. Se pueden utilizar en épocas de estrés, como la floración, el cuajado, el engorde, época de acumulación de reservas, heladas, etc.

También aportan materia orgánica y nutrientes al suelo los **restos de la poda**, las hojas secas, los frutos que caen, los restos de hierbas, etc. En este sentido cabe mencionar los trabajos realizados por el Departamento de Recursos Naturales del VIA (Pomares y Albiach, 2008), que concluyen de la siguiente manera:

La aportación de los restos de poda al suelo constituye una adición de materia orgánica que repercute en una mejora de los parámetros físicos, químicos y biológicos determinantes de la calidad del suelo (Kumar y Goh, 2000), en una disminución de las necesidades de abono por el cultivo y en una reducción de la emisiones de CO₂ (objetivo del Protocolo de Kyoto).

El aprovechamiento de los restos de poda es una técnica básica en la producción ecológica por los efectos positivos mencionados.

Tabla 5.- Cantidad de restos de poda (kg/ha de materia seca) obtenida en parcelas de nispero

	Cantidad de restos de poda (kg/ha de materia seca)	Materia orgánica total %
Nispero	7.440	49

Relación C/N 58, 46.5 % humedad

Tabla 6.- Cantidad de nutrientes aportados con los restos de poda en nispero.

	Nutrientes								
	s.m.s %					s.m.s mg/kg			
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Hierro	Cobre	Manganeso	Cinc
Nispero	0.91	0.10	1.15	2.22	0.21	80	4	22	14

Los suelos pesados, suelen presentar problemas de aireación, y es más recomendable realizar la aportación de estiércoles de forma discontinua, para evitar la acumulación de materia orgánica sin descomponer o de sustancias tóxicas debido a una mala descomposición (fermentaciones anaeróbicas), que dañen las raíces. Es conveniente realizar una estercoladura cada 2 ó 3 años, descansando los

años intermedios mediante siembra de abonos verdes o abonos orgánicos enriquecidos (con menores dosis de materia orgánica a descomponer).

La combinación de materias orgánicas ricas en C (cubiertas vegetales, poda, estiércoles extensivos con bastante cama,...), junto a otras ricas en N (estiércoles ricos en N o compost enriquecido con aminoácidos o restos agroalimentarios), dan un balance de nutrientes más equilibrado para conseguir mantener unos rendimientos productivos óptimos.

Las carencias más importantes que podemos encontrar en un huerto ecológico son las de nitrógeno, hierro, magnesio o zinc-manganeso. Para evitar estos inconvenientes, existen algunos complementos que suelen utilizarse en mayor o menor medida en los cultivos ecológicos.

6.3.1. Laboreo.

Se entiende por laboreo cualquier acción mecánica sobre el suelo, realizada para que éste ofrezca las condiciones óptimas para el desarrollo de la vida vegetal.

En el medio natural, estas acciones son ejercidas por los agentes climáticos (hielo y deshielo, variaciones de temperatura, cambios de humedad, etc.) y biológicos (galerías de insectos, animales y raíces, movimientos de partículas por animales, etc.), sin embargo, aunque en nuestro suelo se den también estos procesos y debemos potenciarlos, nosotros podemos querer acelerarlos o modificarlos a nuestra conveniencia.

A continuación se relacionan algunas prácticas recomendadas en agricultura ecológica:

- Elevar y/o mantener un nivel de materia orgánica alto, intentando conservar siempre una buena relación C/N mediante la aportación de estiércol, compost, abonos minerales, etc.
- No enterrar materia orgánica fresca, como norma general, evitando la descomposición anaeróbica y el contacto de las raíces con compuestos fitotóxicos como el amoníaco.
- No voltear las capas u horizontes del suelo mediante el uso de vertederas evitando así la muerte de microorganismos de la primera capa, por asfixia
- Intentar mantener una cubierta vegetal en el suelo a modo de acolchado favoreciendo el desarrollo de microorganismos así como organismos beneficiosos (lombrices, erizos, etc.), manteniendo la humedad del terreno, aportando importantes cantidades de materia orgánica, evitando la proliferación de flora arvense (mal llamadas "malas hierbas") y la erosión de la capa superficial.

- Intentar reducir el laboreo para evitar tanto la destrucción de los agregados como la formación de la suela de labor o la compactación de los suelos.
- Intentar reducir el uso de maquinaria pesada.
- En el caso de la formación de la suela de labor, realizar los pases de subsolador alternativos.
- No realizar labores en el sentido de la pendiente y respetar las curvas de nivel a la hora de implantar los cultivos.

6.3.2. Fertilidad y fertilización.

La fertilidad de la tierra es la expresión de su capacidad de producir sin necesidad de intervenciones externas.

La planta construye su organismo a partir de los nutrientes del suelo mediante los mecanismos de la nutrición vegetal. Este suministro de nutrientes, o nutrición, tiene influencias concretas en funciones básicas como la respiración, la fotosíntesis o el metabolismo de la planta, afectando al estado sanitario de los cultivos y la calidad alimentaria de las cosechas.

La disponibilidad de nutrientes en el suelo está condicionada, inicialmente, por las propiedades del medio y la actividad biológica de la tierra; después, a través de la práctica de la fertilización los agricultores modifican los contenidos y reservas de los nutrientes. Siendo ésta práctica de gran importancia debemos recordar que no tratamos de aportar todas las necesidades de la planta desde el exterior, sino que pretendemos ayudar a los mecanismos de regulación de la tierra a mantener la nutrición de las plantas.

6.3.2.1 Fertilización orgánica.

La fertilización no es una cuestión sólo de restitución, sino de la naturaleza, estado y composición del suelo y de las plantas a cultivar. El principio básico se centra en fertilizar el suelo y no tanto las plantas. Los microorganismos del suelo se encargan de la tarea de facilitar a la solución del suelo los elementos nutritivos. Preferentemente se debe emplear materia orgánica que es la fuente de la fertilidad y permite mantener una intensa vida microbiana en el suelo.

Por tanto, se debe contemplar la fertilización como una gestión de la materia orgánica. Gestión en la que se utilizarán todos los recursos orgánicos disponibles con el objetivo de mantener el nivel óptimo de humus del suelo.

El agricultor puede elegir otras opciones como: los abonos verdes, la adquisición continua de materia orgánica procedente de otras explotaciones autorizadas o, utilizar la técnica del compostaje para aprovechar los subproductos de sus cultivos

(restos de podas, de cosechas, destríos) y retornar al suelo una materia orgánica, en este caso vegetal, de calidad.

Si estos medios no fueran suficientes para asegurar el mantenimiento de la fertilidad del suelo, su nivel de vida, salud y equilibrio, se podrán utilizar un número limitado de fertilizantes orgánicos o minerales, cuya relación aparece en el Reglamento (CEE) 2381/94, con el objetivo de corregir las carencias presentes de forma que en un plazo aceptable su uso ya no sea necesario.

Tabla 7.- Cantidad de humus que generan los residuos de las cosechas.

Materia orgánica vegetal	Aportación humus (kg/ha)
Rastrojo de trigo	400 - 800
Maiz. (raíces y rastrojo)	500 - 1000
Maiz. (toda la planta)	700 - 1400
Alfalfa. (último corte)	1500 - 4000
Pradera temporal. (según duración)	1000 - 3000
Abonos verdes	40
Paja enterrada	100 - 200

(Dielh. 1975).

A. Abonos verdes.

Son cultivos de crecimiento rápido que se cortan y entierran en el mismo lugar donde se han sembrado, y que están destinados, especialmente, a mejorar las propiedades físicas del suelo y enriquecerlo de materia orgánica joven de evolución rápida; así como a mantener o mejorar la actividad microbiana del suelo. En definitiva: los abonos verdes actúan sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Aunque se dispone de un gran número de especies, las tres familias más utilizadas son: leguminosas, gramíneas y crucíferas.

- **Las leguminosas**, por su capacidad para fijar nitrógeno. Se utilizan tréboles, veza, habas, altramuces, etc. Es bastante común que se mezclen con cereales.
- **Las gramíneas** (cebada, centeno, avena), casi siempre asociadas a las leguminosas, para acelerar su descomposición cuando se incorpora y aportan mucha materia orgánica.
- **Las crucíferas** (colza, mostaza blanca, nabo, rábano forrajero) captan nutrientes de zonas profundas gracias a sus potentes raíces y lo dejan disponibles en superficie tras su muerte. Tienen un desarrollo muy rápido.

La dosis de siembra debe ser un mayor que si fuéramos a recolectar el grano, aproximadamente entre un 30% y un 50% más. Tras la siembra de las calles (a voleo) se entierran las semillas. El momento de desbroce es importante para evitar la competencia con el cultivo. Dependerá de lo lluvioso que haya sido el año, se realiza en la floración de la cubierta, al comienzo de la primavera. El resto de la campaña se controlarán las hierbas mediante desbrozadora, aunque la opción de introducir ganado nos ofrecería estiércol en toda la finca.

Al igual que las cubiertas sembradas, se ha de ser conscientes de los beneficios que suponen las hierbas. Estas, al tener diferentes épocas de floración y atraer a numerosos insectos, suponen una fuente de organismos beneficiosos que ayudarán en el control natural de las plagas. Por ello se pueden dejar y manejar como cubierta en época de no competencia e incluso respetar determinadas zonas en la finca. Conforme van pasando los años, las especies van cambiando y van desapareciendo aquellas más agresivas.

Con un manejo adecuado del suelo, fundamental en agricultura ecológica, se conseguirá una mejora de la fertilidad, un aumento de la biodiversidad útil y la disminución de la erosión y degradación de éste.

B. Estiércoles.

Son los fertilizantes orgánicos clásicos, presentan grandes diferencias en cuanto a su origen y manejo, reflejándose en composiciones minerales diferentes.

En general su riqueza mineral es baja y oscila en función del animal que lo produce, su edad, alimentación, cama y del manejo de la propia materia orgánica. El manejo es muy importante ya que puede evitar que las pérdidas de elementos fertilizantes sean muy elevadas, además un buen manejo conseguirá un estiércol sin plantas indeseables (malas hierbas), sin patógenos y sin sustancias tóxicas para los vegetales.

La maduración del montón de estiércol es importante y existen dos tendencias en su manejo: compactar el montón para evitar las pérdidas y favorecer la mineralización en condiciones anaerobias (ausencia de oxígeno), o compostar el montón para favorecer la humificación en condiciones aeróbicas.

La cantidad y frecuencia de aplicaciones de estiércol dependerá:

- De la situación de partida, si ha de ser solo de conservación o si los niveles son bajos y se han de incrementar los aportes con dosis de corrección.
- Del nivel óptimo a alcanzar en función también del clima y del suelo.

Tabla 8- Fraccionamiento del nitrógeno de estiércoles según su comportamiento en el suelo.

Tipo de Estiércol	N-mineral	N-lábil	N-residual
Vaca	40	30	30
Ternero	80	9	11
Aves	70	20	10
Porcino sólido	50	22	28
Purín porcino	94	3	3
*N-mineral: compuestos inorgánicos NH ₃ y NH ₄ ⁺ , y algunos orgánicos como urea y ácido úrico.			
*N-orgánico lábil: mineralizará en el mismo año de la aplicación.			
*N-residual: irá a engrosar las reservas húmicas			

(Fuente: adaptado de Saña, 1996)

Tabla 9.- Disponibilidad de nutrientes a lo largo del tiempo.

Tipo de producto (por hectárea de terreno)		Kg N	Kg P ₂ O ₅	Kg K ₂ O
10 toneladas de estiércol de vaca	1 ^{er} año	10-25	14-16	20-50
	2 ^o año	7-15	1-4	2-5
	3 ^{er} año	3-10	1-3	
	4 ^o año	0-7	0-2	
10 toneladas de estiércol de oveja	1 ^{er} año	15-30	7,5-20	18-25
	2 ^o año	7,5-15	7,5	13
	3 ^{er} año	3-10	5	8,5
	4 ^o año	0-6	3,5	
10 m ³ de purín	1 ^{er} año	10		
	2 ^o año	7		
	3 ^{er} año	2-3		
	4 ^o año	0		
Residuos de cultivo precedente				
Cereales grano con enterrado de paja		-20		
Patata y remolacha con enterrado de hoja		20-40		
Leguminosas de 1 a 6 años		40-90		
Mineralización de la materia orgánica (1-2%)				
Tierra con poco carbonato cálcico		0-40		
Tierra con mucho carbonato cálcico		0-25		
En primavera		30-80		

(Fuente: a partir de K. Simpson, A. Domínguez Vivancos)

Tabla 10.- Pérdidas durante la elaboración del estiércol (% del total).

Componentes perdidos	Estiércol apelmazado regado con purín	Estiércol abandonado sobre suelo desnudo
Materias orgánicas	30	50
N	16	35
K ₂ O	--	20
P ₂ O ₅	--	3

Otros estiércoles utilizables son:

- **Purines y lissier**, de valor fertilizante heterogéneo, deben estabilizarse aportando aire para que disminuya su carga patógena y su mal olor, o a través de una digestión anaeróbica que necesita unos meses de tiempo; en su aplicación deben evitarse excesos ya que pueden perderse por lixiviación y salinizar el suelo, no están autorizados por la reglamentación europea los procedentes de ganadería intensiva, el compostaje sería la solución.
- **Gallinaza y palomina**, ricos en elementos nutritivos en formas asimilables, se utilizan durante el cultivo ante una necesidad, mejor compostarlos.
- **Lombri-compost**, rápidos de asimilar ejercen también un efecto de activadores del metabolismo de gran interés, el problema es su precio.
- **Turbas y algas**, se les considera correctores, las turbas son pobres en elementos nutritivos pero retienen el agua y mejoran suelos ligeros, las algas aportan ciertos nutrientes y sobretodo ejercen un efecto bioestimulante importante.

C. El manejo de los estiércoles.

El manejo de los estiércoles es básico para su calidad, de forma que un mal manejo implicará:

Pérdidas de compuestos valiosos como nitrógeno, materia orgánica y otros nutrientes

- Incorporación al suelo de semillas de adventicias.
- Incorporación de microorganismos patógenos.
- Entrada de sustancias fitotóxicas

D. La técnica del compostaje.

Podemos definir el compostaje de forma sencilla como la descomposición de residuos orgánicos por unas poblaciones biológicas variadas, en un ambiente aerobio, cálido y húmedo; esta descomposición sigue una serie de fases que se pueden reconocer por los valores que adoptan diversos pará-

metros físico-químicos y biológicos a lo largo del tiempo. Si conocemos los factores que intervienen, y como se pueden regular, estaremos en condiciones de dirigir la evolución de los materiales hacia un compost de la máxima calidad.

El compostaje que se practica en la actualidad es un conocido proceso aeróbico que combina necesariamente dos fases: la primera es mesófila (temperaturas de 15 a 45° C), la segunda termófila (45 a 70° C), para conseguir la transformación de un residuo orgánico en un producto estable, aplicable al suelo como abono tras un periodo de maduración

Los sistemas de compostaje pretenden controlar los parámetros determinantes del proceso degradativo con el objetivo de obtener un producto final con buenas características como fertilizante a un precio lo más bajo posible.

El proceso es biotecnológico ya que lo realizan microorganismos, y está sometido a unos tiempos mínimos, difíciles de acortar, marcados por los ciclos biológicos de estos seres vivos.

Los sistemas de compostaje se ordenan según el factor sobre el que más se puede incidir que es el suministro de oxígeno. Se pueden distinguir dos grandes categorías: 1) sistemas abiertos o pilas al aire libre, y 2) sistemas cerrados o fermentadores.

Los sistemas abiertos se dividen en aquellos en que el apilamiento es estático, y por tanto el aire ha de ser inyectado o succionado, y aquellos en que el apilamiento estático se completa con el volteo, pudiendo algún sistema además añadir aireación forzada.

Los sistemas cerrados implican reactores horizontales o verticales, pudiendo ser los horizontales con rotación o estáticos, y los verticales continuos o discontinuos

6.3.2.2. Fertilización mineral.

Los fertilizantes minerales se consideran correctores de problemas derivados de la ausencia de determinados elementos minerales en el suelo, ante desequilibrios nutritivos o, para corregir problemas de alcalinidad o acidez del suelo.

Los fertilizantes minerales autorizados en agricultura ecológica han de cumplir al menos dos condiciones: proceder de una fuente natural, y no utilizar en su elaboración ningún proceso químico de síntesis.

Calcio: el calcio no se considera habitualmente como un elemento fertilizante, su uso está ligado a la corrección de problemas del suelo. El cloruro de calcio está autorizado como tratamiento foliar para combatir las carencias de cal en hortalizas o "el cracking" de las nectarinas u otras frutas.

Fósforo: el fósforo no existe libre en el suelo, está combinado en formas orgánicas o minerales. La mineralización de la materia orgánica y la meteorización de las rocas liberan fósforo.

Las formas autorizadas por el Reglamento de Agricultura Ecológica son: fosfatos naturales, fosfato aluminocálcico, escorias Thomas. Hay que tener en cuenta cuando se trata del fósforo en el suelo la importante función de las micorrizas simbióticas que ayudan a las plantas a proveerse de dicho elemento y de otros nutrientes.

Potasio. Los productos autorizados en agricultura ecológica son: silvinita, carnalita, kainita y patenkali.

Magnesio: el magnesio suele aportarse con la materia orgánica o, si aún no es suficiente, con enmiendas minerales como: kieserita, magnesita y eptonita

Azufre. La materia orgánica aporta cantidades importantes de azufre, también los fertilizantes minerales y los tratamientos anticriptogámicos (fungicidas). El Reglamento solo permite la aportación de azufre de origen natural, es decir, el mineral sedimentario procedente de la descomposición de la roca madre.

Microelementos: la materia orgánica aporta cantidades importantes de microelementos, además de favorecer tanto la asimilación y solubilidad de los mismos, como la formación de quelatos. También forman parte de las impurezas en abonos minerales y fitosanitarios, pero si hace falta se pueden aportar microelementos de diversas fuentes como: minerales naturales, quelatos de síntesis o microelementos fritos.

6.3.2.3. Activadores biológicos.

Son preparados que estimulan la actividad biológica de los suelos o del medio al que se aporten, pueden ser interesantes en medios pobres o con limitaciones como el frío, o bien forman parte de la agronomía de la escuela biodinámica.

Activadores de compost. Hay tres tipos: microbianos, minerales y orgánicos.

Preparados biodinámicos: contienen cantidades importantes de microorganismos y sustancias activas que favorecen el crecimiento

Inoculantes biológicos.

6.4. Cubiertas vegetales.

La cubierta vegetal consiste en sembrar especies concretas o dejar crecer la vegetación espontánea. Las cubiertas en cultivos arbóreos se sitúan en la calle o espacio comprendido entre las hileras de árboles. El desarrollo de la cubierta se finaliza

con la siega en el momento que se considera oportuno para que la cubierta no compita con el arbolado. Tras la siega se puede incorporar al suelo mediante un laboreo somero o dejarlo en superficie de manera que actúe como acolchado.

Con los laboreos o siegas se puede mantener las adventicias a unos niveles aceptables, que no entren en competencia con los árboles o con la cosecha. En general lo aconsejable es segarlas, de manera que sus partes superiores se deshagan e integren en la capa superior del suelo. También se suele realizar, en terrenos arcillosos, el laboreo superficial que además de controlar las hierbas aumenta la aireación y la permeabilidad de estos suelos; debe ser superficial (5 cm) y en sazón para no alterar apenas las capas del suelo, sus propiedades físico-químicas ni la actividad microbiana.

- Si seguimos, hay una evolución natural de las hierbas anuales más agresivas a las perennes. Inicialmente abundan las que resisten a herbicidas o al trabajo del suelo: Malva (Malva sp.), "blets" (Chenopodium spp., Amaranthus spp.), "Pinet" (Inula conyza), Verdolaga (Portulaca oleracea), Verdolaga (Portulaca oleracea), "Junça" (Cyperus rotundus), etc.
- Posteriormente, evolucionan hacia especies más estables, en gran parte perennes, como las gramíneas. En invierno y al inicio de la primavera, existen más diversidad de flora espontánea. En verano, acaban muriendo en las zonas donde no se riega.

6.4.1. Funciones de las cubiertas vegetales.

Las cubiertas vegetales desarrollan una serie de funciones de interés para el desarrollo del cultivo ya que tiene efectos beneficiosos en lo relativo a la fertilidad del suelo y en el control de plagas y enfermedades.

El efecto sobre la fertilidad del suelo radica en:

- Mejora la estabilidad estructural del suelo. Las cubiertas vegetales protegen el suelo contra la erosión, porque impiden el golpe directo de la lluvia; mejoran la infiltración, actúan como barrera contra la escorrentía, y sujetan la tierra con las raíces. Además la existencia de especies con diferentes sistemas radiculares hace que las raíces penetren el subsuelo compactado favoreciendo la formación de macroporos.
- Mejora el balance hídrico ya que mejoran el almacenamiento de agua en el suelo, al aumentar la infiltración y disminuir la evaporación del agua que se encuentra bajo la cubierta en las épocas más calurosas. La falta de cubierta vegetal aumenta la insolación sobre el suelo facilitando la pérdida de agua. Un terreno desprovisto de vegetación está expuesto de forma directa al sol, aumentando su temperatura, produciendo la evaporación del agua que contiene, la formación de grietas de desecación en las arcillas y su endurecimiento.

- Mejora el contenido de materia orgánica. El aporte de masa vegetal y la mayor diversidad edáfica útil permite aumentar el contenido de materia orgánica en la capa más superficial del suelo. Además de presentar una mayor disponibilidad de macro y micro nutrientes para el cultivo.

Realizar un buen manejo de la cubierta vegetal también tiene un efecto beneficioso sobre el control de plagas y enfermedades ya que el aumento de biodiversidad vegetal conlleva una mayor diversidad de alimento y microhábitats que favorecen el aumento de enemigos naturales.

Además de las descritas las cubiertas vegetales tienen otras funciones como las de facilitar el paso sobre las parcelas tras la lluvia, al evitar el encharcamiento de la superficie, actúan como un medio de control de las malas hierbas y ciertos tipos de cubiertas, como son las leguminosas, aportan nitrógeno de forma natural.

6.4.2. Tipos de cubiertas vegetales.

Aunque existen diferentes clasificaciones de cubiertas, nos vamos a centrar en el manejo de cubiertas espontáneas y de cubiertas sembradas.

A. Cubiertas espontáneas.

Son cubiertas normalmente temporales y muy heterogéneas, ya que su composición viene dada principalmente por los recursos hídricos de los que se dispone, el sistema de laboreo o siega, etc.

Puede desarrollarse la cubierta sin manejo específico o mediante siega mecánica o pastoreo, en estos últimos casos se puede actuar levemente para hacer una ligera selección hacia las especies que más nos interesen.

Consiste en dejar crecer la vegetación espontánea entre las hileras de árboles, sin realizar selección alguna hacia gramíneas y no controlarlas mediante siega hasta mediados de marzo. La ventaja de esta cubierta es el ahorro en determinados costes, como es la semilla y la propia operación de siembra. En principio este tipo de cubierta puede resultar atractiva no obstante la bibliografía indica que tiene bastantes desventajas como son:

Rápida descomposición de sus restos vegetales, con una baja o muy baja protección del suelo

Las especies vegetales que la componen con frecuencia son muy diversas de forma que la mayor dificultad que plantea el cultivo con este tipo de cubierta viva es el adecuado manejo de las malas hierbas, lo que podría ocasionar ciertos problemas, como la inversión de flora

En el caso de que se use la siega mecánica con desbrozadora, la vegetación puede evolucionar hacia especies perennes, de fácil rebrote y rastreras, todas ellas de difícil control con desbrozadora.

B. Cubiertas sembradas.

Es una alternativa a las cubiertas de vegetación natural o espontánea, que se basa en la siembra una o varias especies adaptadas al cultivo en secano con sembradoras diversas, o incluso con abonadoras de tipo centrífuga o a mano. El precio de la semilla, si bien variable en función del tipo de semilla, en muchos casos puede resultar bastante económico.

Las ventajas de la siembra de cubiertas, sobre todo los primeros años de agricultura ecológica, es la selección de especies y el mejor control de la cubierta vegetal ya que se conoce su ciclo, que normalmente suele ser de otoño-invierno.

La siembra de cubiertas se recomiendan en cultivos cuyos suelos hayan sido previamente manejados en no laboreo o bien que estén muy erosionados, pues en ambos casos el banco de semillas suele ser pobre en especies y en densidad de semillas en general. Además, en esas situaciones suelen abundar las malas hierbas perennes, de frecuente desarrollo en primavera-verano y en algunos casos de más difícil control.

Para la siembra se pueden utilizar distintas alternativas:

a) Gramíneas cultivadas (avena, cebada, centeno, etc.)

Sus semillas suelen ser fáciles de conseguir a precios no muy elevados. La siembra se puede realizar con sembradoras, abonadoras de tipo centrífuga o a mano, según la disponibilidad de maquinaria. En el caso de no utilizar sembradoras con frecuencia será necesario dar un pase con alguna rastra o reja muy superficial para el enterrado de las semillas. La dosis orientativa de semilla es de 100 -110 kg. por hectárea de cubierta vegetal (50-55 kg. por ha de terreno).

b) Gramíneas espontáneas (ballico, cebadillas, bromo, etc.)

Las gramíneas espontáneas como cubierta tienen como ventajas que se pueden usar como inicio de sistema de cubiertas y no necesitan el enterrado de la semilla, con lo que se pueden emplearse en suelos con pendiente pronunciada (> 15-20%).

c) Cubiertas vegetales de leguminosas sembradas (vezas, tréboles, altramuces, otras).

Potencialmente son una alternativa muy interesante debido a su capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico, y ahorro consiguiente de abono nitrogenado. La cubierta de leguminosas puede tener la ventaja de suministrar el nitrógeno suficiente para el olivo. No obstante, desde el punto de vista de protección contra la erosión se consideran poco idóneas, debido fundamentalmente a la rápida descom-

posición de sus restos vegetales, lo que resulta es un bajo efecto de protección del suelo. Por otra parte, la siega mecánica se lleva a cabo con eficiencia en cubiertas de leguminosas, sobre todo con especies con poca capacidad de rebrote como la veza, y siempre que las siegas sean muy tardías (después de marzo y con la planta en floración). En ningún caso se deben de incorporar los restos vegetales al suelo con una labor, sino que es preferible dejarlas en superficie.

d) Cubiertas formadas a base de una mezcla de semillas de gramíneas y leguminosas

del tipo centeno + veza y avena + veza. Con esto se consigue una gran masa vegetal que proporciona la gramínea y la fijación de nitrógeno por parte de la leguminosa.

Si las lluvias de primavera son abundantes y la siembra tiene un buen desarrollo se puede llegar a cubrir parte de las necesidades de nitrógeno.

A continuación se detalla las características de algunas especies vegetales que se suelen utilizar en la cubierta vegetal sembrada en la zona mediterránea para que actúe como abono verde.

Tabla 11.- Especies vegetales utilizadas en cubiertas vegetales más comunes en la zona mediterránea, útiles en agricultura ecológica.

ESPECIE	DOSIS ¹	M.V. ² / M.S. ³	N	OBSERVACIONES ⁴
LEGUMINOSAS (Simbióticas con bacterias <i>Rhizobium</i>) anuales (de corto periodo de cultivo, discontinuo)				
Veza; Veça <i>Vicia sativa</i> L.	50-100	40 / 8	100	Sensible al frío; semi-erecta (necesita tutor, se asocia a gramíneas o similar), raíz profunda. Abundancia en pulgones, atrae depredadores generalistas. 350 mm. P/O.
Hieros; Edrols <i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	20-80	30-40 / 3-8		Tapizante, suelo calizo; raíz profunda. 250 mm. P/O.
Haba, habín; Faba farratgera <i>V. faba</i> L. var. <i>equina</i>	150-200	30-40 / 3-8	50	Terrenos arcillosos y calizos. Resiste frío. Si se cosecha tenemos menor M.V. (20-25 t/ha). O.
Guisante forrajero; Pèsol farratger <i>Pisum sativum</i> L.	150-200	15-40 / 3-8		No es un buen fijador de N, pero tiene muy buen crecimiento, sobre todo en invierno mediterráneo. Si se cosecha se obtienen entre 8-25 t/ha de M.V. P/O.
Cacahuete; Cacauet <i>Arachys hypogaea</i> L.	130-200	30-40 / 3-8	20-60	Terrenos arenosos y ácidos. Cuando se recolecta, el balance de N puede ser negativo (extrae). P.
Zulla; Enclova, sulla <i>Hedysarum coronarium</i> L.	6-25	25-45 / 8-15		Semi-erecto, raíz profunda, escasa cobertura, flores atractivas. Suelo arcilloso calcáreo; hay spp. de raíz comestible (<i>H. humile</i> L.). 250 mm. P/O.
Carretón de amores, mielgas <i>Medicago nigra</i> (L.) Krock. <i>M. rugosa</i> , <i>M. truncatula</i>	8-12	10-25 / 2-5		Rastrera. Resemilla fácil en nuestro clima. Colonizan un alto % a final de invierno, agostándose a final de primavera (no compiten por agua). 300 mm. P/O.
Trébol subterráneo; Trèvol <i>Trifolium subterraneum</i> L.	6-30	10-25 / 2-5		Autosiembra. Resiste sequía; pH<8.

LEGUMINOSAS perennes (de largo periodo de cultivo o cobertura permanente).				
Alfalfa, Herba alfals <i>Medicago sativa</i> L.	25-30	15-60 / 4-8	200	Raíces profundas, airea suelos con asfixia. Resiste sequías y encharcamientos; gran atracción fauna auxiliar; interesan variedades que de bajas necesidades hídricas, con < 250 mm. P/O.
Trébol blanco; Trèvol blanc <i>Trifolium repens</i> L.	5-10	10-15 / 1,5-3	100	Crecimiento medio-lento, clima suave, sin heladas, suelos francos, sin demasiada sombra. Estolonífera. Buena cobertura y biomasa. Atractiva fauna interesante. 600-900 mm. P/O.
Meliloto amarillo; Trèbol d'olor <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall <i>Melilotus alba</i> Medik.	10-25	25-40 / 5-10		Rápido, potente masa radicular y biomasa, buena para climas cálidos, decumbente o erecto, resiste sombra; incluso tierras calizas; crece durante invierno-primavera; ideal para resiembra. 250-300 mm. P/O.
Cuernecillo del campo <i>Lotus corniculatus</i> L.	4-6 5	poca		Raíz profunda, lenta, resistente a sequía y frío (continental). Mala cobertura, complementaria. 350-500 mm. P.
OTRAS ESPECIES FIJADORAS DE N				
Bacterias no simbióticas del suelo			7-30	Están de forma natural en los suelos ecológicos. Existen preparados de microorganismos a la venta.
<p>1: DOSIS = Dosis de siembra en kg de semilla por ha de terreno (kg/ha). 2: M.V. = Toneladas de materia verde producida por hectarea de terreno (t/ha) y por siega. 3: M.S. = Materia seca producida por hectárea de terreno (t/ha) y por siega. 4: Los mm. indican la lluvia mínima adecuada para que la planta vegete en condiciones. Los símbolos de la época de siembra son P= primavera, O= otoño</p>				

(de Domínguez Gento, Roselló Oltra y Aguado, 2002).

6.5. Los setos en agricultura ecológica.

Principales **ventajas**:

- Sirven como frontera natural, aislando de contaminantes ambientales.
- Aumentan la diversidad biológica, muy simplificada por el monocultivo. El control de pulgones y otros fitófagos está muy relacionado con estas especies silvestres.
- Actúan como cortavientos.
- En parcelas con pendiente actúan como protección frente a la erosión y mejoran la infiltración del agua de las lluvias.
- Se puede recoger un aprovechamiento económico con especies vegetales melíferas, de frutos comestibles, plantas aromáticas, refugio de la caza, obtención de leña, etc.
- Aumentan la belleza del paisaje bordeando caminos, lindes, barrancos y zonas en general sin cultivo.

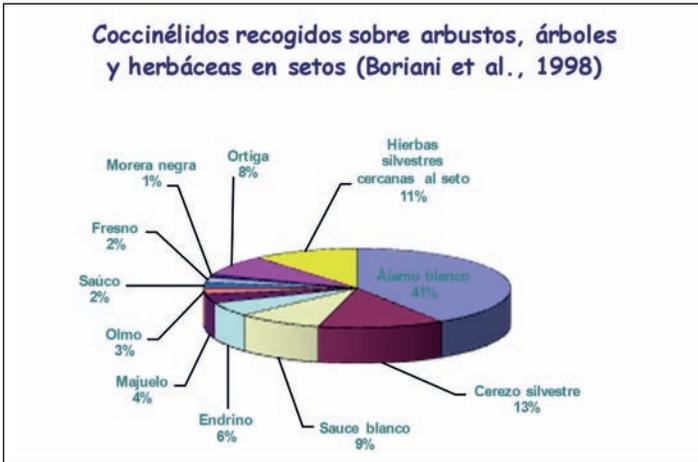


Figura N° 9.- Porcentaje de auxiliares recogidos en diversas especies de setos.

Entre los **inconvenientes** cabe señalar:

- Ocupan entre un 2 y un 5% de la superficie de la explotación, según el tipo de seto de que se trate.
- Necesitan instalación, mantenimiento y regeneración periódica.
- Dificultan algunas labores porque restan espacio (maniobras).

6.5.1. Establecimiento de setos.

Las especies que conformen el seto deben de ser elegidas siguiendo criterios de adaptación al entorno, mínimo mantenimiento, atracción de fauna auxiliar y diversidad de familias. El diseño se realiza mezclando especies, formas y colores, en armonía, tal y como se daría la asociación de forma natural.

Los criterios de elección de las especies pueden ser:

- Adaptación al entorno. Asociación botánica y simbiosis.
- Rapidez de crecimiento.
- Baja competencia con el cultivo. Posibles alelopatías.
- Bajo o nulo potencial invasor.
- Floración abundante y complementaria al cultivo (polinizadores).
- Diversidad de nichos ecológicos. Refugio y alimento alternativo a para depredadores y parásitos.
- Bajo mantenimiento.

- Permeabilidad al viento del 50%.
- Continuidad (no discontinuo).
- Aportación de producciones alternativas o subproductos útiles.

Es recomendable evitar monocultivos de seto (monoespecíficos), plantas invasoras, incontrolables o alelopáticas: coníferas, ailantos, zarzas, etc. Las plantas de uso como seto de mejor crecimiento en el entorno de los cultivos, con comportamiento más adecuado (a riegos, mantenimiento, fauna, etc), son las especies mediterráneas que pertenecen a una comunidad vegetal natural, a ser posible de hoja perenne, y que rebrote desde abajo, a elegir según el tipo de microecosistema donde se sitúe el huerto, Lentisco (*Pistacea lentiscus*), Aladierno (*Rhamnus alaternus*), Durillo (*Viburnum tinus*), Madroño (*Arbutus unedo*), Mirto (*Myrtus communis*), genistas (*Genista* spp., *Retama* spp., *Adelfa* (*Nerium oleander*), Sauces (*Salix* spp.), Laurel (*Laurus nobilis*), Taray (*Tamarix* spp).

6.6. Manejo de la Sanidad vegetal.

Las afecciones que sufren las plantas son el resultado de la interacción entre hospedante (planta), parásito (plaga o enfermedad) y medio ambiente. A estos factores debemos añadir la intervención del agricultor en los sistemas agrarios, favoreciendo o perjudicando a alguna de estas partes.

Las plantas viven de forma natural conviviendo muchos otros organismos (otras especies, parásitos, etc.), coevolucionando y desarrollando estrategias propias que les permiten sobrevivir en el medio. Esta adaptación al medio ambiente se reduce en las especies cultivadas, ya que cuentan con los cuidados del agricultor.

El clima local, especialmente la temperatura y la humedad, son factores imprevisibles pero que condicionan en gran manera la salud del agroecosistema. El manejo del agroecosistema, tanto el suelo como las labores, pueden situar a las plantas en buena situación, si son adecuadas, o en situación desfavorable, si son inadecuadas.

Las técnicas de gestión de la sanidad se basan en:

- El manejo de los factores ambientales, conociendo su funcionamiento.
- El apoyo a las propiedades de equilibrio y regulación con que cuentan los suelos maduros.
- La salud individual de la planta, aumentando su resistencia por características varietales o con sustancias de refuerzo autorizadas.

La sanidad de los cultivos se puede incrementar mediante las siguientes pautas:

- Creando un ambiente adecuado: conociendo y aprovechando el clima local que influye en el diseño de la parcela y su orientación. Velando por el equilibrio agua/aire en el suelo, evitando compactaciones.
- Utilizando material vegetal adaptado y resistente.
- Realizando las técnicas de cultivo oportunas. Si son inadecuadas, pueden llevar a los cultivos a situaciones que favorezcan la presencia de enfermedades. Las podas suaves incrementan la aireación, aumentan la insolación y se reduce la presencia de patógenos, y todo ello favorece su control.
- Fertilización equilibrada, sin exceso de nitrógeno. Una nutrición vegetal adecuada y equilibrada reduce el impacto de los problemas sanitarios, mientras que una nutrición desequilibrada afecta al desarrollo de patógenos y enfermedades. La teoría de la "trofobiosis" puede explicar estas relaciones entre nutrición y sanidad. Según F. Chaboussou (1985), la planta es más frecuentemente afectada por una plaga o enfermedad si su estado bioquímico responde a las exigencias alimentarias del parásito, y las prácticas de fertilización y sanidad vegetal modifican la composición de las plantas en el interés de los patógenos.
- Se debe asegurar determinados niveles de materia orgánica para mantener funcionales las poblaciones microbianas de la tierra; en caso contrario "...cuando el sistema se simplifica disminuyen las formas saprófagas y depredadoras y, en consecuencia, las especies fitófagas y fitoparásitas alcanzan un mayor desarrollo y llegan a transformarse en plagas y enfermedades" (Bello, 1988).

Los aspectos sanitarios preocupan mucho a los agricultores que inician la reconversión a la agricultura ecológica. La preocupación básica debe ser la de conseguir un agroecosistema sano y equilibrado y considerar los problemas sanitarios como desequilibrios del sistema, buscando las causas y no solo curando los efectos.

Tabla 12.- Orientaciones básicas para el control de enfermedades.

<p>1. Mejorar las prácticas de cultivo. (Fertilización, enmiendas, manejo del agua y del clima). Para convertirlas en desfavorables a los parásitos. Para estimular a los antagonistas naturales. Para que aumente la resistencia de la planta huésped.</p>
<p>2. Suprimir las transmisiones semillas y plantas. Por selección sanitaria.</p>
<p>3. Aumentar la resistencia de las plantas. Fisiológicamente. Genéticamente.</p>
<p>4. Combatir directamente a los parásitos. Por vía física. Por vía química con productos autorizados. Por vía biológica (antagonismo, hiperparasitismo, inmunización).</p>

(Adaptado de Messiaen, 1995).

6.6.1. Fauna útil y control biológico.

La fauna útil la podemos clasificar en parásitos (también denominados parasitoides) y depredadores. Los parásitos se caracterizan por tener gran especificidad frente a la plaga sobre la que actúan, por lo tanto se alimentan de una sola especie o de muy pocas, a las que atacan en una fase de su desarrollo biológico. Por el contrario los depredadores atacan y destruyen a un gran número de presas en diferentes estadios biológicos, pero su especificidad es muy baja.

Se deduce de lo expuesto que son los parásitos los que realizan un mejor control de una plaga concreta, aunque en un primer momento, para bajar poblaciones, la acción concertada de una mezcla de especies es la mejor garantía de éxito.

Entre los **depredadores** hay que mencionar los siguientes grupos:

- **Coleópteros:** Coccinélidos como la mariquita de siete puntos (*Coccinella septempunctata*), o la de dos puntos (*Adalia bipunctata*), que atacan a los pulgones en todos sus estados tanto del depredador como de la presa; también *Stethorus punctillum*, muy eficaz contra la araña roja.
- **Dípteros:** a este orden pertenecen las familias de sírfidos y cecidómidos (*Aphidoletes aphidimiza*), muy activos contra pulgones.
- **Neurópteros:** engloba la familia de los crisópidos, aunque estos depredadores son generalistas, las especies que más atacan a los pulgones son *Crysopa formosa* y *Chrysoperla carnea*. También *Conwentzia psociformis*, muy eficaz contra araña roja.
- **Hemípteros:** entre los chinches destacan las familias de los Antocóridos y los Míridos. De la primera los dos géneros más activos son *Anthocoris* y *Orius*, y de los Míridos destaca la especie *Cyrtopelis tenuis*, todos ellos son polípagos, aunque destaca su acción contra ácaros y trips.
- **Ácaros:** los más importantes son los fitoseidos, que incluyen las especies *Amblyseius californicus* y *Phytoseiulus persimilis*.
- **Himenópteros:** Aunque este orden incluye mayoritariamente parasitoides, también cuenta con depredadores como *Diglyphus isaea*.

También debemos considerar como medio de control biológico la utilización de *organismos antagonistas* con el fin de disminuir la capacidad del agente patógeno para causar una enfermedad. La gran cantidad de métodos que se utilizan en el control biológico se puede dividir en forma general en dos grupos: **directo** en que los antagonistas se pueden introducir directamente sobre o dentro del tejido de la planta; e **indirecto** en que las condiciones del cultivo, suelo o ambiente se pueden modificar para promover la actividad de los antagonistas que ocurren naturalmente (Baker y Cook, 1974).

El método directo comprende la introducción masiva de microorganismos antagónicos en el suelo, para inactivar al agente patógeno, reduciendo su número y, suprimiendo la infección. Los antagonistas pueden actuar compitiendo con el organismo nocivo, produciendo antibióticos o un microparasitismo. Algunos antagonistas se aplican directamente al follaje, como el caso de *Trichoderma viride*, *Bacillus cereus* o *Gliocadium roseum*, desplazando al patógeno por competencia, antibiosis o hiperparasitismo. Poblaciones de *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Penicillium* y *Trichoderma* se pueden introducir al follaje mediante aplicaciones acuosas de mezclas de compost, mostrando efectos positivos en el control biológico de enfermedades como *Uncinula necator* (oidio) en uvas. Muchas ectomicorrizas (VAM) que promueven la captación de fósforo en las plantas forman una barrera física o química a las infecciones previniendo a los agentes patógenos de alcanzar la superficie de la raíz. Existen ejemplos exitosos del uso de VAM en soja, tabaco, alfalfa, algodón, lechuga, cítricos y tomate contra una serie de patógenos como *Thielaviopsis basicola*, *Fusarium oxysporum*, *Phyium ultimum* y varias especies de *Phytophthora* sp.

Los nematodos son uno de los problemas más importantes a la hora de realizar replantaciones de frutales. El uso de patrones tolerantes o resistentes como los de la serie GxN es una de las soluciones adoptadas, pero también algunos abonos orgánicos pueden afectar negativamente a las poblaciones de nematodos. Cultivos de cobertura de invierno como trigo, o de verano como sorgo pueden usarse efectivamente para suprimir *Meloidogyne* spp. y *Rotylenchus reniformis*. Por otro lado, hay ciertas plantas que ejercen efectos nematocidas. Estas especies incluyen: *Ricinus communis*, *Crotalaria spectabilis*, *Indigofera hirsuta*, *Digitaria decumbens*, *Cassia fasciculata*, *Crotalaria juncea*, *Mucuna* spp. y varias especies de *Tagetes* (McSorley, 1998).

A continuación se expone un cuadro con la fauna auxiliar que se está utilizando para combatir algunas plagas en cultivos frutales y las dosis recomendadas de uso.

Tabla 13.- Utilización de auxiliares como método de control de plagas

Plaga	Auxiliar	Dosis
Cochinillas	<i>Aphytis melinus</i>	150.000 individuos/hectárea
Pulgones	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	25.000 ind/ha (10-20 ind/m ²)
	<i>Adalia bipunctata</i>	7.000 ind/ha (10-20 ind/árbol)
	<i>Chrysoperla carnea</i>	1.500 ind/ha (dos sueltas)
	<i>Aphidius colemani</i>	10.000-15.000 ind/ha
Cotonet	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	500-1500 indiv/ Ha (tres sueltas)
	<i>Anagyrus pseudocci</i>	500 indiv/Ha (dos sueltas)
Ácaros	<i>Amblyseius californicus</i>	50.000 ind/ha

(adaptado de Soler Montoya, A.)

6.6.2. Sustancias minerales

El Reglamento de la Producción Agraria Ecológica recoge una serie de sustancias autorizadas que poseen efecto positivo sobre la sanidad de los cultivos y que pueden ser utilizadas por los agricultores ecológicos, aunque su uso no debe plantearse con la misma filosofía del control químico convencional. Estos productos se utilizarán sólo cuando sean imprescindibles y algunos de ellos requieren además de la autorización del organismo oficial de control. También hay otras sustancias que tienen autorización provisional y su uso puede prohibirse en un futuro cercano.

Entre los distintos productos que pueden utilizarse destacan: el azufre y las sales de cobre, fungicidas ambos utilizados desde principios del siglo XX, por lo que se cuentan entre los productos de sanidad agrícola más antiguos.

- **El azufre** es un buen fungicida, sobre todo para controlar los oidios. Además tienen un buen efecto acaricida y se aplica en forma de polvo "molestan bastante a la mayoría de los insectos nocivos".
- **El cobre** está muy cuestionado porque es un metal pesado que se acumula en los suelos y también porque afecta negativamente a las micorrizas. Actualmente tiene un periodo máximo de utilización, según el Reglamento vigente, y una dosis máxima de aplicación por hectárea y año. Los compuestos cúpricos son muy efectivos para controlar mildius y bacterias. De los distintos formulados existentes se destacan el acetato de cobre, que no produce manchas, y el carbonato de cobre por su baja toxicidad.

6.6.3. Biopesticidas.

Son preparados con acción insecticida cuyo componente activo es un ser vivo: así son hongos, bacterias o virus que producen enfermedades específicas exclusivamente a los patógenos a los que van dirigidos.

Entre ellos cabe destacar:

- ***Bacillus thuringiensis***, preparado a partir de bacterias con razas especializadas contra distintas especies de Lepidópteros (orugas), Dípteros (moscas) y algunos Coleópteros (escarabajos como el de la patata y gusanos de suelo).

Tabla 14.- Variedades de *B. thuringiensis* y su espectro de acción.

Género	Especie	Variedad	Espectro activo
Bacillus	thuringiensis	Kurstaki	Lepidópteros
		Aizawai	Lepidópteros
		Israelensis	Lepidópteros
		Israelensis	Dípteros
		Tenebrionis	Coleópteros
		Morrisoni	Coleópteros
		San Diego	Coleópteros

- Algunas especies del género **Beauveria**, hongo patógeno de Lepidópteros, *B. bassiana*, bastante eficaz contra moscas blancas.
- **Verticillium lecanii** eficaz contra pulgones y moscas blancas.
- Y los **virus de la granulosis o los poliedrosis nuclear** que afectan a Lepidópteros Tortricidos y Lepidópteros Noctuidos.

Por otra parte, son "insecticidas de ingestión" que tienen poca persistencia y una acción más lenta que los insecticidas convencionales, por lo que las plagas deberán consumir una cantidad adecuada de toxinas o cápsulas virales en el menor tiempo posible, para que su eficacia sea la correcta, por lo que se añadirá azúcar al 0.5% al caldo que se va a aplicar.

6.6.4. Feromonas.

Son sustancias producidas por los mismos insectos que sirven para comunicarse con los de su especie. Se clasifican en sexuales, de agregación, de alarma o de ovoposición.

Las más conocidas y utilizadas son las sexuales, que sirven, por un lado para conocer el riesgo de ataque mediante trampas y la evolución de las poblaciones; y por otro para acciones de control de plagas mediante la técnica de confusión sexual o captura masiva.

Su eficacia reside en alta especificidad y selectividad, por lo que actúan sobre cada especie y no molestan al resto de la fauna de la parcela.

Se utilizan efectivamente para:

- El seguimiento de *Ceratitidis capitata* Wied.
- El seguimiento de *Cryptoblabes*, *Zeuzera*, *Cossus*, etc.
- Programas de control mediante captura masiva (*Ceratitidis capitata* Wied)
- También contra otras plagas de campo y de almacén.

6.6.5. Derivados de las plantas.

Entre los distintos productos autorizados los preparados vegetales constituyen una herramienta de trabajo muy adecuada y útil. Son productos a base de sustancias producidas por las plantas, algunas de las cuales han sido utilizadas desde antiguo en la agricultura tradicional. Su eficacia depende de muchos factores, no todos ellos controlables totalmente, y por ello los resultados pueden ser variables: en función del estado del cultivo, las condiciones de extracción, la calidad de la planta de la cual se extrae la sustancia, las condiciones climáticas en el momento de realizar la aplicación, etc.

Pueden mejorar la fortaleza natural de las plantas, sobre todo en condiciones de estrés: falta de agua o nutrientes, ataques fuertes de insectos, etc., favoreciendo sus mecanismos de defensa. También pueden repeler o suprimir a los patógenos mediante sustancias inhibidoras.

Los más utilizados son:

- Los preparados a base de **pelitre** (extracto de *Chrysanthemum cinerariaefolium*), son insecticidas generalistas eficaces.
- También están autorizados los preparados a base de **Quasia amara** y **Ryania speciosa**, **cola de caballo** o equiseto (*Equisetum arvense*), muy rica en sílice, la **ortiga** (*Urtica dioica* y *Urtica urens*), y los extractos de **algas verdes o marrones** (*Laminarias*, *Ascophyllum*, *Fucus*, etc.).
- El **neem** es un extracto del árbol *Azadirachta indica*, originario del sudoeste asiático. Posee una sustancia llamada azadiractina que se ha mostrado eficaz contra más de 130 plagas, siendo altamente efectivo, relativamente inocuo para la fauna útil y sin haber desarrollado resistencias en fitófagos. Su efecto se basa en interferir en la fisiología del insecto de diversos modos: es inhibidor de la alimentación, perturba la fecundidad y produce esterilidad, altera el desarrollo del huevo, tiene un efecto larvicida y, por último, perturba la metamorfosis. Está autorizado su extracto vegetal, pero los preparados a base de la materia activa, la azadiractina, sólo lo están para floricultura y producción de semillas.

6.7. Descripción de las principales plagas.

6.7.1. Pulgones.

Los pulgones representan uno de los problemas más importantes del cultivo del granado afectando a la mayor parte de las plantaciones. También hay que mencionar que en algunos casos puede afectar al níspero especialmente bajo malla.

Especies:

Aphis punicae (pulgón amarillo-verdoso)

Aphis gossypii (pulgón negro)

Aphis spiraeicola

Morfología y Biología:

Las larvas partenogenéticas pueden ser con alas o sin alas con colores variables según la especie y momento, las larvas se agrupan en colonias.

A mediados de marzo aparecen las primeras colonias sobre brotes tiernos de granado que proceden de otros huéspedes y/o bien de huevos invernantes (*A. punicae*). Ambas especies de pulgones se encuentran mezcladas variando sus porcentajes. En primavera colonizan al granado y emigra con menor intensidad a otros cultivos, durante el verano estos movimientos decrecen en intensidad para aumentar nuevamente en otoño.

La especie más frecuente y precoz observada es *A. punicae* (pulgón amarillo-verdoso), al final del otoño aparece sobre el granado machos y hembras que dan lugar a los huevos invernantes.

A. gossypii desarrolla todo el ciclo a partir de hembras partenogénicas, el invierno lo pasa sobre los cultivos.

Daños y órganos afectados:

Daños directos:

Prefieren las hojas en crecimiento y los brotes tiernos donde encuentran un alimento más nutritivo. El exceso de abono nitrogenado favorece su ataque. Pueden afectar a flores y frutos recién cuajados. Clavan su pico chupador y absorben la savia debilitando a las plantas, deformando hojas y brotes que se enrollan.

Daños indirectos:

Producen melaza sobre la que se desarrolla el hongo Negrilla o Fumagina (*Cladosporium* sp.) provocando una reducción de la fotosíntesis.

Estrategia de control:

- Si el control natural es suficiente no se debe realizar ninguna otra intervención.
- Si es insuficiente o no se detecta, se usarán productos poco enérgicos, como el jabón potásico, que permite limpiar y ganar tiempo para la llegada de los auxiliares. Si este tratamiento de limpieza no es suficiente, hay que pasar a la aplicación de productos más efectivos como el aceite parafínico o el aceite de neem o azadiractina.
- Tratamiento preventivo para el control de los huevos de invierno con aceites.
- Insectos útiles: Coccinélidos, Crisópidos, Sífidos, himenópteros parásitos, etc.
- Control biológico mediante sueltas de *Aphis colemani*, no suele ser suficiente para su control.

Aunque con mucha menor importancia pueden afectar a las plantaciones de **níspero**, cuando el árbol está en parada, al final de primavera y principios de verano. Esta plaga no ha sido nunca significativa, si bien, con la aparición del cultivo del

níspero bajo mallas, se dan unas especiales condiciones en el interior de los “invernaderos” que provoca que algunas veces se deba intervenir. En estos casos, una práctica sencilla y eficaz consiste en abrir las mallas que protegen a la plantación de manera que minimicemos las especiales condiciones del interior. Con esta práctica, también conseguimos facilitar el acceso a los depredadores naturales de los pulgones, no teniendo que realizar ninguna intervención más para combatir esta plaga en la gran mayoría de los casos.

6.7.2. Cottonet.

Tiene gran importancia en el cultivo de granado.

Especie:

Planococcus citri, Risso

Morfología y Biología:

Pasa por tres fases larvarias antes de alcanzar la forma adulta, las larvas jóvenes tienden a refugiarse debajo del cáliz, entre dos frutos en contacto o en la zona de contacto entre hoja y fruto.

Las hormigas cuidan a las larvas y las transportan de una planta a otra para que encuentren alimento abundante y también las defienden de sus depredadores.

En el granado puede llegar a tener entre 5-6 generaciones anuales. Inverna en grietas de las cortezas del tronco, ramas y frutos que permanecen en el campo, en todos los estados de desarrollo. A finales de primavera hay una subida a nuevas brotaciones o frutos, principalmente en la unión de dos o más frutos y con frecuencia asociado a “barrenetas”. Posteriormente se puede observar en la zona del cáliz. A mediados de otoño se refugia de nuevo en las grietas de la corteza y frutos.

Daños y órganos afectados:

Se localiza en la zona de unión de frutos produce un manchado de los mismos por la secreción de melaza y posterior aparición de “negrilla”. También puede observarse en la zona del cáliz en el momento de la recolección provocando problemas para su comercialización. Puede favorecer el posterior rajado de los frutos.

Estrategia de control:

- Si el control natural es suficiente no se debe realizar ninguna otra intervención
- Control del vigor de la planta.

- Si se observan colonias vivas en el momento de la poda se realizarán tratamientos con aceite en el momento de la brotación.
- Control biológico mediante sueltas de *Criptolaemus montrouzieri* y *Anagyrus pseudococci*.
- Tratamientos en primavera con aceite parafínico, azadirectina, jabón potásico cuando el control biológico no sea suficiente. Es muy importante en esta plaga el control de los primeros focos para evitar que se extienda, ya que es muy difícil eliminarla posteriormente debido a la abundante masa algodonosa y a los lugares en que se sitúa el insecto.

6.7.3. Barreneta.

Afecta al cultivo del granado.

Especie:

Cryptoblabes gnidiella, Milliere

Morfología y Biología:

Se trata de un lepidóptero muy extendido en la zona del Levante y que afecta a gran número de especies cultivadas.

El adulto mide de 10-18mm. con alas anteriores gris marrón y más claras las posteriores. Las larvas son de color blancas o rosadas en los primeros estadios larvarios posteriormente se oscurecen. Presentan 4-5 generaciones anuales.

Las hembras son atraídas por la melaza producida por cotonet. En estas zonas hacen las puestas depositando cada hembra unos 150 huevos. La larva al principio se alimenta de la melaza pero luego atacan directamente al tejido vegetal. Pupan en el lugar donde se alimentan.

Daños y órganos afectados:

La larva vive asociada a la presencia de cotonet, dañando los frutos a partir del mes de julio y hasta el momento de la recolección (a partir de septiembre- octubre).

En las zonas próximas al pedúnculo del fruto y de contacto entre ellos se observa pequeñas mordeduras que producen depresiones superficiales. A veces se refugian en la zona carpelar (ombligo) produciendo también daños. Estas mordeduras raramente penetran en el fruto más allá de la corteza, como ocurre en los cítricos, y provocan una mayor sensibilidad al rajado

Estrategia de control:

Dado su carácter fundamentalmente secundario las medidas de control deben dirigirse a controlar la plaga primaria en este caso el "cotonet", que abre el camino a este insecto.

- El aclareo manual de frutos junto a la ventaja de mejorar la calidad del fruto reduce la incidencia de esta plaga.
- La monitorización de la plaga mediante trampas con feromonas ayudan a conocer las curvas de vuelo de los adultos y por tanto el inicio de las puestas en el caso en que sea necesario realizar un tratamiento específico con *B. thuringiensis*.

6.7.4. Caparreta.

Cultivos afectados:

Granado

Especies:

Ceroplastes sinensis, del Guer, (Caparreta blanca)

Saissetia olea ,Olivier, (Caparreta negra)

Morfología y Biología:

Las hembras de *Saissetia* tienen forma semiesférica, con escudo negro brillante, presenta dos generaciones al año, uno en febrero –marzo y otra en agosto-septiembre. La hembra de caparreta blanca tiene el caparazón formado por placas de cera y de color rojo, tiene una sola generación al año.

Daños y órganos afectados:

No afecta al fruto, localizándose en brotes y ramas, Sus daños consisten en la secreción de melaza y posterior desarrollo de negrilla.

Estrategia de control

- Normalmente no necesita intervención, el control natural mantiene a la plaga en niveles aceptables.
- En el caso de ser necesario se podrán realizar tratamientos con aceite parafínico en el momento de máxima salida de larvas.

6.7.5. Mosca de la fruta o del mediterráneo.

Especies:

Ceratitis capitata (Wied)

Morfología y Biología:

Es una plaga muy extendida en España, sobre todo en la zona sur y regiones mediterráneas. Ataca a melocotones, albaricoques, peras, manzanas, higos, caquis, ciruelas, naranjas, azufaifo, higo chumbo, uvas y otros frutos.

En las higueras del Levante y Sureste es la plaga más importante. En el caso del níspero puede afectar en campañas muy tardías.

Mide unos 4-5 milímetros. Es algo más pequeña que una mosca común. De colores vistosos. La larva mide 7-8 milímetros, blanca y sin patas. Tienen muchas generaciones en el año, normalmente, 6, aunque depende de la climatología de la zona y de la mayor o menor abundancia de huéspedes. Invernan en forma de pupa (barrilitos marrones) enterradas en el suelo. Los adultos aparecen al principio de la primavera.

Daños y órganos afectados:

La hembra pica en la fruta y pone 6 ó 7 huevos. Alrededor de esta picada se produce una decoloración. En frutos aparecen manchas amarillas de 3 ó 4 milímetros. Las larvas se alimentan de la pulpa, originando su descomposición y generalmente la caída del fruto. Llegados a su máximo desarrollo se dejan caer al suelo, se transforman en pupas, de las que saldrán los adultos.

Estrategia de control:

El control eficaz de ésta especie se realiza en la fase adulta ya que en estado de larva y en la pupación el insecto está en el interior del fruto o enterrado en el suelo siendo muy dificultoso llegar hasta él.

Existen diversos métodos de control utilizados:

- **Métodos químicos:** aceite de Neem ó azadiractina.
- **Métodos biológicos:** parasitoides - *Fopius arisanus*, *Diachasmimorpha tryoni*, *Dyachasmimorpha longicaudata*, en estudio en el IVA.
- **Métodos alternativos**
 - **Suelta masiva de machos estériles.** Consiste en la cría masiva de una cepa especial de *Ceratitis*, la Vienna 8. En el último proceso reproductivo, solo se obtienen machos. Las pupas macho, se esterilizan, para que luego, al ser liberadas en la naturaleza y en gran número, puedan competir con

individuos no estériles en el apareamiento con los insectos silvestres. De esta manera la población se irá mermando al no ser viables las puestas de hembras fecundadas por machos estériles.

- **Trampas con quimioesterilizantes.** Son trampas con atrayentes para la mosca, y que además contienen un producto químico esterilizante, que actúa al entrar en contacto con los individuos, quedando estériles, tanto los machos como las hembras, compitiendo de esta manera con los individuos silvestres y rebajando el nivel de población.
- **Trampeo para captura masiva.** Existen una amplia variedad de trampas. La de mayor eficacia es la del tipo Tephri-trap, u otra similar con canutillos en las entradas (Probodelt) que impide que una vez han entrado puedan salir por los orificios. Otra trampa es Moskisan, con orificios verticales. Se emplean atrayentes alimenticios y sexuales. Como atrayente sexual se utiliza trimedlure con el mosquero Nadel. La densidad recomendada para los frutales es de unas 50-100 trampas/hectárea, dependiendo del modelo y reforzándose los bordes.
- **Trampeo de atracción y muerte.** Los atrayentes alimenticios que se usan en estas trampas son proteínas hidrolizadas o extractos de plantas. El insecticida (sólo en la trampa) suele ser deltametrin o lambda cihalotrin. La densidad recomendable es de unas 400 trampas/hectárea.
- **Seguimiento de la población.** Se usan mosqueros para determinar el momento para tratar. Para el seguimiento de machos se utilizan cápsulas con trimedlure y se determina el máximo de vuelos para realizar los tratamientos de control de la plaga.

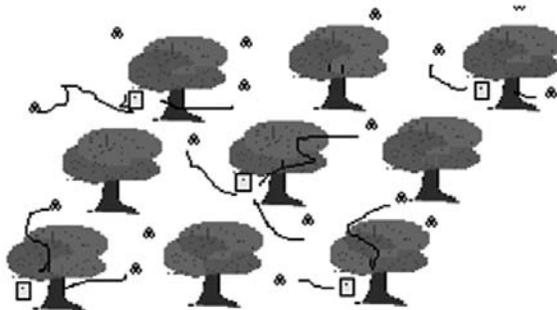


Figura N°10.- Distribución de trampas contra *Ceratitis capitata* Wied en campo.

6.7.6. Mosca negra del higo.

Cultivo:

Higueras

Especies:

Lonchea aristella Beck

Morfología y Biología:

Conocido también como mosca negra de los higos ataca exclusivamente a los higos, la segunda cosecha, nunca a las brevas. Se puede confundir en estado de larva con las moscas de la fruta, si bien sus larvas son de menor diámetro que las de *Ceratitis capitata*. El adulto es una mosca intensamente negra de unos 4 mm. de longitud.

Daños y órganos afectados:

La hembra deposita 2 o 3 huevos unos 30 o 40 días antes de la madurez, después de una incubación de 3 -8 días las larvas devoran las flores del receptáculo. Después la larva de tercera edad penetra en la pulpa de la base del sicono haciendo una galería sinuosa o circular

Estrategia de control:

Existen diversos métodos de control utilizados:

- Mecánicos; eliminación y destrucción de frutos afectados
- Trampeo para captura masiva.
- Métodos químicos: aceite de neem ó azadiractina.

6.7.7. Cochinilla de la higuera.**Cultivos afectados:**

Higuera

Especies:

Ceroplastes riscii L.

Morfología y Biología:

Las hembras tienen forma hemiesférica, globosa, de 4-5 mm. de longitud por 3 a 4mm. de anchura, su color es pardo con una abundante secreción cérica en forma de placas distribuidas alrededor del cuerpo.

Este insecto puede tener una o dos generaciones anuales, comienza la puesta hacia el mes de mayo (primera generación) y se prolonga durante largo tiempo. En el caso de una segunda generación aparece sobre el mes de julio.

Daños y órganos afectados:

Las larvas acuden a las hojas donde causan escasos daños, fijándose en la nervaduras de la cara superior, después emigran a las ramas. Esta cochinilla se encuentra sobre ramas, hojas e incluso “frutos”, posteriormente aparece la negrilla sobre las secreciones azucaradas lo que contribuye al debilitamiento del árbol y como consecuencia a posibles ataques de “barrenillo”.

Estrategia de control

- Control biológico. Destaca el parásito *Scutellista cyanea*, que también parasita a la cochinilla del olivo

6.7.8. Barrenillo de la higuera.

Específico de la higuera.

Especie:

Hypoborus ficus Er.

Morfología y Biología:

Es un escolítido diminuto de 1 a 1.4 mm. de longitud, de color pardo negruzco, si bien tiene un aspecto ceniciento debido a la pubescencia de los élitros. Sus antenas son parduzcas.

El periodo de puesta es muy largo, pudiéndose encontrar en una colonia larvas, ninfas y huevos. Pueden tener 3-4 generaciones anuales

Daños y órganos afectados:

Las ramas rotas por el viento o las debilitadas por cualquier cosa son las preferidas para el ataque, la hembra perfora la corteza de la rama elegida, realizándose en este momento el acoplamiento. Las galerías maternas son de tipo transversal doble, a derecha e izquierda. En estas galerías se realiza la puesta y de aquí partirán después las galerías larvarias.

Su ataque sólo reviste importancia cuando los árboles se encuentran debilitados y con falta de vigor o por tener ramas quebradas que no han sido eliminadas.

Estrategia de control:

- Poda de ramas rotas o débiles, procediendo posteriormente a su quema.

- Evitar las condiciones que conduzcan al debilitamiento de la planta.
- Utilización de ramas cebo

6.7.9. Mosca blanca de la Higuera.

Cultivo

Se cita solamente sobre Higuera

Especie:

Aleyrodes elevatus (Silvestri)

Morfología y biología:

Se ha mencionado solo su presencia en Italia y España, en la Comunidad Valenciana aparece en Alicante y Valencia. Los adultos se sitúan en el envés de las hojas de la higuera, pero poseen gran movilidad de forma que es difícil verlos con tranquilidad.

Daños y órganos afectados:

Sus daños no tienen una importancia relevante.

Daños directos: al succionar la savia de la hoja, su repercusión sobre el árbol es muy escasa

Daños indirectos: por la melaza que expulsa las larvas, aunque la cantidad de melaza y presencia de negrilla en las hojas es poco frecuente.

Estrategia de control:

No es necesario actuar sobre la plaga, se han visto larvas de *A. elevatus* parasitadas por *Encarsia formosa*.

6.7.10. Taladro de la madera.

Cultivo:

Granado, níspero.

Especie:

Zeuzera pyrina L.

Morfología y Biología:

Es un lepidóptero que se alimenta de la madera produciendo graves daños en muchos frutales. Los adultos empiezan a aparecer al final de la primavera y el período de vuelo dura todo el verano, son de costumbres nocturnas, hacen las puestas en grupos en la corteza de los árboles preferiblemente en zonas con heridas o con galerías de anteriores ataques. Las orugas recién nacidas van a los brotes jóvenes e inician las galerías entrando por las axilas. En invierno su actividad se reduce, volviendo a reanudarse en primavera, la mayoría crisalidan en la primavera siguiente en el interior de las galerías.

Daños y órganos afectados:

Los daños más importantes son las galerías profundas en ramas y troncos que con vientos fuertes pueden llegar a quebrarse. Estos daños pueden llegar a provocar la muerte del árbol por lo que su importancia es notable, afectando sobre todo a árboles debilitados o envejecidos.

Estrategia de control:

- Mantener las plantaciones en un buen estado vegetativo, así como eliminar en la poda las ramas secundarias en donde se observen galerías recientes.
- El control mediante captura masiva con feromonas está dando muy buenos resultados en las plantaciones con problemas.
- La confusión sexual está destacando también como método de control.

6.8. Descripción de las enfermedades más importantes.

6.8.1. Enfermedades de la parte aérea.

6.8.1.1 Moteado.

Patógenos causantes de la infección:

El hongo que provoca las infecciones es el *Fusicladium eriobotryae*, estudios recientes están intentando catalogar con exactitud las cepas concretas del hongo, del que al menos se tienen identificadas cinco diferentes.

Cultivo

Es la principal enfermedad que tiene el cultivo del níspero, y la única causa en la actualidad que requiere actuaciones fitosanitarias en el citado cultivo.

Órganos afectados:

Es un hongo que ataca a las partes aéreas de la planta, hojas, brotaciones y sobre todo, frutos, depreciando por completo su valor comercial debido a que el hongo sobre el fruto crea una toxina cuyo consumo es precursor cancerígeno.

Fusicladium eriobotryae se desarrolla en el tejido epidérmico y en algunas células inferiores al mismo. El crecimiento es intercelular, siendo las hifas de color oscuro, muy ramificadas en sentido horizontal y de paredes gruesas.

Estas características otorgan al citado hongo gran capacidad de dispersión a través del viento, lo cual provoca apariciones de focos de elevada capacidad invasora y de muy rápida dispersión.

Condiciones óptimas de desarrollo:

Fusicladium eriobotryae germina dentro de un amplio rango de temperaturas, que oscilan entre 7°C y 30°C aproximadamente, si bien su óptimo de temperatura se encuentra alrededor de 20°C.

Como todos los hongos necesita, ligado a la temperatura, tener humedad sobre la planta con ciertas horas de permanencia. Estas condiciones, se dan en la zona de producción del níspero, durante toda la primavera y muchos días del invierno, dependiendo de la climatología anual.

Seguimiento de las condiciones de desarrollo:

De lo expuesto anteriormente, entendemos, que en muchas ocasiones a lo largo del ciclo biológico del cultivo, vamos a encontrarnos con condiciones óptimas para el desarrollo del hongo.

Para determinar estas condiciones, vienen utilizándose humectógrafos para determinar las h de humectación, es decir, el número de horas al día que el agua se encuentra condensada sobre la propia planta. Junto a esta lectura, se toman los datos de temperatura horaria, para determinar cuales son las temperaturas que se dan durante el periodo de humectación.

Los datos obtenidos se introducen en las "Curvas de Mills & Laplace" que determinan tres tipos de riesgo:

- a) Ligero.
- b) Grave.
- c) Muy grave

El citado diagrama de curvas está desarrollado para el cultivo de otros frutales de pepita como el manzano, y se está comprobando, que los riesgos dictados por el ábaco, están algo sobredimensionados para el cultivo del níspero. Estudios

recientes desarrollados por la Universidad Politécnica de Valencia, pretenden adaptar las curvas de Mills & Laplace, para el cultivo del níspero en la zona de la Marina Baixa.

Estrategia de Control.

Tradicionalmente, se trata el cultivo, en las siguientes 48 horas de tener tres días con riesgos de moteado grave o uno con riesgo muy grave. Esta manera de actuar, repitiendo, en la mayoría de los casos las materias activas, a degenerado, en que las cepas del hongo son resistentes a muchos fungicidas empleados y además, las infecciones provocadas son mucho más virulentas.

En agricultura ecológica, no se puede realizar un calendario de tratamientos según los riesgos, como se realiza en la actualidad en las parcelas convencionales, pero hay otras acciones en las que es necesario también tener en cuenta los riesgos de infestación.

Medidas culturales.

Estas medidas van encaminadas a luchar contra el moteado desde la prevención, intentando que no aparezca el hongo y minimizando los efectos, en caso contrario.

Debemos partir de una parcela sana, que no se ha dejado infestar de manera severa en años anteriores y tomar medidas para que continúe del mismo modo. La principal acción, es no tener parcelas colindantes o cercanas en estado de abandono, provocando un foco de moteado que se va a dispersar atacando también a nuestra plantación.

Las medidas culturales se basan en la observación de nuestra plantación, interviniendo, en los primeros días de ataque del hongo, retirando los frutos afectados cuando la mancha del hongo no es de tamaño superior a una lenteja. En caso de no retirar las primeras manchas el hongo se multiplica afectando a ramas y brotes que también deberán ser destruidos.

Existen variedades de níspero que son mucho más sensibles a los ataques del moteado que otras, como son el Nadal y Golden. Por suerte, estas variedades, son muy difíciles de encontrar en una plantación al 100%, pero en el caso del Golden es apreciado como polinizador, y el Nadal, como variedad para el consumo doméstico del agricultor. Estos son los individuos que más hay que vigilar, puesto que son los primeros que desarrollarán la enfermedad siendo la puerta de entrada para enfermar el resto de la plantación. Otra posible medida es injertar estos individuos de otras variedades menos sensibles al moteado.

En parcelas donde los ciclos de cultivo anteriores hayan tenido problemas de moteado, habrá que eliminar los restos de hojas existentes, para intentar empezar el nuevo ciclo de cultivo con la menor cantidad de inóculo posible.

Lucha química:

De forma preventiva tenemos todos los formulados autorizados en el cultivo ecológico a base de compuestos de cobre. Estas aplicaciones se deben realizar desde el inicio de la floración hasta el fruto cuajado, de modo que actuemos de forma preventiva reduciendo la cantidad de inóculo, obteniendo plantaciones más sanas y evitando al máximo la aparición del moteado.

Nuevos productos:

Están apareciendo en el mercado nuevos productos cuya aplicación no ha sido probada al 100% en el cultivo del níspero, pero cuya utilización pudiera mejorar la lucha contra el moteado.

Estos productos están autorizados en agricultura ecológica y su aplicación puede ser vía foliar o radicular según el formulado, son los fitofortificantes, algunos formulados testados parece que frenan la aparición del moteado.

De igual modo, podrían aplicarse, productos secantes sobre el arbolado, de modo, que en los períodos de humectación fueran estos productos los que absorberían el agua libre condensada en las hojas. La dificultad de aplicación de estos productos, el gran número de repeticiones que habría que realizar y los posibles efectos de rayado sobre el fruto en su estado fenológico más avanzado son efectos a tener en cuenta a la hora de aplicar estos productos secantes.

6.8.1.2. Cribado.**Patógenos causantes de la infección:**

Clasterosporium carpophilum Lev

Cultivos afectados:

Granado.

Órganos afectados:

Ramas y frutos jóvenes.

Sintomatología:

Sobre el fruto aparecen pequeñas manchas de color oscuro, definidas, no observándose diferencias entre las distintas orientaciones y alturas dentro del árbol. En brotes las manchas y necrosis de tejidos pueden llegar a dificultar la circulación de savia y producir desecación de partes terminales.

Condiciones óptimas de desarrollo:

- Períodos de primavera y verano lluviosos.
- Parcelas situadas en zonas bajas con mayor humedad y peor ventilación.
- Temperaturas invernales suaves.

Control:

El control de esta enfermedad se realiza mediante tratamientos fitosanitarios con compuestos cúpricos.

6.8.2. Enfermedades de la parte subterránea.

6.8.2.1. Podredumbre del sistema radicular.

Patógenos causantes de la infección:

Armillaria mellea, *Rosellinia necatrix*

Cultivos afectados:

Todas las plantas leñosas.

Órganos afectados:

Raíces

Sintomatología:

En la parte aérea: amarilleamientos, enrollamientos y poco desarrollo de las hojas. Brotaciones dificultosas, entrada en vegetación lenta, frutos pequeños y caída de hojas prematuras. Estos síntomas son progresivos durante los 2 a 5 años finalizando en la muerte de la planta, especialmente en el verano.

En raíces: Pardeamiento sobre la corteza que después se ennegrece. Si se observa debajo de la corteza aparecen cordones planos de color blanco nacarado, distribuidos en forma de abanico o palmeta. En el caso de *Rosellinia* se observa un micelio de aspecto blanco lanoso, que se transforma a color gris o gris pardo. A diferencia de la *Armillaria*, el micelio se puede observar en la parte exterior de las raíces. El olor de las raíces dañadas es característico.

Condiciones óptimas de desarrollo:

- Terrenos húmedos y poco oxigenados.

- La difusión de la enfermedad se transmite de planta a planta por medio de rizomorfos y dentro de la misma planta por el micelio.

Control:

La lucha química no es eficaz.

Como medida preventiva destaca evitar la realización de plantaciones en terrenos compactos o de fácil encharcamiento, arrancar y quemar los árboles afectados en la zona donde se hallan, evitando el desplazamiento que podría ocasionar contaminaciones.

Realizar zanjas de más de un metro para aislar y drenar las zonas afectadas.

Airear las zonas afectadas, volteando la tierra y no poner otros árboles frutales durante al menos cuatro años.

En ese tiempo se pueden hacer plantaciones de otros cultivos como las gramíneas.

Descubrir la zona del cuello del árbol y pintar con cobre la parte afectada

6.8.2.2. Podredumbre del cuello o “planchado”.

Patógenos causantes de la infección:

Phytophthora spp.

Cultivos afectados:

Granado y níspero

Órganos afectados:

Raíces y tronco.

Sintomatología:

Reducción del crecimiento de las ramas. Los síntomas son más patentes en la zona del cuello, donde la corteza adquiere un color más oscuro presentando debajo de la corteza manchas de color marrón, en forma de llama y en sentido ascendente.

Condiciones óptimas de desarrollo:

Alto índice de humedad en el suelo.

Control:

- Mantener los terrenos bien drenados
- El control de esta enfermedad se realiza mediante tratamientos fitosanitarios: Compuestos cúpricos.

6.8.3. Enfermedades causadas por virus.

6.8.3.1 Mosaico de la higuera

El mosaico de la higuera es una enfermedad ampliamente extendida aunque con una progresión limitada.

Cultivo afectado:

Higuera

Sintomatología:

Se manifiesta mediante la aparición de un mosaico en las hojas consistente en decoloraciones irregulares del limbo, manchas cloróticas o necróticas típicas que se observan por transparencia de las hojas. En las plantas afectadas las hojas son más pequeñas y están deformadas.

Órganos afectados:

En hojas pérdida de calidad en los frutos, pueden presentar manchas cloróticas irregulares y costras que influyen en su caída prematura.

La incidencia media, según estudios realizados es del 95% y la severidad media del 13%. La máxima expresión de la enfermedad se observó en primavera reduciéndose considerablemente la severidad en verano. Asimismo se observó una gran variabilidad en la cantidad de síntomas según el genotipo de la planta. Las variedades más extendidas en Lleida 'Cuello de dama negro' y en Alicante 'Colar' presentaron una severidad alta y mediana, respectivamente. El acaro transmisor de la enfermedad *Aceria ficus* Cotte se identificó en todas las muestras con síntomas analizadas.

Condiciones de desarrollo:

La enfermedad se transmite por el ácaro eriófito *Acerya ficus* e insectos chupadores. También por transmisión de estaquillas.

Control:

Solo es posible controlarlo seleccionando las estacas de multiplicación, sacándolas exclusivamente de árboles sanos

6.9. Principales Fisiopatías.

6.9.1. Asolado o Albardado.

Cultivo

Granado

Sintomatología

En frutos orientados al mediodía se observan amplias manchas marrón oscuro a consecuencia de una exposición intensa del fruto a los rayos solares, estos daños se ven agravados por una falta de agua a nivel del suelo o bien en frutos situados en ramas debilitadas por causas varias. Estas zonas dañadas externamente se corresponden con zonas internas del fruto donde los granos no adquieren color.

Control:

Eliminación de frutos afectados en el momento del aclareo manual.

6.9.2. Mancha púrpura.

Cultivo:

Níspero

Sintomatología

La mancha púrpura o mancha morada es uno de los principales problemas en el cultivo del níspero. Se desconoce con exactitud cual es su origen. Es una mancha de color violeta que afecta a la epidermis del fruto, principalmente en la cara expuesta al sol, no llegando a causar daño alguno sobre la pulpa del fruto, si bien, provocar una gran depreciación en su valor comercial.

Control

La mancha púrpura aparece con mayor frecuencia en árboles con excesivo vigor, de modo que las aportaciones de materia orgánica al cultivo deben ser las necesarias, y al ser éstas asimiladas por la planta no provoquen mayores desajustes fisiológicos. De igual modo, y para evitar un excesivo vigor de la plantación, habrá que evitar podas y aclareos muy severos que puedan provocar indirectamente la aparición de mancha púrpura.

Otra práctica cultural encaminada a minimizar la aparición de esta fisiopatía es evitar desequilibrios térmicos o grandes variaciones bruscas de temperatura. En el cultivo bajo malla se viene aplicando la pulverización de agua a tal efecto. Otra práctica eficaz es la realización de podas equilibradas que respeten la masa foliar de la planta favoreciendo la capacidad de amortiguación térmica de la misma.

En parcelas donde se tengan daños por esta alteración, se deberán realizar aplicaciones con correctores de calcio y magnesio autorizados en agricultura ecológica, al cambio de color del fruto.

6.10. Prácticas de cultivo más importantes.

6.10.1. Manejo del riego.

En general, para todos los cultivos, los riegos han de ser moderados y continuos evitando los encharcamientos.

Las dosis de riego elevadas producen árboles con brotaciones excesivas, dando lugar a la proliferación de plagas como el pulgón y el mosquito verde, así como una mayor incidencia de enfermedades. Por lo tanto, debemos realizar un buen manejo del riego ya que un mal uso puede llevarnos a tener problemas fitosanitarios, por ejemplo: desarrollo de enfermedades como *Phytophthora* (García, 2007). El riego puede ser tanto riego a manta como riego localizado.

A diferencia del convencional, en el riego ecológico se aprovecha algo mejor el agua ya que, al tener mayor proporción de humus y materia orgánica, el suelo mejora la retención de humedad. Los riegos han de ser moderados y continuos; a los frutales les perjudica más el exceso de humedad que su falta puntual. Se han de evitar los encharcamientos, sobre todo cerca del cuello. En el riego localizado se ha de tener en cuenta que a mayor superficie mojada, mayor exploración de raíces, que llegarán a poder asimilar más agua y nutrientes. La dificultad que entraña este riego es el manejo de las hierbas y de la fertilización sólida. Por otro lado, el riego localizado tiene una ventaja respecto al tradicional por inundación al poder añadir con mayor facilidad fertilizantes líquidos, y reducir la mano de obra (mejora la gestión anual).

Uno de los mayores inconvenientes del cultivo del níspero es su excesivo vigor, unos riegos excesivos puede provocar un mayor vigor del mismo, obteniendo mayor número de brotes tiernos y mayor posibilidad de ser atacados estos por plagas. De igual modo, riegos excesivos pueden provocar encharcamientos en la zona radicular y sus problemas derivados de hongos.

Una práctica cultural extendida en el níspero, es la de cortar el riego durante el verano al cultivo "stress hídrico", de manera que se provoca el adelanto de la floración y, por consiguiente, de la cosecha. Esta práctica al realizarse durante el vera-

no, influye en que las movidas no estén excesivamente tiernas para las plagas, como puedan ser los pulgones, estableciéndose éstos sobre otros hospedantes.

Las dotaciones de riego en níspero en la actualidad están estimadas entre 3000 y 4000 m³ por hectárea y año, siendo sus mayores necesidades durante la brotación de junio y la floración.

6.10.2. La Poda.

En una fruticultura moderna el concepto de poda parte de una serie de principios en los que hay que tener en cuenta los siguientes factores: ("La poda de frutales" Emilio Mataix Gato)

- Conocer y diferenciar los diversos tipos de órganos que tienen los frutales, así como su evolución y desarrollo.
- Formar una estructura o esqueleto sobre la que apoyar la capacidad productiva.
- Distribuir los órganos de producción de forma que no interfieran en la luminosidad y no creen entre ellos espacios de competencia.
- Dejar los órganos suficientes para tener una producción óptima.
- Adecuar el marco de plantación de acuerdo con el porte de la variedad o variedades.

En definitiva, resumiremos estos conocimientos en un "concepto de poda" en el que, respetando la forma natural de vegetar de cada variedad, se obtenga el mayor "volumen de producción" en el menor tiempo posible.

Podemos distinguir tres grupos de poda, dependiendo de la edad del arbolado: formación, poda de árboles adultos y regeneración.

Poda de formación: es la poda que se realiza a los plantones para que estos crezcan guiados según la forma que queramos dar al árbol. Debe darse una estructura sólida capaz de soportar buenas cosechas. En el granado se eliminan las yemas del tronco hasta una altura de unos 50 cm del suelo. Dejando 2 o 3 yemas para que desarrollen sus ramas

Poda de mantenimiento y producción: su objetivo es renovar las ramas productivas agotadas y eliminar las brotaciones no productivas. Será más intensa en las variedades más vigorosas. Aclareo de ramas que se entrecruzan y de los brotes crecidos ese año.

Poda de regeneración. Para árboles viejos, en buen estado pero con vegetación envejecida y agotada. Se realiza una poda severa, rebajando las ramas que constituyen el esqueleto del árbol. El rebaje será tanto mayor cuanto más agotado esté, forzando de esta manera a brotar yemas laterales latentes durante años. Al suprimir gran parte de la copa, se crea un desequilibrio entre copa y raíces, por ello

conviene no crear grandes flujos de savia. El abonado y los riegos serán mínimos. Se ha de tener cuidado con los insectos chupadores (pulgones), que procederán a expandirse rápidamente por los nuevos brotes.

En el cultivo ecológico es importante recordar que la explotación debe de tender a compensarse energéticamente. Por ello los restos de poda se recomienda no incinerarlos, dado que se pierde gran cantidad de materia orgánica, aumentando el efecto perjudicial del CO₂ en nuestra atmósfera; en aquellos campos en los que sea posible es preferible triturarlos, aportando los restos de la poda directamente al suelo o al montón de compost. Con ello las aportaciones de nutrientes externos se reducen y ayudamos a reducir el efecto invernadero.

La tendencia actual en la poda del níspero es la obtención de árboles de menor tamaño y más manejables con el fin de reducir costes, esto ha supuesto aumentar un poco la densidad de plantación pasando a 400 árboles por hectárea, con el fin de mantener la misma producción y obtener árboles fácilmente manejables y operativos.

Existen dos épocas para la realización de la poda, la primera en Junio tras la cosecha y la otra en Septiembre y Octubre tras el periodo de stress hídrico.

En la zona de la Marina Baixa los restos de poda del níspero tras una pequeña selección de la madera de mayor diámetro se suele triturar. Coexisten las dos modalidades en la reutilización de este triturado o molido, se extiende en verde por toda la superficie con el fin de crear un "mulching" o se mantienen en montones para que se produzca un compostaje natural y al año siguiente se reparte por la superficie. Cada sistema tiene sus ventajas. (fotografía 34,35 y 36)

6.10.3. Eliminación de Hijuelos.

El granado en su etapa juvenil tiende a emitir hijuelos en en la base del tronco que hay que eliminar ya que si no el arbusto principal perdería fuerza y no realizaría un buen desarrollo. Para esta labor en agricultura ecológica se utiliza una segadora provistas de un disco que al acercase al tronco del árbol solo corta los hijuelos sin dañar el tronco.

6.10.4. El Rayado.

La incisión anular o rayado es una técnica de cultivo muy útil para adelantar la maduración en los frutales, además en algunos cultivares no sólo produce esta anticipación, sino también el aumento del tamaño final del fruto (Aliaga et al., 1989; Benito et al., 1995), y todo ello sin que se detecten efectos negativos sobre la calidad del fruto, independientemente de la época en que se realice, ni el año del estudio ni el posterior (Aliaga et al., 1989).

El rayado consiste en realizar un pequeño corte circular sobre las ramas principales para bloquear la savia elaborada o floema que baja y retenerla en las ramas situadas por encima del rayado. Ha de ser efectuado con herramientas y personal adecuado (tijeras de filo curvo) dada la delicadeza del corte (sólo los vasos exteriores, liberianos) con las que se realiza un anillo completo de una anchura aproximada de 1 mm en las ramas secundarias y una profundidad suficiente para atravesar la corteza pero sin afectar a la madera. Se realiza en todas las ramas principales del árbol, próximas a su zona de inserción con la principal. Esta herida debe curar en poco tiempo (antes de 2 semanas), si el corte se ha realizado de forma adecuada. De lo contrario, se habrá producido un daño que podría llegar a secar la raíz (por falta de nutrientes) y, consecuentemente, la rama del árbol conectada a él.

Las respuestas del árbol al anillado y que son reflejadas en los frutos, son debidas a la acumulación de carbohidratos en el parte del árbol por encima de la zona de rayado, como consecuencia de la interrupción temporal del transporte floemático, lo que provoca un desequilibrio, también temporal, entre la copa y la zona radicular, favorable al primero. Como consecuencia del rayado, los frutos situados en la zona superior incrementan su capacidad de acumulación de carbohidratos, favoreciendo así su nutrición. No ocurre lo mismo con el desarrollo vegetativo, que aunque aparentemente es siempre mayor por encima de la zona de anillado, los brotes apicales también son mayores que los basales en ramas donde no se realiza el rayado.

El rayado de ramas se ha impuesto como una técnica muy útil en el cultivo del níspero ya que tiene como consecuencias un adelanto de la recolección y un aumento del tamaño final del fruto. Se realiza tras el aclareo. Esta practica no se realiza de forma continuada, de forma que, no todos los años son rayadas las mismas ramas del árbol, o si lo son, nunca más de tres años consecutivos.

6.10.5. Polinización y polinizadores.

En el cultivo del níspero, de forma tradicional, han existido diversas variedades establecidas en la misma parcela, factor que favorece la polinización de forma natural. Estos polinizadores se emplean para obtener mayores tamaños y calidades de fruto.

La polinización del níspero es de forma entomófila, si bien con la aparición de estructuras que dificultan la acción y el tránsito de insectos polinizadores, es una acción que debe ser favorecida por el agricultor en el cultivo protegido. Una buena práctica será levantar los laterales de las mallas para permitir la entrada y tránsito de insectos. Si se quiere reforzar estos efectos se colocará alguna colmena de abejas o alguna caja de *Bombus* que favorezca esta acción.

La variedad *Algerie* es autoincompatible parcial, teniendo de manera natural índices de autofecundación del 1- 2 %. Años de otoños muy húmedos las colmenas han salvado la cosecha de esa campaña.

Las variedades incorporadas en los años setenta, *Golden*, *Nugger* y *Magdall* junto con la autóctona *Amadeo* están siendo utilizadas como polinizadores.

6.10.6. Aclareo.

Son prácticas culturales encaminadas a aumentar el tamaño del fruto única y exclusivamente, aunque indirectamente, aumenta la ventilación entre los propios frutos, que de otro modo, estarían en contacto unos con otros, favoreciendo la aparición de plagas y enfermedades.

En el cultivo de **níspero** se puede realizar en dos momentos fenológicos diferentes, el aclareo de flores se refiere a la práctica de romper la inflorescencia por su parte media baja justo en el momento del cuajado de la flor, reduciendo el número de frutos viables en gran cantidad.

El aclareo de frutos se realiza con frutos cuajados y desarrollados, eliminando las piezas que menor desarrollo van a tener durante el engorde de las mismas. Según variedades y tipos de racimos se dejan mayor número de frutos finales, oscilando como norma general entre 3 y 5 frutos. (Fotografía 26)

Si anteriormente se cita que esta práctica va dirigida con exclusividad a aumentar el tamaño del fruto, indirectamente, aumenta la ventilación entre los propios frutos, que de otro modo, estarían en contacto unos con otros, favoreciendo la aparición de plagas y enfermedades.

El **granado** tiene tendencia a realizar frutos en agrupaciones de 2 a 5 frutos lo que causa frutos deformes y la aparición de plagas como el *cotonet*, por lo que se realiza el aclareo manual dejando un solo fruto en cada agrupación

En el primer pase se eliminarán las agrupaciones de frutos dejando uno solo en cada agrupación, es muy importante sujetar bien el fruto que se va a dejar en el árbol para no dañar el pedúnculo y que el fruto siga con su desarrollo.

En el segundo pase se eliminan los frutos que se hayan quedado en agrupaciones del anterior repaso y los frutos que no estén bien situados, es decir frutos que estén en ramas débiles muy pequeñas, o deterioradas, ya que estos frutos serán de muy pequeño calibre.

El último repaso se dará con la fruta ya con un tamaño considerable y aquí se eliminarán frutos deformes, rameados y frutos albardados.

La cantidad de frutos por árbol será de acorde al tamaño del árbol pero como media un árbol normal no debe superar los 100-125 frutos para conseguir unos tamaños aptos para la confección.

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías



1.- Frutos de granado



2.- Flor del granado



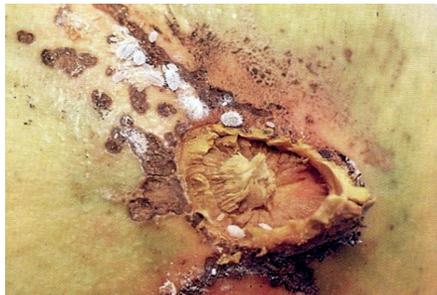
3.- Variedad granada Mollar



4.- Pulgón en granado, *Aphis punicae*



5.- Daños de Barreneta



6.- Larvas de cotonet



7.- Colonia de cotonet



8.- *Criptolaemus montrouzieri* depredando cotonet



9.- *Anagrus pseudococci* parasitando cotonet



10.- Trampa de *Zeuzera pyrina*



11.- Adulto de *Criptoblabes*



12.- Polillero para captura de *Criptoblabes*



13.- Cribado



14.- Fisiopatía: albardado



15.- Pulgón y puestas de *Crisopas*



16.- Oruga de *Zeuzera pyrina*



17.- Adulto de *Zeuzera pyrina*



18.- Caparreta blanca en granado



19.- *Ceroplastes sinensis* en higuera



20.- Adulto de la mosca del higo



21.- Daños en fruto de mosca del higo



22.- *Ceratitits capitata* en higo



23.- Mosquero *Ceratitits capitata*



24.- Adulto de *Ceratitits capitata*



25.- Polinización flor del níspero



26.- Aclareo de frutos manual



27.- Recolección



28.- Moteado en fruto



29.- Moteado en hoja



30.- Daños por pedrisco



31.- Mancha púrpura



32.- Daños por viento en fruto: pardeamiento



33.- Márgenes de piedra



34.- Máquina trituradora de leña



34.- Restos de poda triturado



36.- Tractor con trituradora de leña

Anexo 2: Fertilizantes y acondicionadores del suelo autorizados en Agricultura Ecológica - R(CE) 889/2008 -

Notas:

A: Autorización conforme al Reglamento (CEE) no 2092/91, prorrogada por el artículo 16, apartado 3, letra c), del Reglamento (CE) no 834/ 2007

B: Autorización conforme al Reglamento (CE) no 834/2007

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Productos en cuya composición entren o que contengan únicamente las materias enumeradas en la lista siguiente: Estiércol de granja	Producto constituido mediante la mezcla de excrementos de animales y de materia vegetal (cama) Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas
A	Estiércol desecado y gallinaza deshidratada	Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas
A	Mantillo de excrementos sólidos, incluidos la gallinaza y el estiércol compostado	Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas
A	Excrementos líquidos de animales	Utilización tras una fermentación controlada o dilución adecuada Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas
A	Residuos domésticos compostados o fermentados	Producto obtenido a partir de residuos domésticos separados en función de su origen, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás Únicamente residuos domésticos vegetales y animales Únicamente cuando se produzcan en un sistema de recogida cerrado y vigilado, aceptado por el Estado miembro Concentraciones máximas en mg/kg de materia seca: cadmio: 0,7; cobre: 70; níquel: 25; plomo: 45; zinc: 200; mercurio: 0,4; cromo (total): 70; cromo (VI): 0
A	Turba	Utilización limitada a la horticultura (cultivo de hortalizas, floricultura, arboricultura, viveros)
A	Mantillo procedente de cultivos de setas	La composición inicial del sustrato debe limitarse a productos del presente anexo.
A	Deyecciones de lombrices (humus de lombriz) e insectos	
A	Guano	
A	Mezclas de materias vegetales compostadas o fermentadas	Producto obtenido a partir de mezclas de materias vegetales, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás
A	Productos o subproductos de origen animal mencionados a continuación: harina de sangre polvo de pezuña polvo de cuerno polvo de huesos o polvo de huesos desgelatinizado harina de pescado harina de carne harina de pluma lana aglomerados de pelos y piel pelos productos lácteos	Concentración máxima en mg/kg de materia seca de cromo (VI): 0

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Productos y subproductos de origen vegetal para abono	Ejemplos. harina de tortas oleaginosas, cáscara de cacao y raicillas de malta
A	Algas y productos de algas	En la medida en que se obtengan directamente mediante: i) procedimientos físicos, incluidas la deshidratación, la congelación y la trituración, ii) extracción con agua o con soluciones acuosas ácidas y/o alcalinas, iii) fermentación.
A	Serrín y virutas de madera	Madera no tratada químicamente después de la tala
A	Mantillo de cortezas	Madera no tratada químicamente después de la tala
A	Cenizas de madera	A base de madera no tratada químicamente después de la tala
A	Fosfato natural blando	Producto especificado en el punto 7 del anexo IA.2. del Reglamento (CE) no 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo (1) relativo a los fertilizantes, 7 Contenido de cadmio inferior o igual a 90 mg/kg de P2O5
A	Fosfato aluminocálcico	Producto especificado en el punto 6 del anexo IA.2. del Reglamento (CE) no 2003/2003 Contenido de cadmio inferior o igual a 90 mg/kg de P2O5 Utilización limitada a los suelos básicos (pH > 7,5)
A	Escorias de defosforación	Producto especificado en el punto 1 del anexo IA.2. del Reglamento (CE) no 2003/2003
A	Sal potásica en bruto o kainita	Producto especificado en el punto 1 del anexo IA.3. del Reglamento (CE) no 2003/2003
A	Sulfato de potasio que puede contener sal de magnesio	Producto obtenido a partir de sal potásica en bruto mediante un proceso de extracción físico, y que también puede contener sales de magnesio
A	Vinaza y extractos de vinaza	Excluidas las vinazas amoniacales
A	Carbonato de calcio (creta, marga, roca calcárea molida, arena calcárea, creta fosfatada)	Únicamente de origen natural
A	Magnesio y carbonato de calcio	Únicamente de origen natural Por ejemplo, creta de magnesio, roca de magnesio calcárea molida
A	Sulfato de magnesio (kieserita)	Únicamente de origen natural
A	Solución de cloruro de calcio	Tratamiento foliar de los manzanos, a raíz de una carencia de calcio
A	Sulfato de calcio (yeso)	Producto especificado en el punto 1 del anexo ID. del Reglamento (CE) no 2003/2003 Únicamente de origen natural
A	Cal industrial procedente de la producción de azúcar	Subproducto de la producción de azúcar de remolacha
A	Cal industrial procedente de la producción de sal al vacío	Subproducto de la producción de sal al vacío a partir de la salmuera natural de las montañas
A	Azufre elemental	Productos especificados en el anexo ID.3 del Reglamento (CE) no 2003/2003
A	Oligoelementos	Micronutrientes inorgánicos enumerados en la parte E del anexo I del Reglamento (CE) no 2003/2003
A	Cloruro de sodio	Solamente sal gema
A	Polvo de roca y arcilla	

Anexo 3. Plaguicidas y productos fitosanitarios autorizados en Agricultura Ecológica - R(CE) 889/2008 -

Notas:

A: Autorización conforme al Reglamento (CEE) no 2092/91, prorrogada por el artículo 16, apartado 3, letra c), del Reglamento (CE) no 834/2007

B: Autorización conforme al Reglamento (CE) no 834/2007

1. Sustancias de origen vegetal o animal

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Azadiractina extraída de <i>Azadirachta indica</i> (árbol del neem)	Insecticida
A	Cera de abejas	Agente para la poda
A	Gelatina	Insecticida
A	Proteínas hidrolizadas	Atrayente, solo en aplicaciones autorizadas en combinación con otros productos apropiados de la presente lista
A	Lecitina	Fungicida
A	Aceites vegetales (por ejemplo, aceite de menta, aceite de pino, aceite de alcaravea)	Insecticida, acaricida, fungicida e inhibidor de la germinación
A	Piretrinas extraídas de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Insecticida
A	Cuasia extraída de <i>Quassia amara</i>	Insecticida y repelente
A	Rotenona extraída de <i>Derris</i> spp., <i>Lon-chocarpus</i> spp. y <i>Terphrosia</i> spp.	Insecticida

2. Microorganismos utilizados para el control biológico de plagas y enfermedades

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Microorganismos (bacterias, virus y hongos)	

3. Sustancias producidas por microorganismos

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Espinosa	Insecticida Solo si se toman medidas para minimizar el riesgo de parasitoides importantes y de desarrollo de la resistencia

4. Sustancias que se utilizarán solo en trampas y/o dispersores

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Fosfato diamónico	Atrayente, solo en trampas
A	Feromonas	Atrayente; perturbador de la conducta sexual; solo en trampas y dispersores
A	Piretroides (solo deltametrina o lamb-dacihalotrina)	Insecticida; solo en trampas con atrayentes específicos; únicamente contra <i>Batrocera oleae</i> y <i>Ceratitis capitata</i> Wied.

5. Preparados para su dispersión en la superficie entre las plantas cultivadas

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Fosfato férrico [ortofosfato de hierro (III)]	Molusquicida

6. Otras sustancias utilizadas tradicionalmente en la agricultura ecológica

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Cobre en forma de hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre tribásico, óxido cuproso u octanoato de cobre	Fungicida Hasta 6 kg de cobre por ha y año No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, en el caso de los cultivos perennes, los Estados miembros podrán disponer que el límite de 6 kg de cobre pueda excederse durante un año determinado, siempre que la cantidad media empleada efectivamente durante un período de 5 años que abarque este año más los cuatro años anteriores no supere 6 kg
A	Etileno	Desverdizado de plátanos, kiwis y kakis; desverdizado de cítricos, solo cuando forme parte de una estrategia destinada a impedir que la mosca dañe el cítrico; inducción de la floración de la piña; inhibición de la brotación de patatas y cebollas
A	Sal de potasio rica en ácidos grasos (jabón suave)	Insecticida
A	Sulfato de aluminio y potasio (kalinita)	Prevención de la maduración de los plátanos
A	Polisulfuro de calcio	Fungicida, insecticida, acaricida
A	Aceite de parafina	Insecticida, acaricida
A	Aceites minerales	Insecticida, fungicida Solo para árboles frutales, vides, olivos y plantas tropicales (por ejemplo, plátanos)
A	Permanganato de potasio	Fungicida, bactericida; solo para árboles frutales, olivos y vides
A	Arena de cuarzo	Repelente
A	Azufre	Fungicida, acaricida, repelente

7. Otras sustancias

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Hidróxido de calcio	Fungicida Solo para árboles frutales (incluso en viveros), para el control de <i>Nectria galligena</i>
A	Bicarbonato de potasio	Fungicida

BIBLIOGRAFÍA

- ALTIERI, M. A. 1984.** Agroecología. Bases científicas para la agricultura ecológica. Valparaíso.
- AZCÓN-AGUILAR, C. Y BAREA, J. M. 1996.** Applying mycorrhiza biotechnology to horticulture: significance and potentials *Scientia Horticulturae* 68: 1-24.
- BELLO, A. 1988.** Estructura ecológica del suelo y su interés en protección vegetal. *Rev. Horticultura*, 39, 9-17.
- BOIX, C. Y OTROS, 2000.** "Influence of the vegetation cover in the sediment production". III Congreso Internacional de la Sociedad Europea para la Conservación de Suelos. Valencia.
- BOURGIGNON, C. 1996.** *Curso de biología del suelo*. FECOAV. Valencia.
- BUENO, MARIANO. 1999.** El huerto Familiar ecológico. Integral
- GARCIA MARÍ F., COSTA COMELLES, J., FERRRAGUT PÉREZ F., 1994.** Las Plagas Agrícolas. Phytoma.
- JAIZME, M. C. 2009.** Aplicaciones prácticas de las micorrizas arbusculares (MA) en sistemas agrícolas. Curso PI-FECOAV.
- LABRADOR, J. 1993.** La materia orgánica en los sistemas agrícolas. Manejo y utilización. Hojas divulgadoras. 3/93. MAPA. Madrid.
- LABRADOR, J. Y ALTIERI, M. A. 1994.** Manejo y diseño de sistemas agrícolas sostenibles. Hojas divulgadoras. 6-7/94. MAPA. Madrid.
- LLORENS CLIMENT, J.M.; 1990;** Homóptera III: cochinillas de los cítricos y su control biológico; Ed. Pisa Ediciones
- LLORENS CLIMENT, J.M.; 1990;** Homóptera II: cochinillas de los cítricos y su control biológico; Ed. Pisa Ediciones.
- LAMPKIN, N. 1998.** *Agricultura ecológica*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- MATEU, E. 1992.** "AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE". *Revista Valenciana d'Estudis Autònòmics*, nº 14. Valencia.
- MELGAREJO MORENO, PABLO. 1996.** La Higuera (*Ficus carica* L.). Universidad Politécnica de Valencia.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, RURAL Y MARINO. ANUARIO ESTADÍSTICO 2009

MEZA, L. Y ALBISU, L.M. 1999. "El laboreo de conservación en el secano". Actas del Congreso Europeo de Agricultura Sostenible en Ambientes Mediterráneos. Mérida.

MISOPOLINOS, N. Y ZALADIS, G. 2000. "Status and trends concerning the impacts of agricultural practices on water and solute flow regulations and partition in the Mediterranean Basin". III Congreso Internacional de la Sociedad Europea para la Conservación de Suelos. Valencia.

MELGAREJO MORENO, PABLO. 1996. La Higuera (*Ficus carica* L.).

ROGER, J.M. 1985. *El suelo vivo. Manual práctico de agricultura natural.* Edit. Integral. Barcelona.

SEGARRA J., CASTELLVELL D., ACHÓN M.A., MEDINA V., JUÁREZ M., 2001-2003. Evaluación de la importancia patológica del mosaico de la higuera en el cultivo de la higuera (*Ficus carica* L.) en la zona este de España.

TOLEDO PAÑOS, J., SÁNCHEZ J., LOZANO M., ALBUJER E. PLAGAS DEL GRANADO. Serie de divulgación técnica de la Conselleria de Agricultura i Pesca. Generalitat Valenciana.