

..... PROYECTO mayas .....

# guía de agricultura ecológica de almendro

guía de agricultura ecológica de almendro



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"



**Unión Europea**  
Fondo Social Europeo  
*El FSE invierte en tu futuro*



**Título:** GUÍA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE ALMENDRO

**Serie:** Guías de Agricultura Ecológica del Proyecto mayas.

**Autores:**

José Luí  Porcuna Coto.

M<sup> </sup> Isabel Gaud  Soriano.

Patricia Castejón de Romero.

José Malagón Ca nizares.

Guillermo Valdés Quiles.

Vicente Albert Martí.

Miguel Carot Piquer.

Julián Pérez Salas.

**Colaboración:**

Ana Limiñana Gras.

**Corrección y supervisión:**

Vicent Insa Olcina.

Ana M<sup> </sup> Cano Aribas.

Paco Girona López.

Myriam Mestre Froissard.

**Maquetación e Impresión:** Gráficas Fortuny, S.L.

**Depósito Legal:** V-11137-2011

**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).

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

<b>PRESENTACIÓN.</b> .....	<b>1</b>
<b>1. PRÓLOGO.</b> .....	<b>7</b>
<b>2. NORMATIVA APLICABLE EN LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.</b> .....	<b>11</b>
2.1. El Reglamento Único Europeo y las especificaciones en la Comunidad Valenciana. ....	11
2.1.1. Legislación sobre agricultura ecológica. ....	11
2.1.2. ¿Qué es el CAECV? .....	12
<b>3. CONTROL Y CERTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA.</b> .....	<b>15</b>
3.1. ¿Por qué certificarse? .....	15
3.2. ¿Cómo certificarse como operador ecológico? .....	16
3.3. Identificación de los titulares y del producto agroalimentario ecológico. ....	18
3.3.1. Registro de explotaciones agropecuarias. ....	18
3.3.2. Registro de empresas de elaboración o comercialización y envasado de productos. ....	18
3.3.3. Registro de importadores de países terceros. ....	18
3.3.4. Certificado de conformidad y otros documentos .....	19
3.3.5. Vigencia de la certificación. ....	19
3.4. Importancia del etiquetado. ....	19
3.5. Nombres protegidos por las autoridades de control y nombres protegidos por las autoridades de control y certificación. ....	20
<b>4. LAS AYUDAS AGROAMBIENTALES PARA EL CULTIVO ECOLÓGICO DE ALMENDRO.</b> .....	<b>23</b>
<b>5. EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN EL MUNDO: EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS.</b> .....	<b>25</b>
5.1. Las cifras mundiales de la producción ecológica. ....	25
5.2. Orientaciones productivas. ....	26
5.3. Los mercados mundiales. ....	28
5.3.1. EEUU: el gran mercado de los ecológicos. ....	29
5.3.2. Europa. ....	30
5.4. Canales de venta. ....	30
5.4.1. En EEUU. ....	30
5.4.2. En Europa. ....	31

<b>6. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO.</b> .....	<b>33</b>
6.1. Características del cultivo y su importancia. ....	33
6.1.1. Superficie y producción. ....	33
6.2. El Material Vegetal. Patrones y Variedades en almendro .....	35
6.2.1. Patrones .....	35
6.2.1.1. Elección del patrón .....	36
6.2.1.2. Tipos de patrones .....	36
6.2.2. Variedades .....	43
6.2.2.1. Elección de la variedad. ....	44
6.2.2.2. Descripción de las variedades .....	47
6.3. La Polinización del almendro .....	48
6.4. Operaciones en una nueva plantación .....	50
6.4.1. Preparación del terreno. ....	50
6.4.2. Plantación .....	51
6.5. Manejo del suelo .....	53
6.5.1. Laboreo. ....	54
6.5.2. Cubiertas vegetales .....	54
6.5.2.1. Tipos de cubiertas vegetales .....	55
6.6. Fertilidad y fertilización .....	58
6.6.1. Necesidades nutritivas en almendro .....	59
6.6.2. Fertilización orgánica. ....	59
6.6.3. Fertilización mineral. ....	62
6.7. Manejo de la Sanidad Vegetal. ....	62
6.7.1. Fauna útil y control biológico. ....	64
6.7.2. Sustancias minerales. ....	66
6.7.3. Biopesticidas. ....	66
6.7.4. Feromonas. ....	67
6.7.5. Derivados de las plantas. ....	68
6.8. Descripción de las principales plagas de los cultivos .....	69
6.9. Descripción de las principales enfermedades. ....	75
6.10. Poda del almendro .....	79
<b>ANEXOS</b>	
<b>ANEXO 1.</b> FOTOGRAFÍAS .....	83
<b>ANEXO 2.</b> FICHAS DE LAS VARIEDADES TRADICIONALES DE ALMENDRO .....	85
<b>ANEXO 3.</b> FERTILIZANTES Y ACONDICIONADORES DEL SUELO AUTORIZADOS EN AGRICULTURA ECOLÓGICA - R(CE) 889/2008 .....	95
<b>ANEXO 4.</b> PLAGUICIDAS Y PRODUCTOS FITOSANITARIOS AUTORIZADOS EN AGRICULTURA ECOLÓGICA - R(CE) 889/2008 .....	97

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b>	Requisitos y datos de interés de las ayudas agroambientales de agricultura ecológica. . . . .	23
<b>Tabla 2.</b>	Superficie y producción de los cultivos en la Comunidad Valenciana año 2009 . . . . .	34
<b>Tabla 3.</b>	Elección del patrón según las condiciones de cultivo y suelo. . . . .	43
<b>Tabla 4.</b>	Densidad de plantación en secano según pluviometría. . . . .	51
<b>Tabla 5.</b>	Especies vegetales utilizadas en cubiertas vegetales más comunes en la zona mediterránea, útiles en agricultura ecológica. . . . .	57
<b>Tabla 6.</b>	Necesidades nutritivas en almendro (U.F.) . . . . .	59
<b>Tabla 7.</b>	Riqueza media % de los materiales orgánicos. . . . .	60
<b>Tabla 8.</b>	Contenido de nutriente (U.F.) en madera de Poda de almendro. . . . .	61
<b>Tabla 9.</b>	Orientaciones básicas para el control de enfermedades. . . . .	64
<b>Tabla 10.</b>	Variedades de <i>B. thuringiensis</i> y su espectro de acción. . . . .	67

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura Nº 1.</b>	Reparto por áreas geográficas de la superficie agraria con manejo ecológico en 2008. (Fuente: SÓL, FiBL & IFOAM; 2010). . . . .	25
<b>Figura Nº 2.</b>	Evolución de la superficie dedicada a la agricultura ecológica desde 1999 hasta 2008, en millones de hectáreas. (Fuente: SÓL, FiBL & IFOAM 2010). . . . .	26
<b>Figura Nº 3.</b>	Destinos principales de la superficie agrícola ecológica. 2007. (Fuente: FiBL & IFOAM Survey 2009). . . . .	27
<b>Figura Nº 4.</b>	Evolución de la superficie ecológica en Europa. 1991-2008 (Fuente: FiBL, Aberystwyth University, ZMP). . . . .	27
<b>Figura Nº 5.</b>	Tasas de crecimiento de mercado. (Fuente: Organic Monitor: "The Global Market for Organic Food & Drink", Amarjit Sahota). . . . .	28
<b>Figura Nº 6.</b>	Ventas de los cinco principales países consumidores. Millones de euros. (Fuente: Aberystwyth University, FiBL & ZMP Survey 2009). . . . .	29
<b>Figura Nº 7.</b>	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). . . . .	31
<b>Figura Nº 8.</b>	Distribución del mercado de producto ecológico por canales de venta. 2007. (Fuente: Informe IFOAM para Biofach 2009). . . . .	31
<b>Figura Nº 9.</b>	Distribución de la superficie por CCAA. (Fuente: Cooperativas Agroalimentarias) . . . . .	34
<b>Figura Nº 10.</b>	Histórico de la producción de almendra en grano en la Comunidad Valenciana. 2000-2009. (Fuente: Cooperativas Agroalimentarias). . . . .	35
<b>Figura Nº 11.</b>	Principales formas de almendro en cáscara (Fuente: Antonio J. Felipe. El almendro) . . . . .	46
<b>Figura Nº 12.</b>	Principales formas de almendro en grano (Fuente: Antonio J. Felipe. El almendro) . . . . .	47
<b>Figura Nº 13.</b>	Época de floración del almendro en Altura (Castellón) . . . . .	48

**ÍNDICE DE FOTOS**

1. Aporte de restos vegetales al suelo. . . . .	83
2. Triturado de leña . . . . .	83
3. Cubierta vegetal espontánea . . . . .	83
4. Mesocarpio de la almendra . . . . .	83
5. Cubiertas inertes . . . . .	83
6. Laboreo . . . . .	83
7. Poda de formación . . . . .	83
8. Poda de producción. . . . .	83
9. Preparación del terreno. . . . .	83
10. Polinización con abejas. . . . .	84
11. Paisaje . . . . .	84
12. Coccinélido depredando pulgón . . . . .	84
13. Mosquito verde. . . . .	84
14. Pulgón en hoja. . . . .	84
15. Pulgón en brote. . . . .	84
16. Tigre del almendro . . . . .	84
17. Síntomas en hoja de Araña roja . . . . .	84
18. Adulto de Gusano cabezudo. . . . .	84
19. Fases de desarrollo del gusano cabezudo. . . . .	84
20. Monilia . . . . .	84
21. Mancha ocre . . . . .	84



# 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 (*Ceratitis 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 Luí́s Porcuna Coto**

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



## 2. NORMATIVA APLICABLE EN AGRICULTURA ECOLÓGICA

M<sup>ª</sup> 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 EL CULTIVO ECOLÓGICO DE ALMENDRO

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.**

<b>¿Quién puede solicitar las ayudas?</b>
Titulares de explotaciones situadas en la Comunidad Valenciana
<b>¿Qué requisitos debe cumplir?</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inscripción del titular de la explotación en el Comité de Agricultura Ecológica de la Comunitat Valenciana durante el periodo de compromiso (5 años).</li><li>• Dedicar una superficie mínima de cultivo ecológico de frutales de <b>0.50 hectáreas</b>.</li></ul>
<b>¿Cuál es la cuantía de las ayudas?</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuando se cumplan los requisitos y compromisos adquiridos los titulares pueden beneficiarse de <b>119 euros/ha</b> en los cultivos de frutos secos en secano y <b>205.15 euros/ha</b> en frutos secos en regadío. Esta prima se incrementará en un 20% durante el periodo de conversión.</li></ul>
<b>¿Cuándo solicitarlo?</b>
El plazo de presentación es: del 1 de febrero al 30 de abril.

<p><b>¿Dónde se dirigen las solicitudes?</b></p> <p>Las solicitudes se dirigirán a la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, preferentemente en las oficinas comarcales.</p>
<p><b>¿Qué documentación hay que presentar?</b></p> <p>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.</p>
<p><b>¿Qué compromisos tiene que adquirir el beneficiario?</b></p> <p><b>Principales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el <b>compromiso durante 5 años</b> en la superficie de acogida a agricultura ecológica</li> <li>• 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).</li> <li>• 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.</li> <li>• Inscripción de las parcelas de la explotación y la ganadería asociada, en el correspondiente Registro del Comité de Agricultura Ecológica de la Comunitat Valenciana.</li> <li>• 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.</li> <li>• Obligatoriedad de la realización de análisis a lo largo de los 5 años.</li> <li>• Comercialización de la producción ecológica, una vez pasado el período obligatorio de reconversión.</li> </ul> <p><b>Secundarios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener setos y ribazos, vegetación en lindes y márgenes para reserva ecológica y mantenimiento de la biodiversidad.</li> <li>• El control de malas hierbas se realizará de forma mecánica o mediante pastoreo controlado.</li> <li>• No se utilizarán organismos ni materias modificadas genéticamente en semillas, tratamientos etc.</li> <li>• 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.</li> <li>• Complimentar y mantener actualizado un <b>Cuaderno de explotación</b>, 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.</li> </ul>

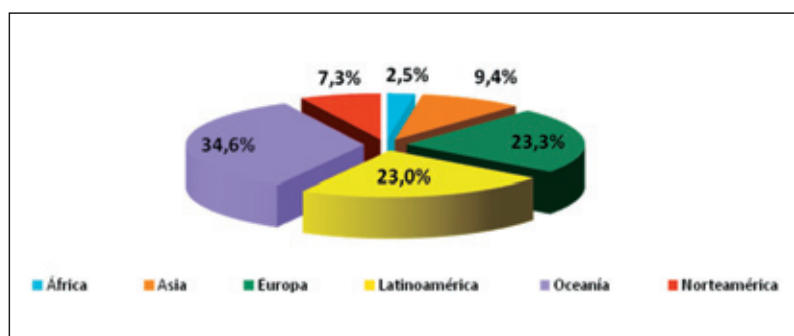
## 5. EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN EL MUNDO: EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS

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.

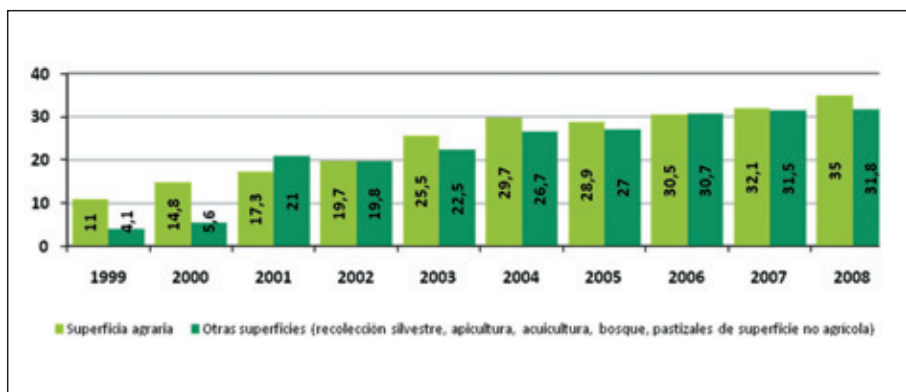


**Figura N° 1.- Reparto por áreas geográficas de la superficie agraria con manejo ecológico en 2008.**

(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.

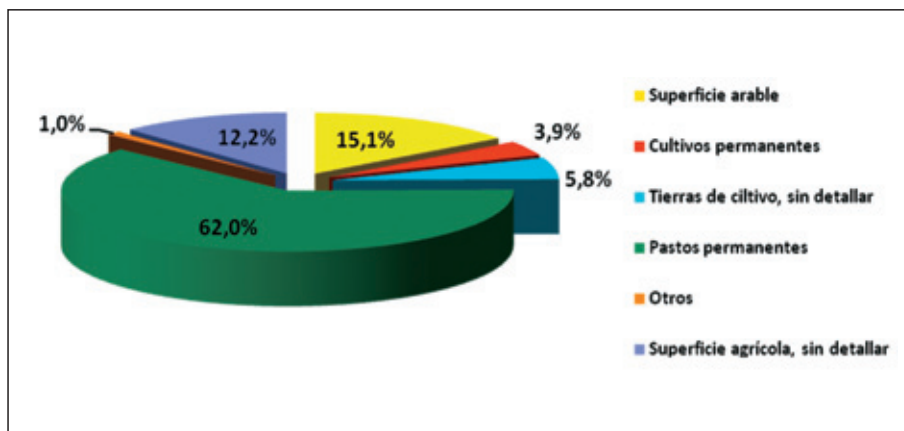


Figura Nº 3.- Destinos principales de la superficie agrícola ecológica. 2007.

(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%).

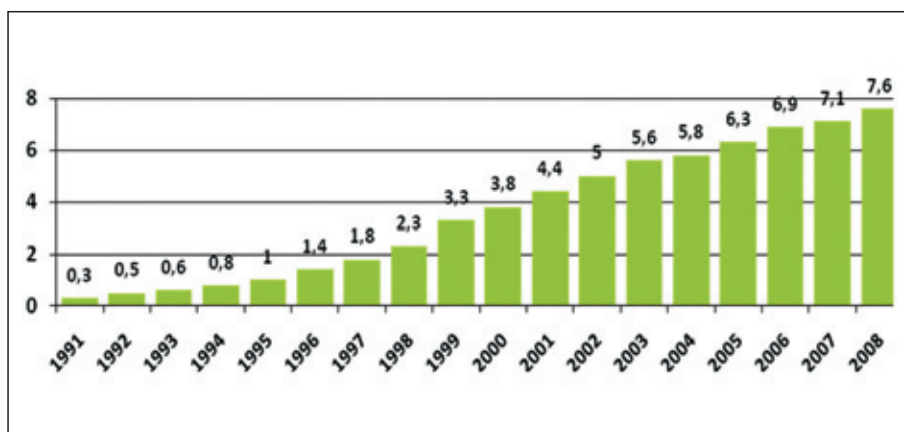


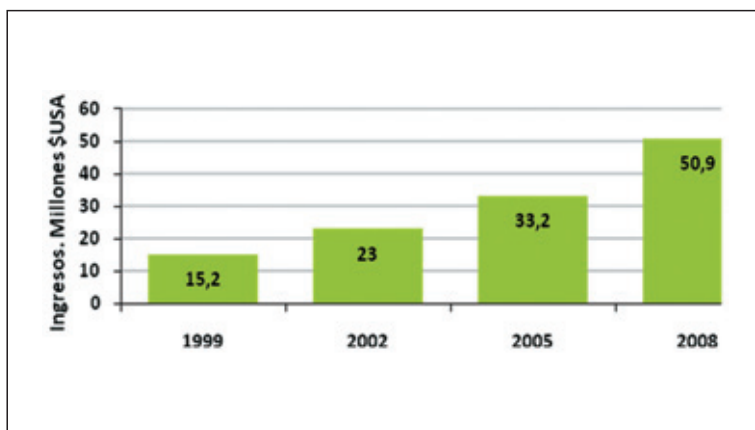
Figura Nº 4.- Evolución de la superficie ecológica (millones has) en Europa. 1991-2008.

(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.

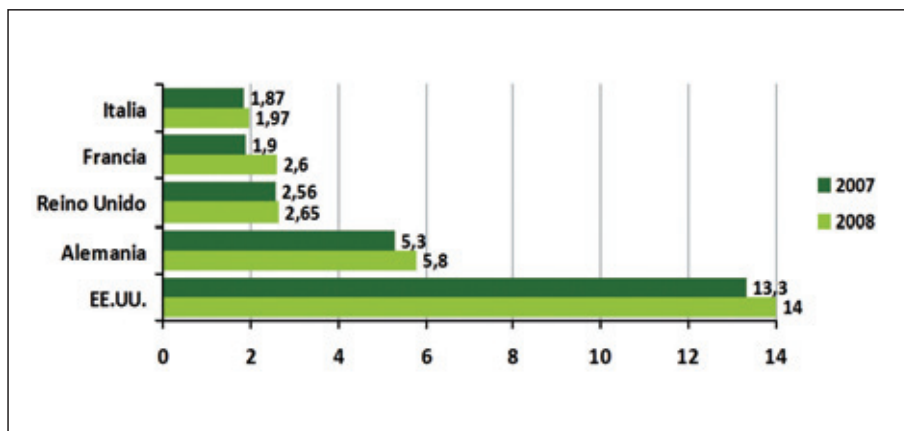


Figura Nº 6.- Ventas de los cinco principales países consumidores.  
Millones de euros.

(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 querencia de productos locales y demandas específicas sobre la huella de carbono de los productos.

### 5.3.1. EEUU: el gran mercado de los ecológicos<sup>1</sup>.

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.**

<sup>1</sup> 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 (Agromarkt Informations 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).

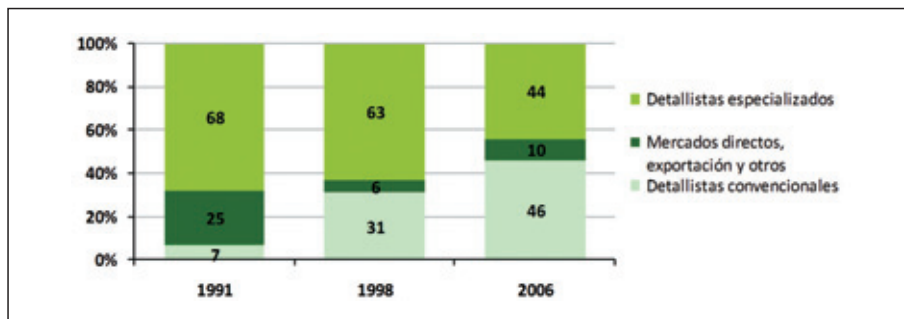


Figura Nº 7.- Evolución de la cuota de ventas según en canal de comercialización (%).

(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.

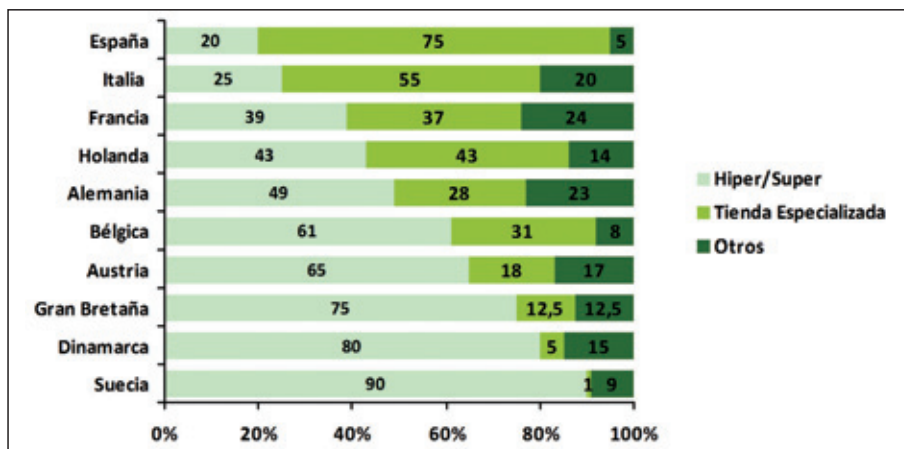


Figura Nº 8.- Distribución del mercado de producto ecológico por canales de venta. 2007.

(Fuente: Informe IFOAM para Biofach 2009).



## 6. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

### 6.1. Características del cultivo y su importancia.

Los frutos de cáscara cultivados en España son el almendro, algarrobo, avellano y nogal aunque por su importancia destaca el almendro con gran diferencia seguido por el algarrobo. El origen del almendro (*Prunus dulcis*, Mill.) se localiza en Asia Central, el hombre ha utilizado sus frutos desde la más remota antigüedad. Los fenicios y romanos extendieron su cultivo por la Cuenca Mediterránea, por lo que es un cultivo arraigado en la cultura de los países mediterráneo. La distribución de los frutos secos sobre el territorio pone de manifiesto la rusticidad del cultivo, ocupando suelos en los que frecuentemente no existen otras alternativas de cultivo y en los que desempeña un papel de último recurso contra la erosión de los suelos. Representa no solo una parte importante de la economía agraria de las zonas rurales de interior sino también de su paisaje. Es pues una fuente de riqueza necesaria para la diversificación de actividades económicas de nuestros pueblos (turismo, gastronomía,..etc).

#### 6.1.1. Superficie y producción.

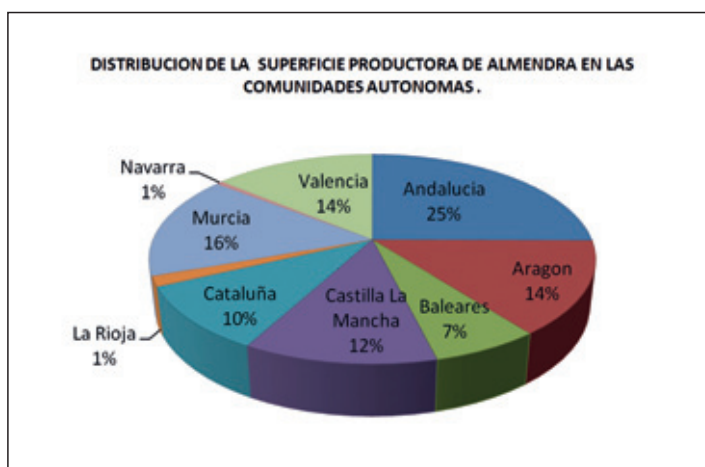
La producción mundial de almendra se encuentra en California con un 61% y en España (11%). Otros países productores son Italia, Irán, Siria, Marruecos, Grecia, Australia, Turquía, ...etc. Un 14 % de la superficie cultivada de almendro en España se sitúa en la Comunidad Valenciana, con 60.000Ha está presente en mayor o menor medida en muchas comarcas del interior de nuestra comunidad, en zonas de secano. Andalucía se sitúa en cabeza con el 25 % de la superficie cultivada seguida de Murcia, Comunidad Valenciana y Cataluña (Figura nº 9).

El almendro es un cultivo que se adapta a zonas con escasos recursos agrícolas, es un árbol rústico en necesidades de agua y suelo, pero como es lógico la producción está ligada a las condiciones en que se desarrolla el cultivo. En España y concretamente en la Cuenca Mediterránea el almendro se ha considerado un cultivo complementario en las explotaciones agrarias y las producciones medias no superan los 150 Kg. /Ha de almendra en grano.

**Tabla 2. Superficie y producción de almendra en la Comunidad Valenciana año 2009.**

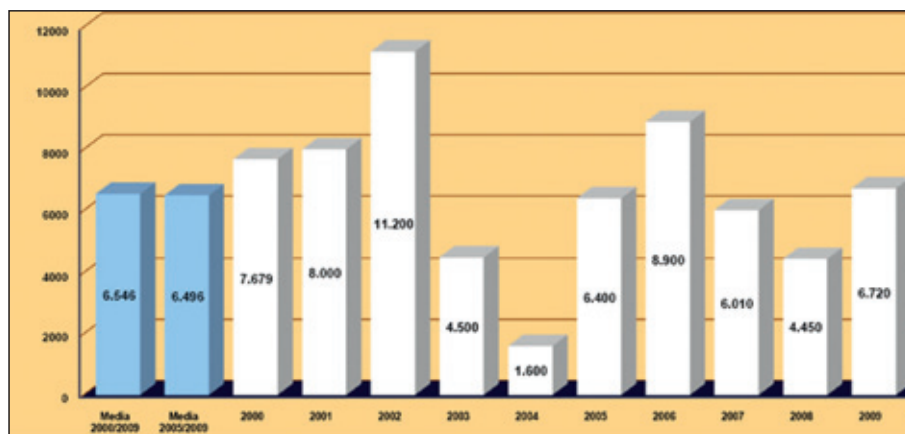
Variedad	SUPERFICIE (Ha)		PRODUCCIÓN (Tm)	
	Comunidad Valenciana	España	Comunidad Valenciana	España
Largueta	3.138	89.940	720	11.767
Marcona	20.952	54.989	2.120	7.102
Comuna	35.910	288.618	3.880	34.723
<b>TOTAL</b>	<b>60.000</b>	<b>433.547</b>	<b>6.720</b>	<b>53.593</b>

(Fuente: Cooperativas Agroalimentarias de España)



**Figura Nº 9. Distribución de la superficie por Comunidades Autónomas.**

La producción de almendra presenta una elevada variabilidad, determinada sobre todo por las incidencias climáticas, heladas y sequías, lo que dificulta los pronósticos de cosecha. La producción de almendra en grano en el año 2009 (Tabla 2) en la Comunidad Valenciana superó las 6.700 toneladas, alcanzando una cifra media algo superior a la media histórica de los últimos diez años, que fue de 6546 Toneladas en grano de almendra. En la Figura nº10 se refleja el histórico de las producciones de almendra en los últimos diez años, destacando el año 2002 por tener el "record" de producción y el año 2004 por la helada que mermó considerablemente la producción.



**Figura Nº 10. Histórico de la producción de almendra en grano en la Comunidad Valenciana. 2000-2009.**

*(Fuente: Cooperativas Agroalimentarias de España)*

## 6.2. El Material Vegetal. Patrones y Variedades en almendro.

La elección del patrón y la variedad es muy importante en agricultura ecológica ya que su adecuada elección puede resultar una medida preventiva frente a posibles problemas de enfermedades y plagas, problemas como las heladas, así como para la correcta polinización del cultivo.

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 (Domínguez, A).

### 6.2.1. Patrones.

Se denominan patrón o portainjerto a la planta que aporta el sistema radicular o parte subterránea del árbol, destinado a ser injertado con la variedad o parte aérea del mismo. La variedad aporta el tronco, las ramas, las hojas, las flores y los frutos. Así, se consigue un árbol con mejores características productivas; ya que se adaptará mucho mejor tanto a los diferentes tipos y condiciones del suelo (patrón), como a los factores climáticos (variedad), aunque algunos aspectos climáticos también deben ser tenidos en cuenta para la elección del patrón.

Existen interacciones mutuas entre ambos componentes del árbol, produciéndose una simbiosis en la que el individuo que compone la parte aérea se beneficia

del que compone la parte subterránea y viceversa. El patrón compone la mitad del árbol y su influencia sobre la variedad es de vital importancia para la vida productiva del árbol. Así, entre otras, el patrón influye sobre la variedad en:

- El vigor o tamaño del árbol.
- La rapidez de entrada en producción o precocidad en la fructificación.
- La productividad (peso de los frutos por cada cm<sup>2</sup> de sección del árbol).
- El tamaño y calidad de los frutos.
- La precocidad en la maduración.
- La resistencia a los factores bióticos (caliza, humedad, etc.) y abióticos del suelo (plagas y enfermedades).

#### **6.2.1.1. Elección del patrón.**

La elección del patrón a la hora de proyectar una nueva plantación de almendro es una decisión fundamental para asegurar su viabilidad económica. Así, en caso de error, la variedad puede cambiarse a lo largo de la vida de la plantación, aunque sea una operación costosa, pero el patrón sólo puede ser sustituido si se procede al arranque de la plantación.

El patrón debe proporcionar una buena homogeneidad y adecuado vigor del árbol, su adaptación al tipo de suelo y una buena eficiencia en la absorción del agua y los nutrientes, en condiciones de secano o de regadío. Otras características deseables para un patrón de almendro son las siguientes:

- Buen desarrollo del sistema radicular.
- Buena capacidad de trasplante.
- Baja o nula emisión de sierpes (rebrotos de raíz).
- Buena compatibilidad con la variedad.
- Precocidad en la entrada en producción
- Adaptabilidad a las condiciones adversas del suelo, especialmente: tolerancia a la sequía, a la asfixia radicular, a la resistencia a la clorosis, etc.
- Resistencia o tolerancia a los patógenos del suelo: hongos, nematodos, etc.

#### **6.2.1.2. Tipos de patrones.**

Actualmente podemos elegir entre diferentes patrones pertenecientes a uno de los siguientes grupos:

- Patrones francos: de almendro, de melocotonero y procedentes de variedades selectas.
- Patrones híbridos entre almendro y melocotonero.

- Patrones de ciruelo.
- Patrones híbridos entre diferentes especies de Prunus.

### **Patrones francos de almendro**

Los patrones francos de almendro que más se utilizaron en el pasado fueron los procedentes de semillas de almendros amargos de diferentes orígenes, normalmente de poblaciones silvestres. Por tanto, el grado de ramificación del sistema radicular de las plantas obtenidas por la siembra de semillas es muy diferente y muy poco homogéneo. Además había que sembrar las semillas in situ, en la plantación, porque las raíces de almendro soportan mal el trasplante, ya que se produce rotura y desecamiento de las mismas.

Posteriormente, se han utilizado patrones francos procedentes de semillas de variedades de almendra dulce. Los patrones francos más difundidos son los procedentes de semillas de la variedad `Garrigues`, ya que producen plantas con un grado de homogeneidad aceptable y tienen un sistema radicular fuerte y muy ramificado. El problema es que producen emisión de anticipados en la zona del injerto. Menos utilizados han sido los francos procedentes de la variedad `Atocha`.

La característica positiva más destacable de estos patrones es su rusticidad, por lo que son aptos para suelos áridos, pobres, pedregosos y con alto contenido en caliza. Sin embargo, son más numerosas sus características negativas, tales como:

- Falta de homogeneidad en el desarrollo de los árboles.
- Muy sensibles a las enfermedades del cuello y de la raíz (Agrobacterium, Armillaria, Phytophthora, etc.) .
- Sensibilidad, prácticamente general, a los nematodos.
- Muy sensibles al encharcamiento (asfixia radicular y de cuello).
- Muy delicados en el trasplante.
- Muy poco adaptados al cultivo en regadío.

### **Patrones francos de melocotonero**

Los patrones francos de melocotonero están mejor adaptados al cultivo en regadío pero no son aptos para las plantaciones de secano, pues son sensibles a la sequía. Son compatibles con todas las variedades de almendro, a las que les transmite buen desarrollo en los primeros años y precocidad en la entrada en producción. Otras características positivas destacables son:

- Las plantas son más homogéneas que las de los semilleros de almendros.
- Toleran mejor que el franco de almendro los hongos del suelo.
- Sistema radicular fasciculado.
- Buena adaptación al trasplante.

Características negativas de los francos de melocotonero:

- Baja resistencia a la caliza del suelo, los árboles pueden manifestar clorosis.
- Sensibles a las enfermedades citadas en los francos de almendro.
- Acortan la vida de la plantación respecto a los francos de almendro.

En Francia y en EE.UU. se han seleccionado algunas variedades para producir semillas destinadas a la propagación sexual de patrones francos de melocotonero que se han comercializado como patrones de almendro en regadío. Entre otras, cabe señalar las siguientes:

#### **INRA-GF-305**

Seleccionado por el INRA en la estación francesa de La Grande Ferrade (Burdeos). Supera a los francos comunes en vigor, homogeneidad, resistencia a la sequía y a la clorosis férrica. Induce buena productividad a las variedades de almendro, siendo compatible con todas ellas.

No es adecuado para el cultivo en secano. Es sensible a *Agrobacterium*, a nematodos *Meloidogyne* y a la asfixia radicular.

#### **MONTCLAR**

Seleccionado por el INRA en la estación francesa de La Grande Ferrade (Burdeos). Confiere a la variedad un vigor superior al inducido por INRA-GF-305, así como una mayor tolerancia a la clorosis férrica y a la carencia de magnesio. Por lo demás, su comportamiento agronómico es similar al del INRA-GF-305.

#### **MONTFRAC**

Selección clonal de melocotonero franco realizada por AGROMILLORA. De vigor medio-alto, tiene una entrada rápida en producción y es moderadamente tolerante a la clorosis férrica. Es sensible a la asfixia y susceptible a nematodos y a las enfermedades causadas por patógenos del suelo y de la raíz.

#### **NEMAGUARD**

Seleccionado en California (EE.UU.), tiene una homogeneidad aceptable. Induce a la variedad una rápida entrada en producción, aunque su productividad es mediana. Es tolerante a nematodos del género *Meloidogyne*, pero sensible a los del género *Pratylenchus*. También es sensible a la clorosis férrica y a los hongos del suelo. No es apto para el cultivo en secano. Requiere suelos con pH neutro.

#### **NEMARED**

Seleccionado en California. Es una selección clonal procedente del cruzamiento de Nemaguard y un melocotonero de hoja roja. Produce plantas de hoja roja



vigorosas y con buena homogeneidad. Induce buena productividad. Es menos sensible a la clorosis que el Nemaguard y más resistente a los nematodos *Meloidogyne*, por lo que es apto suelos con problemas de este tipo. No es apto para el cultivo en secano.

En vivero tiene la ventaja de la facilidad de su reconocimiento por el color rojo de sus hojas. Esto mejora el rendimiento de su manejo y evita errores de apreciación del prendimiento de los injertos.

### **Patrones híbridos entre almendro y melocotonero**

Los patrones híbridos entre almendro y melocotonero son los más conocidos y usados de los híbridos interespecíficos de *Prunus*.

Inicialmente se obtuvieron como patrones para el melocotonero por su mayor vigor, resistencia a la caliza y adaptabilidad a diferentes tipos de suelos que los francos de melocotonero. Posteriormente se relató su buen comportamiento como patrones de almendro, y todavía creció más el interés al comprobarse que mejoran al patrón franco de almendro en cultivo de secano, tradicionalmente utilizado mediante la siembra de semillas. Actualmente se constata que su comportamiento agronómico, tanto en secano como en regadío, es superior a los patrones francos de almendro y de melocotonero. Además, su sistema radicular es más vigoroso que el de cada uno de sus genitores, el almendro y el melocotonero.

Otras características positivas son:

- Se adaptan bien al cultivo en secano y regadío.
- Soportan cierta humedad permanente en el suelo, aunque no encharcamientos prolongados.
- Buena compatibilidad con todas las variedades cultivadas.
- Muy buen desarrollo inicial del arbolado.
- Inducen buena producción a la variedad.
- Son más tolerantes que los francos de almendro a los hongos del suelo.

Como características negativas de estos patrones podemos señalar su sensibilidad a nematodos y a *Agrobacterium*. También son, en mayor o en menor medida, sensibles a la asfixia radicular.

Actualmente no se dispone de un patrón híbrido de vigor medio, equivalente a los francos de melocotonero, para poder utilizarlo en plantaciones intensivas. Los principales clones comerciales de estos híbridos son:

### **INRA-GF-677**

Es un híbrido natural entre melocotonero y almendro, seleccionado en la estación francesa de La Grande Ferrade, por el INRA de Burdeos. Reúne las características generales de este tipo de híbridos.

Como patrón de almendro es muy vigoroso, induce precocidad en la entrada en producción y una elevada producción. Su comportamiento en secano es muy bueno y supera al patrón de almendro franco. Se adapta a los suelos calizos y pobres. También es resistente a *Phytophthora*. Su principal inconveniente es la sensibilidad a nematodos y a *Agrobacterium*.

En resumen, el INRA-GF-677 es un excelente patrón clonal para el cultivo del almendro. Supera en tamaño de los árboles y en producción a la mayoría de los otros patrones con los que se le ha comparado, tanto en secano como en regadío. Por tanto, es el patrón más utilizado a nivel mundial y se le considera el patrón referente en este cultivo. Es el patrón más adecuado, siempre que el terreno no esté muy infectado de nematodos del género *Meloidogyne* y no sea muy asfixiante.

### **ADAFUEL**

Clon seleccionado y saneado en la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza) entre un conjunto de híbridos espontáneos, algunos procedentes de la zona de Jarafuel (Valencia) con semillas de almendra 'Marcona'. Clon muy adaptado a la sequía. Comparado con el INRA-GF-677, es más vigoroso en cultivo de regadío y menos en cultivo de secano; también es más resistente a la clorosis férrica. Por lo demás, sus características son similares a las del INRA-GF-677.

### **MAYOR**

Es un híbrido espontáneo recogido en la zona de Alicante por investigadores del CIDA de Murcia. En principio se le denominó BALONES. Tiene un excesivo vigor y está muy adaptado a la sequía. Se comporta bien en regadío.

### **GARNEM – MONEGRO – FELINEM**

Híbridos entre el almendro 'Garfi' y el melocotonero 'Nemared', obtenidos y seleccionados por el CITA de Aragón (Zaragoza). Pertenecen a la serie G x N. Sus hojas rojas permiten distinguirlos muy bien. Los injertos prenden sin dificultad.

Son resistentes a la clorosis férrica y a los nematodos agalladores del género *Meloidogyne*, por lo que son muy adecuados para los suelos calizos y para las replantaciones. MONEGRO (GxN-9) tiene un excelente comportamiento en secano. GARNEM (GxN-15) y FELINEM (GxN-22) tienen un comportamiento similar al INRA-GF-677.

Actualmente el patrón GARNEM está compitiendo ventajosamente con el INRA-GF-677, al inducir una productividad similar en la variedad pero con la ventaja de

ser resistente a los nematodos *Meloidogyne*, lo que le hace muy apto para las replantaciones.

### Patrones de ciruelo

Este grupo de patrones es interesante porque los ciruelos son más tolerantes a algunos hongos del suelo y más resistentes a la asfixia radicular. Por tanto, se comportan mejor en suelos pesados, poco permeables y sometidos a encharcamientos temporales. Otro aspecto positivo es el reducido vigor que comunican a la variedad por lo que serían más adecuados para plantaciones intensivas.

Sin embargo, también tienen otras características negativas que deben tenerse en cuenta a la hora de su elección, como son: la compatibilidad con las variedades de almendro es variable y necesita ser contrastada y la emisión, en mayor o menor grado, de sierpes o rebrotes de raíz.

Así, dentro de los ciruelos existen grandes diferencias en su comportamiento, por lo que se les puede clasificar en dos grandes grupos: ciruelos de crecimiento lento y ciruelos de crecimiento rápido.

### Ciruelos de crecimiento lento

Es el grupo de ciruelos en los que se tienen más referencias sobre la compatibilidad almendro/ciruelo. En muchos casos la compatibilidad es buena, pero en otros, más pronto o más tarde, se produce una incompatibilidad localizada y las plantas se rompen en el punto de unión del injerto.

Los denominados `pollizos´ de Murcia tienen una compatibilidad generalizada si se cumplen dos condiciones: que sean verdaderos `pollizos´ (no hibridaciones con otros ciruelos) y que se encuentren en buen estado sanitario (libres de virus y similares). Si no es así, puede haber problemas de compatibilidad, tanto localizada como traslocada, pasados unos años.

En los últimos años se han realizado trabajos de mejora genética para obtener nuevos clones. Así, el CITA de Aragón (Zaragoza) ha seleccionado y saneado dos `pollizos´ comercializados con los nombres de MONTIZO y MONPOL. Otro patrón `pollizo´ seleccionado y saneado en la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza) es el PUEBALA DE SOTO Adesoto, patrón que ha mostrado compatibilidad y buen comportamiento agronómico con algunas variedades de almendro.

Las características positivas de estos ciruelos son:

- Resistentes a la asfixia radicular y a parásitos del cuello y de la raíz (*Phytophthora*, *Armillaria*, *Agrobacterium*, etc.), y a nematodos agalladores.
- Permiten el cultivo semiintensivo del almendro al inducir árboles de tamaño más reducido.

Las características negativas más destacables son:

- Tendencia, más o menos acusada, a producir sierpes, lo que dificulta las labores de cultivo.
- Sensibles a la sequía, por lo que solamente son aptos para el cultivo en regadío.

### **Ciruelos de crecimiento rápido**

Este grupo de ciruelos tiene, en general, mala compatibilidad con las variedades de almendro. Normalmente, se trata de la incompatibilidad traslocada que aparece pocos años después del injerto. A veces, se produce la incompatibilidad localizada en la unión con el injerto. Además, el desarrollo de la variedad injertada sobre ellos es generalmente menor que el alcanzado en los ciruelos de crecimiento lento.

Los clones de ciruelos marianas: MARIANA GF-8-1, de origen francés, y MARIANA 2624, de origen americano, han mostrado una compatibilidad aparentemente buena con la mayoría de las variedades de almendro ensayadas. Toleran la humedad del suelo y algunas enfermedades (*Phytophthora*, *Agrobacterium*, etc.) y tienen poca tendencia a serpear.

Sin embargo, antes de elegirlos como patrones conviene ser prudentes cuando no se conoce, con una experiencia de varios años su compatibilidad con una variedad concreta de almendro.

### **Patrones híbridos entre diferentes especies de prunus.**

Además de los híbridos citados anteriormente, se han obtenido híbridos procedentes de cruces de almendro con melocotoneros silvestres (*P. davidiana*, *P. mira*, etc.) como CADAMAN, BARRIER, etc., o por cruzamientos de ciruelo mirobolán (*P. cerasifera*) con almendro (*P. dulcis*), como ROOTPAC-R (obtenido por AGROMILLORA).

También se han realizado cruzamientos entre almendro y melocotonero con ciruelos mirobolán, buscando patrones para el cultivo del melocotonero en suelos con problemas de encharcamiento y capaces de inducir buen vigor al arbolado. Estos patrones podrían usarse para el almendro pero todavía se tiene poca experiencia sobre su compatibilidad y su comportamiento agronómico en nuestras condiciones edafoclimáticas y de cultivo, secano o regadío, por lo que es necesario realizar una mayor número de ensayos antes de poder recomendarlos.

En el cuadro siguiente se resumen las posibilidades de elección del patrón para el cultivo del almendro en diferentes condiciones de cultivo, secano o regadío, y tipo de suelo.

Tabla 3. Elección del patrón según las condiciones de cultivo y tipo de suelo

Tipo de cultivo:	PATRONES			
	Almendra (A)	Melocotonero (M)	Híbridos AxM	Ciruelos de crecimiento lento
SECANO				
Suelo profundo y bien drenado	Posible utilización	No conveniente	Conveniente	No conveniente
Suelo compacto	No conveniente	No conveniente	Conveniente	No conveniente
REGADÍO				
Suelo suelto, profundo y bien drenado	Posible utilización	Posible utilización	Conveniente	Debe conocerse la compatibilidad
Suelo franco	No conveniente	Posible utilización	Conveniente	Debe conocerse la compatibilidad
Suelo franco - arcilloso	No conveniente	No conveniente	Conveniente	Debe conocerse la compatibilidad
Suelo arcilloso, muy pesado	No conveniente	No conveniente	No conveniente	Debe conocerse la compatibilidad
COMPATIBILIDAD CON LA VARIEDAD	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Variable

### 6.2.2. Variedades de almendra.

El almendra tiene una gran diversidad genética que se manifiesta en su amplio grupo de variedades con diferente morfología, fisiología, composición de los frutos y comportamiento agronómico.

Las variedades tradicionales españolas de almendra, como 'Marcona', 'Desmayo Langueta', Planeta, etc., poseen unas características notables en cuanto a calidad. Son en su mayor parte autóctonas muchas de ellas de ámbito local, adaptadas al medio, tolerantes a plagas y enfermedades y con una gran riqueza genética. Muchas son variedades de floración temprana (Enero, Febrero) con altos riesgos de heladas.

Hay aspectos negativos de las variedades tradicionales que limitan su rentabilidad y la expansión del cultivo hacia las zonas del interior, como son la floración temprana, la necesidad del vuelo de insectos polinizadores, etc. Esto ha ocasionado que en las últimas décadas se hayan obtenido en diferentes centros de investigación (CITA de Aragón, IRTA de Cataluña, CEBAS de Murcia) variedades de almendra que reúnen un conjunto de características agronómicas y comerciales interesantes.

El acierto en la elección de la variedad es una condición primordial para asegurar la rentabilidad del cultivo, pues condiciona su capacidad de producción y las posibilidades de venta de la cosecha. También es importante el sistema de plantación elegido: la densidad y la distribución de variedades en la parcela, ya que condicionan la mecanización y la polinización.

Es muy importante disponer de información sobre el comportamiento agronómico de una variedad concreta en plantaciones de la zona y apoyarse fundamentalmente en estas referencias a la hora de decidir qué variedad plantar. Actualmente se dispone de variedades más productivas y menos veceras, lo que permite a las explotaciones modernas asegurar una rentabilidad a lo largo de la vida de la plantación.

### **6.2.2.1. Elección de la variedad.**

Antes de elegir una variedad debemos tener en cuenta, al menos, tres tipos de criterios: climáticos, agronómicos y comerciales.

#### **Criterios climáticos:**

- Requerimientos de reposo invernal. La mayoría de las variedades tienen unas necesidades de reposo invernal bajas o moderadas, pero las nuevas variedades de floración tardía y extra-tardía podrían presentar problemas de reposo por falta de horas-frío en algunas zonas con inviernos suaves y cortos.
- El régimen de lluvias. Las lluvias durante la época de la floración dificultan la polinización y pueden causar disminución de la cosecha. Las lluvias al final del verano interfieren en la recolección, pueden producirse podredumbres y problemas de secado.
- Riesgo de heladas tardías. Constituyen el problema fundamental para el cultivo del almendro y pueden llegar a ser un factor limitante en las zonas del interior con clima continental. La orografía de la parcela (en alto, en ladera o en valle) puede agravar o aligerar el riesgo.
- La sequía. El almendro es un frutal rústico que puede soportar un moderado déficit hídrico, pero si éste se acentúa la futura cosecha se reduce de manera notable. Además, las pepitas se quedan pequeñas, arrugadas y mal formadas. Algunos frutos no se desprenden bien del mesocarpio, originando las almendras `pelonas´ o `borregas´. Por tanto, en cultivo de secano es conveniente plantar variedades de ciclo corto, desde la floración a la maduración, para disminuir el efecto de la sequía.

#### **Criterios agronómicos:**

- Época de floración. Conocer este dato es importante para elegir aquellas variedades que sean coincidentes, en el caso de necesitar polinización cruzada.

da, y para tratar de evitar la ocurrencia bajas temperaturas, nieblas o lluvias en este período.

- Autofertilidad. La elección de una variedad autógama, capaz de producir sin necesidad de otra variedad polinizadora, disminuye los problemas que conlleva la polinización cruzada, como son: las condiciones ambientales desfavorables en la floración, la escasez de insectos polinizadores (principalmente las abejas) o por la carencia o mala distribución de árboles de la variedad polinizadora.
- Época de maduración. La importancia de la época de maduración está ligado, por una parte, a la incidencia de las lluvias en este período, y por otra a la necesidad de escalonar la recolección para optimizar el aprovechamiento de la maquinaria de la explotación. El endocarpio (cáscara) debe separarse sin dificultad para facilitar el descortezado y el secado del fruto.
- Facilidad de manejo. Entendiendo por tal que las necesidades de poda y recolección sean mínimas, pues estas son las dos operaciones más costosas en el cultivo del almendro. Por tanto, interesa un tipo de árbol fácil de formar y que en su fase adulta tenga una renovación constante de ramificaciones productivas (brindillas y ramilletes de mayo), sin que el crecimiento excesivo de los ramos nos obligue a realizar podas costosas.

Para reducir los costes de recolección la variedad debe permitir la mecanización, los frutos deben desprenderse fácilmente al ser vibrados o sacudidos, pero no deben caerse antes de la recolección. Cuanto más erecto sea el porte mejor se transmite la fuerza de la vibración por la copa del árbol.



- Productividad. Esta cualidad es muy importante para conseguir unas producciones anuales rentables. Esta cualidad debe ir unida a la calidad de la pepita.
- Resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades. Así, la ocurrencia de lluvias primaverales o la plantación en zonas de ambiente húmedo puede propiciar el desarrollo de enfermedades criptogámicas, éstas pueden mermar la cosecha u obligarnos a realizar costosos tratamientos fitosanitarios. La cáscara dura es más resistente a la penetración de las larvas de algunos insectos que dañan la pepita y a los ataques de los pájaros en el momento de la maduración.

### Crterios Comerciales

- Calidad comercial del fruto. Existen variedades cuya almendra ocupa un lugar propio en el mercado por su calidad. Así, las variedades `Marcona´ y `Desmayo Largueta´ se cotizan mejor que las denominadas almendras `Comunas´. Cuando las condiciones agroclimáticas limiten su cultivo deberán plantarse otras variedades más productivas para compensar la disminución del precio de venta.
- Ausencia de semillas dobles. Esta cualidad ofrece una mejor presentación comercial.
- La forma del fruto, la consistencia de la cáscara, el rendimiento al descascarado y las aptitudes preferentes de uso. Estas cualidades también deben ser tenidas en cuenta a la hora de elegir la variedad más conveniente en función de las exigencias de la industria o del comercio. Así, las almendras de cáscara dura se conservan mejor y pueden almacenarse por períodos más prolongados, en función de su precio en el mercado.

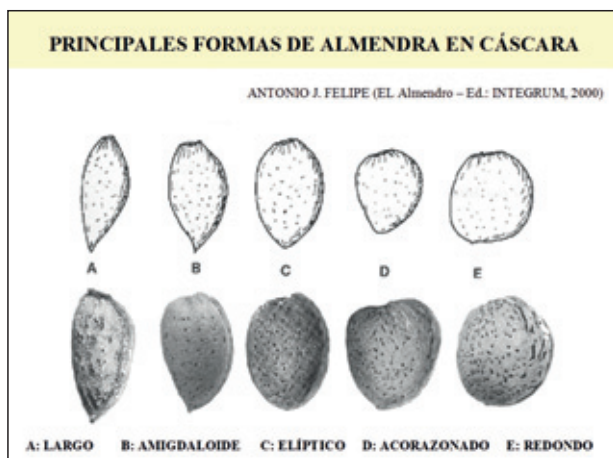


Figura Nº 11.- Principales formas de almendra en cáscara



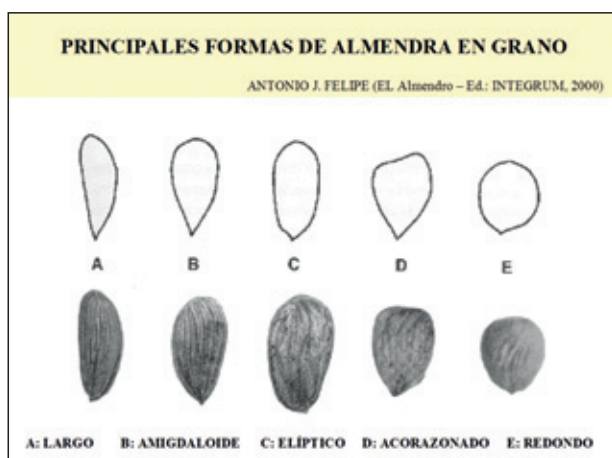


Figura Nº 12.- Principales formas de almendra en grano.

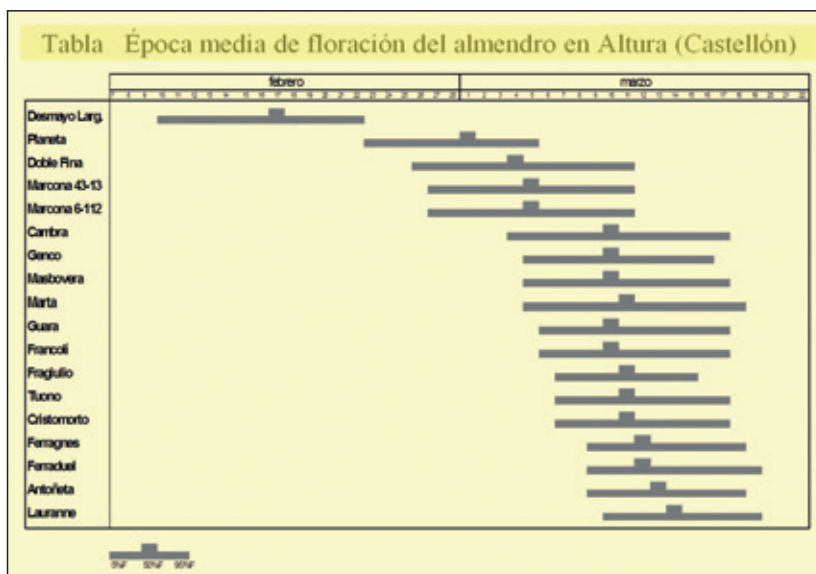
### 6.2.2.2. Descripción de las variedades de almendro.

En la Comunidad Valenciana, desde hace más de 15 años, se realizan ensayos para evaluar la productividad y adaptabilidad agroclimáticas de decenas de variedades de almendro, en diferentes campos de experiencias, situados en Altura (Castellón), Liria (Valencia) y Pinoso (Alicante). En la Figura nº 13 podemos ver la época de floración de algunas de estas variedades.

De entre las varias decenas de variedades de almendro presentes, existen en estos campos de experiencias muchas interesantes para proyectar una nueva plantación de almendro, bien sea utilizándolas como variedad base o bien como polinizadora. Con estas variedades pueden cubrir la práctica totalidad del área de cultivo del almendro, desde las zonas litorales o prelitorales hasta las zonas del interior en las que la climatología ya impide prácticamente su cultivo, incluso con las variedades extratardías actualmente conocidas.

Hay que reiterar la importancia de conocer el comportamiento agronómico de una variedad concreta en la zona de cultivo, ya que el almendro, como casi todos los frutales, puede alterar su productividad y comportarse de forma diferente al variar algún factor agroecológico.

Se han seleccionado para su descripción en esta guía algunas de las variedades que se consideran autóctonas o tradicionales de la Comunidad Valenciana y que se presentan en el Anejo 2, en las que se reseñan sus principales características agronómicas y comerciales, y se realiza una evaluación global con observaciones sobre su comportamiento en las zonas de cultivo o en los campos de experiencias.



**Figura Nº 13.- Fecha de floración del almendro en Altura (Castellón)**

### 6.3. Polinización del almendro.

Cuando las condiciones naturales eran muy favorables para la polinización, no se reparó adecuadamente en la importancia de la misma para la fructificación en almendro. Había abundancia de abejas silvestres y una variabilidad floral importante, debido a la presencia generalizada de árboles de semilla en las zonas tradicionales del cultivo de la especie. Cuando comenzó a generalizarse el injerto, por elección entre las poblaciones naturales de los individuos más interesantes, comenzaron a manifestarse los problemas de fructificación asociados a la polinización. Pero estos problemas llegaron a su máxima expresión cuando comenzaron a llevarse a cabo grandes plantaciones en las que solo había presencia de una variedad.

Se descubrió entonces que las variedades de almendro eran "autoincompatibles" desde el punto de vista de la floración, o lo que es lo mismo, que su propio polen aún depositándose en el estigma de la flor no era capaz de alcanzar el ovario y fecundar el óvulo, condición imprescindible para obtener un fruto.

A partir de ese momento comenzó la carrera para resolver el problema de la fructificación en almendro, determinándose la necesidad de suministrar polen, que debía ser compatible con la variedad a polinizar. Se comprobó entonces que el polen de esta especie no es transportado por el viento debido a su elevado "peso específico", por lo que era imprescindible la presencia de agentes de transporte. Se determinó entonces que eran los insectos, y especialmente las abejas, las respon-

sables máximas de este transporte. Se daba así un paso importante para llegar a una adecuada fructificación del almendro en las nuevas condiciones del cultivo. (J. Egea Caballero).

La polinización en almendro pues, es un problema con repercusiones importantes en la producción en España. Los factores que contribuyen hoy día a esta deficiente polinización son varios:

- **Desfase en la floración:** las variedades marcona y desmayo largueta tienen necesidades de frío para florecer diferentes. Cuando se asocian en zonas frías estas diferencias se minimizan llegando a tener floraciones relativamente coincidentes, no ocurre lo mismo en las zonas de clima más suave, llegando en estas últimas condiciones a tener floraciones poco o nada coincidentes con serias repercusiones sobre la producción. Estas diferencias se acentúan los años de invierno más cálido y se suavizan los años fríos, lo que da lugar a confusión sobre la idoneidad de la combinación.
- **Inadecuado número de variedades polinizadoras.** Otra causa de dificultades en la polinización, está relacionada con una presencia escasa o incluso nula en la plantación de variedades polinizadoras. Es fácil encontrar en áreas más o menos tradicionales situaciones de este tipo. Como ejemplo podemos citar plantaciones de desmayo largueta y marcona. En plantaciones de ferraduel y ferragnes también se producen problemas de polinización por esta causa.
- **Abejas:** Otro factor que contribuye con frecuencia a una deficiente polinización en España es la escasa presencia de abejas en la plantación. Las causas son muy diversas (tratamientos químicos en floración, la "varroa" ...etc).

Para resolver el problema de la polinización se han abordado varias vías:

- Es muy importante que las plantaciones tengan un número de polinizadores suficientes. Como mínimo la variedad polinizadora debe tener una proporción de 1/5 del total de árboles en la plantación y con una distribución regular, es decir, cada 5 filas tiene que haber una fila de la variedad polinizadora.
- Uso de variedades "autocompatibles", son aquellas que pueden ser polinizadas con éxito con su propio polen. En este caso, en cada flor existen todos los ingredientes precisos para obtener un fruto. Actualmente hay ya variedades como son Antoñeta, Guara, Vayro, Soleta, Lauranne...etc
- Uso de colmenas en las plantaciones, incluso en parcelas que se cultivan variedades autocompatibles, es interesante introducir colmenas (5 por ha) si se quiere asegurar la cosecha año tras año, aún dándose las condiciones climatológicas más desfavorables durante la floración

## 6.4. Operaciones en una nueva plantación.

### 6.4.1. Preparación del terreno.

El cultivo del almendro prefiere tierras de textura franca o ligeras para evitar encharcamientos. No las necesita muy fértiles ni muy profundas, es un cultivo resistente a la sequía y bien adaptado a diferentes tipos de tierra.

Debe evitarse situarlos en la profundidad de los valles, ya que en ellos se acumula el aire más frío y son zonas susceptibles a las heladas. Para evitarlas, los árabes ya hacían las plantaciones en laderas y labraban en el sentido de las curvas de nivel, para reducir en la medida de lo posible la erosión.

La mejor orientación de las filas de almendros es Norte-sur, para aumentar la iluminación, ya que el almendro es muy ávido de luz.

Antes de efectuar la plantación tendremos que preparar el suelo, con el fin de airearlo y poner a disposición de las raíces jóvenes una tierra mullida, aireada y fertilizada.

En cualquier labor siempre tendremos en cuenta la orientación de la parcela, se respetarán las curvas de nivel y el sentido natural de la parcela. Las técnicas de preparación del suelo dependerán de la estructura y la forma del terreno.

La mayoría de plantaciones se hacen en secano, con terrenos pobres, poco profundos, todos estos son factores que hay que tener en cuenta, al hacer las labores preparatorias del terreno, para no dañar la estructura.

En terrenos de plantación, después de un cultivo de vid o frutal es aconsejable el desfonde, con antelación a la plantación, con el fin de eliminar todos los restos de raíces existentes del cultivo anterior; hay que resaltar que el almendro funciona muy mal después de un cultivo de frutales de hueso.

#### **Desfonde**

Antes de proceder al desfonde tendremos en cuenta las propiedades físicas del terreno. Previamente a cualquier operación cultural de esta importancia es necesario un buen conocimiento de las cualidades del suelo.

En suelos francos con buena estructura, la mejor preparación, consiste en dar una labor de desfonde a la salida del verano con un arado de vertedera y de profundidad de 50 - 60 cm de profundidad y a continuación limpiar el terreno de posibles raíces y demás objetos, después se darán varios pases de cultivador para meteorizar el terreno y prepararlo para la plantación. Este método es el más eficaz para hacer desaparecer la suela de labor que ha podido establecerse con cultivos precedentes.

### Subsolado

Con el subsolado se consigue un sistema radicular potente capaz de explorar el espacio necesario para un buen desarrollo.

El subsolado sólo lo utilizaremos en terrenos profundos y siempre que no tengamos niveles altos de cal activa, ya que podría perjudicar al almendro después de la plantación, por ser éste un cultivo que no tolera la cal.

En caso de terrenos con estructura arcillo-limosa, con poca cal y mal drenaje, una labor de subsolado suele ir bien, con el fin de facilitar el drenaje, evitar los encharcamientos y daños del subsuelo, para que la parte de suelo más fértil no sufra alteración.

### Estercolado

Tras las labores preparatorias, procederemos a estercolar la parcela con estiércol autorizado en agricultura ecológica.

## 6.4.2. Plantación.

Después de tener el terreno en perfectas condiciones elegiremos el tipo de plantón más adecuado, si es regadío o secano, así como los marcos de plantación.

Los plantones, actualmente, en el mercado, son de dos tipos:

- A raíz desnuda, de 2 a 4 cm de diámetro y altura de 1,00 -1,20 m, con un sistema radicular pobre.
- Con cepellón de 1 cm de diámetro y altura de 30 - 40 cm. Sus raíces son más potentes, que las de los plantones a raíz desnuda, dado que estas no han sufrido ningún tipo de manipulación.

### Densidad de plantación en cultivo de secano

En secano, se recomienda no superar los 150 - 200 árboles / ha.

**Tabla 4. Densidad de plantación en secano según pluviometría**

Pluviometría (mm)	Nº árboles / ha	Densidad de plantación	S.O./árbol (m <sup>2</sup> )
150 – 200	70	12 x 12	144
200 – 300	100	10 x 10	100
300 – 400	125	9 x 9	81
400 – 500	150	8 x 8	64
> 500	200	6 x 8	48
	204	7 x 7	49

Fuente: Grasselly, C. y Crossa-Raynaud, P, 1984

### **Densidad de plantación en cultivo de regadío:**

En regadío podemos ampliar ligeramente la densidad de plantación, respecto a secano, pero nunca sobrepasar los 200 -230 árboles / ha.

El almendro es una especie, en general, de alto vigor que necesita mucha iluminación para producir abundante cosecha. En plantaciones muy densas, las partes que quedan a la sombra se desfolian rápidamente, lo que conduce a una disminución de la producción en el momento en que, teóricamente debería alcanzar el máximo de ésta (es el caso de la variedad Antoñeta, debido a su alto vigor y porte).

En definitiva, los marcos amplios permiten un mejor desarrollo del arbolado, al haber más espacio entre árboles. En cualquier caso, no sobrepasaremos la densidad de 204 árboles / ha.

**Plantación:** La época de plantación más idónea es otoño, antes de los fríos invernales, para que el plantón tenga tiempo de estabilizarse, además, si se trata de variedades de floración temprana, tipo Marcona, Desmayo, etc, la fecha de floración la situaremos a mitad de Enero, por lo tanto, en esa fecha ya deben estar plantados.

Los pasos a seguir en la plantación serán los siguientes:

- 1º) Hacer el hoyo donde vaya a estar el plantón. A ser posible, con cierta antelación para que se meteorice y airee la tierra.
- 2º) Introducir en el fondo del hoyo estiércol, bien mezclado con tierra.
- 3º) Proceder a la plantación, enterrando el plantón a una profundidad similar a la que tenía en el vivero, por debajo del nivel de injerto. Orientar el punto de injerto en la dirección de los vientos dominantes, para que los resista mejor. Colocar un tutor y protección contra roedores.
- 4º) Después de la plantación, procederemos a tapar la superficie del plantón con paja o restos orgánicos, con el fin de conservar la máxima humedad y evitar las malas hierbas.
- 5º) Aplicar un riego de unos 50 litros / plantón, para que las raíces no sufran estrés y evitar la desecación.
- 6º) Rebajar el plantón a la altura de 1,00 - 1,20 metros de altura, para iniciar la formación del árbol.

El patrón a elegir vendrá dado en función de las condiciones del terreno y la condición de secano o regadío (franco, híbrido o dulce), en cualquier condición sería factible que el patrón conservara la raíz pivotante.

El almendro se cultiva normalmente en terrenos marginales, sin riego, por lo que le afectará la sequía, es por ello que al hacer la plantación elegiremos plantones

que tengan raíces bien formadas. No debemos olvidar que, el sistema radicular del árbol es el pilar donde se sustenta y se alimenta la variedad elegida.

Una práctica recomendada en cultivo ecológico para tener árboles equilibrados y resistentes a la sequía, es sembrar, in situ, semillas de almendras amargas que conservan la raíz pivotante (sobre todo en lugares donde podamos tener problemas de plagas, tales como el cabezudo) y posteriormente, injertar la variedad deseada. También se emplean semillas de Garrigues. A los dos años podemos proceder a realizar la injertada, con las variedades que deseemos.

Este sistema requiere algo más de cuidados pero, a la larga ofrece ventajas, ya que la planta va creciendo sin manipulación, conservando intacto todo el sistema de raíces principales y secundarias, tan importante en el almendro.

### 6.5. Manejo del suelo.

El suelo es el medio donde la planta realiza sus ciclos vitales, de él dependen las futuras producciones y la vida del árbol. En la mayoría de zonas donde se cultiva el almendro, sobre todo la mediterránea, se caracterizan por escasa pluviometría e irregular en los periodos críticos, para las necesidades productivas del almendro.

Todas las actuaciones persiguen los siguientes objetivos:

- Almacenar en el terreno la mayor cantidad de agua posible.
- Evitar la erosión del terreno, ya que la mayoría son pobres y muy agotados.
- Dotar al suelo de una buena población de microorganismos, capaces de realizar todas las transformaciones, para aumentar el nivel de humus y en definitiva, la fertilidad del suelo.
- Procurar que las hierbas espontáneas no interfieran y compitan por la apropiación de nutrientes y agua.
- Optimizar el aprovechamiento de agua.

El concepto de fertilidad contempla, no solo el nivel de nutrientes de que dispone el suelo, sino además la cantidad de materia orgánica y microorganismos que contiene.

Los microorganismos son los responsables de poner a disposición de las raíces los nutrientes imprescindibles para la buena nutrición de las plantas. El número de microorganismos se aumenta con la adición de materia orgánica y preparados bacterianos. Dichos organismos viven en los 15 - 20 cm de suelo, que es el medio más rico en oxígeno. Existen varios tipos de microorganismos, ocupando cada especie distintas capas del suelo. Cuando volteamos el suelo estamos interfiriendo en los procesos vitales y por tanto, en su capacidad de transformación de la materia orgánica.

Para conseguir todos estos objetivos, podemos utilizar distintas técnicas, de manejo del suelo, que describimos a continuación:

### **6.5.1. Laboreo.**

Es la técnica más utilizada, por los cultivadores tradicionales de almendro, y la más sencilla para el agricultor. Mejora la infiltración del agua de lluvia, se mantiene el suelo limpio de hierbas y se reduce la competencia para el consumo hídrico.

Entre los inconvenientes destacan: La posible rotura de raíces, por el paso de aperos (el almendro tiene un sistema de raíces muy superficial) y pérdidas de materia orgánica y suelo, por erosión y como consecuencia de ello, de la fertilidad del suelo.

Algunas recomendaciones son:

- 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.

### **6.5.2. Cubiertas vegetales.**

Son una buena opción porque protegen al suelo de la erosión, aportan materia orgánica por la transformación en humus, aumentan la presencia de organismos beneficiosos que ayudan a combatir las plagas de forma natural (insectos útiles, etc) y mejoran las condiciones físicas del suelo, incluso aumentan la disposición de agua.

#### **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 microhabitats 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.

### 6.5.2.1. Tipos de cubiertas vegetales.

Existen diferentes clasificaciones de cubiertas:

**Cubierta inerte:** Se trata de una cubierta de paja, restos vegetales de hojas y de poda, etc.

#### **Cubiertas espontáneas:**

Consiste en el establecimiento de franjas verdes en el centro de las calles, manteniéndolas vivas hasta principios de primavera, a partir de ese momento se siega, para evitar que la cubierta vegetal siga consumiendo agua y se deja en el suelo.

Las cubiertas naturales de flora espontánea y siega en el momento anterior a la floración y sin hacer la competencia al almendro son una buena opción.

#### **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 sem-

bradoras 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 plantas herbáceas 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 cultivo. No obstante, desde el punto de vista de protección contra la erosión se consideran poco idóneas, debido fundamentalmente a la rápida descomposición 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 5. Especies vegetales utilizadas en cubiertas vegetales más comunes en la zona mediterránea, útiles en agricultura ecológica.**

ESPECIE	DOSIS <sup>1</sup>	M.V. <sup>2</sup> / M.S. <sup>3</sup>	N	OBSERVACIONES <sup>4</sup>
<b>LEGUMINOSAS (Simbióticas con bacterias <i>Rhizobium</i>) anuales (de corto periodo de cultivo, discontinuo)</b>				
<b>Veza; Veça</b> <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.
<b>Hieros; Edrols</b> <i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	20-80	30-40 / 3-8		Tapizante, suelo calizo; raíz profunda. 250 mm. P/O.
<b>Haba, habín; Faba farratgera</b> <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.
<b>Guisante forrajero; Pèsol farratger</b> <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.
<b>Cacahuete; Cacaet</b> <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.
<b>Zulla; Enclova, sulla</b> <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.

<b>Carretón de amores, mielgas</b> <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.
<b>Trébol subterráneo; Trèvol</b> <i>Trifolium subterraneum</i> L.	6-30	10-25 / 2-5		Autosiembra. Resiste sequía; pH<8.
<b>LEGUMINOSAS perennes (de largo periodo de cultivo o cobertura permanente).</b>				
<b>Alfalfa, Herba alfals</b> <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.
<b>Trébol blanco; Trèvol blanc</b> <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.
<b>Melilotto amarillo; Trèbol d'olor</b> <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.
<b>Cuernecillo del campo</b> <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.
<b>OTRAS ESPECIES FIJADORAS DE N</b>				
<b>Bacterias no simbióticas del suelo</b>			7-30	Están de forma natural en los suelos ecológicos. Existen preparados de microorganismos a la venta.
<p>1: <i>DOSIS</i> = Dosis de siembra en kg de semilla por ha de terreno (kg/ha).                  2: <i>M.V.</i> = Toneladas de materia verde producida por hectarea de terreno (t/ha) y por siega.                  3: <i>M.S.</i> = Materia seca producida por hectárea de terreno (t/ha) y por siega.                  4: Los <i>mm.</i> indican la lluvia mínima adecuada para que la planta vegete en condiciones. Los símbolos de la época de siembra son <i>P= primavera</i>, <i>O= otoño</i></p>				

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

## 6.6. 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.

### 6.6.1. Necesidades nutritivas del almendro.

No es recomendable utilizar fórmulas generales de abonado, en su lugar, hay que realizar análisis de suelo y foliares, para apreciar el estado nutritivo de la planta y actuar según sus necesidades.

A modo orientativo, las necesidades en elementos nutritivos para 1 Ha de almendros con una producción, aproximada, de 2.000 Kg / ha de cáscara (600 Kg de pepita) son:

**Tabla 6. Necesidades nutricionales en almendro**

Nitrógeno (N)	75 U.N.
Fósforo ( $P_2O_5$ )	20 U.F.
Potasa ( $K_2O$ )	90 U.F.

Fuente: Muncharaz Pou, M, 2004

### 6.6.2. 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.

Las fuentes de materia orgánica pueden ser de origen animal o vegetal. Todos los restos originados, tanto en la poda como en las cubiertas vegetales, son una gran aportación y contribuyen a elevar el humus en el suelo, siendo este de gran aprovechamiento para la flora microbiana encargada de realizar todas las transformaciones del suelo.

- **Estiércol:** Una fuente de aportación de elementos nutritivos es el estiércol:

**Tabla 7. Riqueza media (%) de los materiales orgánicos empleados**

Clase de estiércol	Riqueza media, en %, de los materiales orgánicos empleados en agricultura ecológica		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
De establo	0,4	0,2	0,4
De cuadra	0,7	0,32	0,61
De oveja	1,0	0,3	1,0
Gallinaza	1,6	1,25	0,9
De cerdo	0,5	0,3	0,65
Paja de cereales	0,6	0,2	1,1

Fuente: Domínguez Vivancos, A. 1970

Se prohíben en agricultura ecológica, 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

El agricultor puede elegir otras opciones como:

- **Abonos verdes**, mediante las cubiertas vegetales.
- 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.
- **El mesocarpio de la almendra (piel)**, aporta alrededor del 2,147 % de Potasio, 0,43 % de Nitrógeno y 0,128% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Por ello, sería interesante que la piel, después de la extracción, se restituyera al cultivo. (J.L. Espada, J.M. Alonso, R.Socias, 2010, Revista Fruticultura).
- También los **restos de poda** constituyen un aporte importante de nutrientes al suelo. Por ejemplo, los restos de poda y madera de almendros con una pro-

ducción, aproximada, de 4.000 Kg de cáscara (1000 Kg de almendra en grano) pueden ser:

**Tabla 8. Contenido de nutrientes (UF) en madera de poda de almendros**

Nitrógeno (N)	30 U.F.
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	6 U.F.
Potasa (K <sub>2</sub> O)	22 U.F.

*Fuente: Muncharaz Pou, M, 2004*

Todas las cantidades a aportar estarán autorizadas por el órgano competente y como orientación sobre necesidades se pueden realizar análisis s foliares oportunos a la planta en el mes de Julio.

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.

### 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 parámetros 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.

### 6.6.3. 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 epsonita

**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.

## 6.7. 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 le 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 saprófitas 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 9. Orientaciones básicas para el control de enfermedades.**

<p><b>1. Mejorar las prácticas de cultivo.</b>          (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><b>2. Suprimir las transmisiones semillas y plantas.</b>          Por selección sanitaria.</p>
<p><b>3. Aumentar la resistencia de las plantas.</b>          Fisiológicamente.          Genéticamente.</p>
<p><b>4. Combatir directamente a los parásitos.</b>          Por vía física.          Por vía química con productos autorizados.          Por vía biológica (antagonismo, hiperparasitismo, inmunización).</p>

(Adaptado de Messiaen, 1995).

### 6.7.1. 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 aphidimyza*), 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*, *Euseius stipulatus*.
- **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 ectomicorizas (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*, *Phytophthora 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).

### 6.7.2. 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.

### 6.7.3. 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 del almendro, como *Aglaope infausta*, *Anarsia lineatella*), Dípteros (moscas) y algunos Coleópteros.

**Tabla 10. 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.

#### 6.7.4. 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 las plagas como la oruga minadora de los brotes (*Anarsia linatella*), *Zeuzera*, *Cossus*, ... etc.
- Programas de control mediante captura masiva de la mosca.
- También contra otras plagas de campo y de almacén.

### 6.7.5. 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.

## 6.8. Descripción de las principales plagas.

### 6.8.1. Pulgón.

Al cultivo del almendro le afectan varias especies de pulgón, dependiendo de la zona y de los cultivos colindantes. Hay distintas especies de pulgones entre los principales que están en el cultivo del almendro tenemos el Pulgón negro, *Brachicaudus persicae*, Pulgón harinoso, *Hyalopterus amygdali* y Pulgón verde, *Brachicaudus amygdalinus*

#### **Biología:**

Existen numerosas especies que varían en la forma y coloración del cuerpo, que puede ir desde el blanco al negro, pasando por el amarillo, el verde y el pardo. Algunos tienen el cuerpo recubierto de una secreción cerosa o algodonosa. Es polífago, ataca numerosas plantas cultivadas y espontáneas. Su huésped son los frutales de hueso (*Prunus* sp.). Sus huéspedes secundarios son otras plantas cultivadas y espontáneas. Pasa el invierno en estado de huevo en la base de las yemas del almendro u otros huéspedes como el melocotonero. En Febrero avivan los huevos y aparecen las hembras fundadoras ápteras. Suelen presentar ciclos biológicos complicados según necesiten un hospedante o más de uno. Y generalmente presentan polimorfismo, pudiendo encontrar insectos alados e insectos sin alas.

La temperatura ideal para su desarrollo está entre 22-25 °C .

#### **Daños:**

Los pulgones suelen atacar los brotes más jóvenes y sus hojas produciendo enrollamientos y deformaciones en estas hojas que toman un aspecto característico. Ataques muy fuertes pueden producir defoliaciones. Los daños que pueden comenzar en febrero, se van acentuando y suelen aumentar en abril y mayo para disminuir en verano ya que las poblaciones se reducen por migración a otras plantas y por la proliferación de especies depredadoras de estos pulgones.

#### **Estrategias 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 o polisulfuro de calcio al 8-10%.
- Insectos útiles: Coccinélidos, Crisópidos, Sífidos, himenópteros parásitos, etc.

### **6.8.2. Tigre (*Monosteira unicastata* Muls y Rey).**

Se trata de un pequeño chinche de unos 2 a 2.5mm, de longitud aproximadamente y unos 0.9 mm de anchura de color pardo.

#### **Bilología:**

Inverna en estado adulto entre la corteza de los árboles. Se instala en el envés de la hoja al comienzo de la primavera y se alimenta de los jugos intercelulares hasta dejarla, cuando las poblaciones son muy numerosas, prácticamente sin capacidad para captar la luz del sol. En primavera hace la puesta en el envés de las hojas, lo que puede ocasionar penetración de enfermedades fúngicas y bacterianas. La población más abundante se localiza a finales de verano.

#### **Daños:**

Como hemos mencionado anteriormente chupan la savia hasta la decoloración blanquecina del haz, mientras que en el envés de las hojas aparecen las características deposiciones de sus excrementos, así como melaza y negrilla. Ataques intensos pueden llegar a la defoliación del árbol.

Hay que tener en cuenta que la intensidad del ataque aumenta con la entrada de la época más estival del verano, Julio y Agosto.

#### **Estrategias de Control:**

- Control biológico: Coccinélidos y Crisopas
- Tratamiento de invierno con aceites o polisulfuro de calcio.
- Tratamientos con piretrinas naturales y aceite de Neem en primavera - verano.

### **6.8.3. Mosquito verde (*Empoasca*).**

Hay varias especies de cicadélidos que pueden afectar al almendro, *Empoasca lybica*, y *E. vitis* son las más frecuentes.

Son pequeños insectos de 3 milímetros, de color amarillo o verdoso. Son frecuentes en plantaciones de almendro en su brotación inicial si están próximas a viñedos a los que pasan la mayor parte de adultos cuando la vid va creciendo.



**Ciclo:**

Entran en el cultivo en febrero-marzo, localizándose en el envés de las hojas. Alcanzan máximos en julio-agosto y en septiembre empiezan a desaparecer.

**Daños:**

El mosquito verde afecta principalmente a las hojas y también a los brotes tiernos, succionando savia del floema en los nervios principales ocasionando deformaciones de las hojas, amarilleamientos y necrosis de las partes apicales de las hojas, pudiendo provocar su caída prematura. Los daños pueden ir a más si no se controla esta plaga, reduciendo el crecimiento de los árboles. Los daños pueden ser especialmente fuertes en árboles jóvenes y árboles reinjertados.

**Estrategias de Control:**

- Evitar árboles con vegetación frondosa y con poca ventilación.
- Control biológico: Coccinélidos, Crisópidos, etc.
- Si el control natural no es suficiente se pueden utilizar piretrinas naturales

**6.8.4. Orugeta del almendro (*Aglaope infausta*).**

Este microlepidóptero es polífago ya que ataca a diversos frutales..

**Biología:**

El adulto es característico, posee un cuerpo oscuro y alas grises ligeramente bandeadas. La oruga de unos 16-20mm posee una característica banda dorsal central amarilla con puenteados intercalares negruzcos.

En su ciclo vital sufren tres ninfosis. Parte del verano y durante todo el invierno, las orugas se encierran en un capullo sedoso instalado en restos de cortezas y en las hojas secas. Cuando llega la primavera, salen del capullo y se alimentan de las hojas atacando especialmente el envés. En esta misma estación, se produce una segunda ninfosis de la que aparecen unas orugas más voraces, que devoran por completo las hojas, quedando sólo los nervios de ellas.

Al cabo de tres semanas se han desarrollado completamente y tejen unos capullos en forma de piñón, de color blanco rosado

**Daños:**

Los árboles atacados pierden las hojas de forma precoz, su vigor queda disminuido tras varios años de ataque,

**Estrategias de Control:**

- Tratamientos con aceites parafínicos al inicio de la brotación.
- Control biológico mediante parasitismo natural de dípteros, aves insectívoras.
- *Bacillus thuringiensis*, piretrinas en la fase de orugas de primera generación, en julio.

**6.8.5. Oruga minadora de los brotes (*Anarsia lineatella*).**

Estas orugas, normalmente polífagas, parasitan los brotes jóvenes y también a los frutos. Esta especie produce dos generaciones al año. El adulto de color pardo oscuro, con envergadura alar sobre 10-16 mm

Huevos: 0,5-0,3 mm, blanco brillante al principio y más tarde anaranjados.

Orugas: De 15-18 mm. De color rojizo-parduzco.

**Biología :**

Las orugas de la primera generación pasan el invierno bajo la corteza de las ramitas jóvenes. Cuando llega el buen tiempo se trasladan a los brotes jóvenes y se instalan en los repliegues de las hojas para efectuar la ninfosis. Entre 10 y 15 días pasan a ser adultos. Después de aparearse, ponen huevos en la parte inferior de las hojas después de 12 a 15 días nace la segunda generación de orugas que al no poder penetrar en los brotes jóvenes porque ya están lignificados, perfora el endocarpio de los frutos y se alimenta de su superficie. Estas orugas dan origen a la segunda generación de mariposas que después del apareamiento producirán las larvas invernantes.

**Daños:**

Externamente, el ataque de este parásito se manifiesta en dos formas.

- En las hojas aparecen las puestas de la primera generación, los huevos tienen forma alargada y color anaranjado
- En los frutos picados por las orugas de la segunda generación.

**Estrategias de Control:**

- Los tratamientos de invierno con aceites son muy eficaces.
- Se tratarán las diferentes generaciones en función de los daños con *Bacillus thuringiensis*. En viveros y plantones desde el inicio y en plantaciones adultas cuando haya riesgo para la fruta.
- Corte y quema de brotes afectados

### 6.8.6. Araña roja (*Panonychus ulmi*).

Son ácaros llamados también vulgarmente "arañas rojas" por las vivas coloraciones que presentan. Sus mandíbulas perforan los tejidos tiernos de la planta, de donde extraen jugos alimenticios, provocando una disminución de la función vegetativa. La araña roja tiene el cuerpo esférico de una sola pieza y de color rojizo.

Sus características son: adultos 0.7mm, los huevos 0.1mm, esféricos, ligeramente achatados y de color naranja, y las larvas 0.3mm con 3 pares de patas.

Otros ácaros encontrados en plantaciones de almendro pertenecen a varias especies: *Bryobia rubrioculus*, *Tetranychus viennensis*...

#### Ciclo:

En invierno, los huevos permanecen resguardados en las rugosidades de las ramas y troncos. A principios de la primavera nacen las larvas y se trasladan a las hojas de las que se alimentan, pasando a adultos. En verano, ponen los huevos en el envés de las hojas. La duración de la vida de una araña roja es de aproximadamente de un mes y el ciclo vital es muy corto (15 a 20 días), por lo que si las condiciones climáticas son favorables (veranos secos y calurosos) pueden llegar a producirse diez generaciones.

#### Daños:

Los daños ocasionados por estos ácaros son producidos por las larvas, las hojas adquieren color grisáceo, los frutos son más pequeños y tienden a desprenderse antes. En ataques masivos al año siguiente la cantidad de yemas florales se reduce.

#### Estrategias de Control:

- El tratamiento más adecuado es en invierno aplicándose un tratamiento con aceite sobre los huevos situados en las arrugas del tronco y ramas.
- Su control más efectivo se realiza con azufre, aunque también son muy eficaces los aceites parafínicos.
- Se ha comprobado que se desarrollan menos sobre parcelas donde se respeten los enemigos naturales.
- Fauna útil: Ácaros Fitoseidos (*Euseius stipulatus*, *Amblyseius californicus*, *A. andersoni*, *Phytoseiulus persimilis*). Insectos Antocóridos, Neurópteros (*Conwentzia psociformis*) y Coccinélidos (*Stethorus punctillum*).

### **6.8.7. Barrenillo del almendro (*Scolytus amygdali*).**

Son unos coleópteros negros o marrones oscuros de entre 2 y 4 mm de característica forma cilíndrica, son polífagos y pueden afectar a cultivos leñosos.

#### **Ciclo:**

Los adultos aparecen en primavera; cuando adquieren la madurez sexual, las hembras excavan galerías donde depositan los huevos. Las larvas excavan sus galerías y en ellas realizan la pupación. La primera generación aparece sobre mayo o junio.

#### **Daños:**

Los barrenillos solo afectan a los árboles débiles y más deprimidos, a causa de la sequía, cosecha abundante, otra enfermedad, etc.

En primavera atacan la base de las yemas y ramos jóvenes, que se secan o se rompen con facilidad.

Ataques intensos pueden producir o acelerar la muerte de los árboles debilitados por otras patologías.

#### **Estrategias de Control:**

No se recomienda realizar ningún tratamiento, ya que habría que realizarlo en un momento muy concreto, y no hay ningún producto que se haya comprobado que sea eficaz.

El control de esta plaga debe realizarse de forma preventiva, eliminando las ramas más afectadas, cortándolas y quemándolas, así como mejorar las condiciones de los árboles afectados.

### **6.8.8. Gusano Cabezudo (*Capnodis tenebrionis*).**

Este coleóptero es uno de los mayores problemas de los frutales en secano, incluido el almendro.

El adulto mide entre 20-25 mm de longitud, de color negro mate con una mancha de polvillo blanco sobre la cabeza. Los huevos son de 1.5mm por 1 de diámetro, de color blanco lechoso. Y las larvas son de hasta 70 mm, de color blanco amarillento y forma anillada, que se van estrechando hasta la parte superior.

#### **Ciclo:**

Los adultos aparecen en el mes de mayo, hasta junio y julio, y se alimentan de los brotes tiernos, hacen la puesta durante el verano, en la base del tronco y en el



cuello o en la tierra de alrededor. Las larvas excavan galerías en las raíces y permanece en estado de larva durante 2 años.

### **Daños:**

Los daños son producidos por las larvas, al eclosionar los huevos éstas penetran en las raíces principales y cuello, limitando la circulación de la savia, Cuando las galerías son muy numerosas acaban debilitando el árbol hasta su muerte.

### **Estrategias de Control:**

El control de esta plaga es realmente muy difícil, ya que una vez están las larvas en las raíces no se puede actuar sobre ellas.

- La forma más efectiva del controlarla sería con medidas preventivas.
  - La irrigación del terreno, ya que los huevos no eclosionan si el suelo está saturado de agua. Las hembras se alejan de los suelos que permanezcan con un grado de humedad elevado.
  - La quema de tallos y raíces con larvas.
- El patrón de almendro amargo también es más resistente que los híbridos.
- Control Biológico: *Steinernema spp* y el hongo *Entomococcus* sobre larvas.
- Otra medida podría ser la actuación sobre los adultos, con piretrinas naturales.

## 6.9. Descripción de las enfermedades más importantes.

### **6.9.1. Cribado (*Stigmina carpophila*).**

Es muy importante en almendro ya que está muy extendido en este cultivo. Pasa el invierno en la parte alta de las ramas. Inicia las primeras infecciones pronto, a primeros de marzo-abril. Las esporas de la parte alta de las ramas caen sobre las hojas en crecimiento y atraviesa su delgada cutícula. No afecta a las hojas lignificadas.

En ramitas empieza con una mancha circular y luego produce chanchos que pueden crear cortes longitudinales (5 a 10 cm) por los que exuda goma. No llega a secar la rama. En el fruto produce manchas con pequeños cráteres y puede afectar en poscosecha. Puede tirar frutos de almendro, les causa goma.

Afecta más en zonas próximas al mar.

**Estrategia de control:**

- Tratamiento principalmente en invierno con polisulfuro de cal al 8 o 10% (cada 2-3 años).
- Si no se realiza el tratamiento de polisulfuro de cal, tratar a caída de hoja con cobre.
- Intentar con la poda quitar ramas afectadas en invierno.
- En verano si se observan daños, tratar solo si hay hojas en crecimiento.

**6.9.2. Mancha ocre (*Poliestigma ocraceum*).**

Este hongo permanece en las hojas que caen al suelo y en las hojas que quedan adheridas al árbol, es la forma de conservación. Hay una sola infección que pasa del suelo a la hoja, después en las hojas ya no hay nuevas reinfestaciones entre sí.

El hongo penetra en la hoja a través de la cutícula. Cuando caen al suelo la hojas se forman las peritecas, de donde salen las ascosporas.

**Estrategia de control:**

Para evitar o reducir infecciones al año siguiente es importante eliminar las hojas del suelo o destruirlas mediante labores de cultivo.

Hay un solo período de infección que es en primavera en el período de brotación del cultivo, los tratamientos tienen que actuar previo a la penetración en la hoja, cuando se inicia la brotación, con cobre

Los tratamientos de inviernos no son efectivos para este hongo ya que no se conserva en madera.

**6.9.3. Fusicoccum (*Phomosis amygdali*).**

Este hongo aparece en almendros y algo en melocotoneros y albaricoqueros. Puede afectar a las flores y a las hojas.

El hongo inverna en las yemas de la planta en forma chancro, produce una sustancia tóxica llamada "fusicoccina" que se transporta hasta la parte apical de la rama desecándola. Para que se desarrolle el hongo la planta tiene que estar debilitada.



Las plantaciones cercanas al mar son más sensibles que las que están en el interior.

### **Estrategias de control**

- Las medidas de control son: tratamientos de invierno con polisulfuro, oleocobres
- Eliminación de yemas afectadas en la poda.
- En vegetación cuando se inicia la brotación se puede tratar con cobres

### **6.9.4. Monilia. (*Monilia laxa*).**

Afecta a las flores y produce chancros grandes debajo del brote afectado. Monilia no destruye el árbol pero sí ramas.

Este hongo penetra por las flores ya que las esporas no tienen capacidad de germinar sobre tejido vivo, necesita tejido debilitado o un sustrato azucarado como son las flores.

Una vez que germinan las esporas entonces ya es capaz de atravesar el pedúnculo y penetrar en el tejido. Pasa el invierno en las ramas.

### **Estrategia de control.**

- Evitar excesos de abonados nitrogenados
- Evitar riegos a manta sobre todo en madurez de fruto.
- Airear al máximo con podas.
- Tratamiento de invierno con polisulfuro de calcio.

### **6.9.5. Abolladura (*Taphrinia sp.*).**

Es un hongo importante en los frutales, produce daños en hoja y frutos. Pasa el invierno en las yemas, cuando el hongo empieza a desarrollarse pasa de la yema a la hoja o al peciolo.

Las temperaturas frías son las más adecuadas para su desarrollo, por eso las variedades más tempranas son las afectadas.

Si la temperatura es superior a los 18-20°C este hongo no se desarrolla. Si es inferior y con humedades relativas altas habrá problemas.

### **Estrategias de control**

Tratamiento de invierno con polisulfuro y cobre

### 6.9.6. Enfermedades de la parte subterránea.

#### Podredumbre del sistema radicular

*Armillaria mellea, Rosellinia necatrix*

#### Órganos afectados:

Raíces

- **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



## 6.10. Poda del almendro.

La poda, tanto en cultivo convencional como ecológico no existen apenas diferencias; únicamente hay que tener en cuenta que en ecológico los restos de poda aportan nutrientes y materia orgánica, y por tanto, los tendremos que incorporar al suelo utilizando trituradoras de leña.

El sistema más apropiado para la conducción del almendro es el de "pisos escalonados" o "vaso helicoidal", basado en tres ramas principales y sobre ellas, ramas primarias y secundarias.

Las podas deben ser ligeras con el fin de evitar desequilibrios en el árbol, ya que una poda severa reduce la floración, obliga al árbol a producir madera y puede dar lugar a problemas de afección. Se recomienda podar en luna descendente, así las heridas cicatrizarán antes y evitaremos problemas de gomosis. Debemos tener en cuenta que, el almendro produce en maderas del año anterior y sobre todo en ramilletes de mayo y chifonas, que son formaciones que duran varios años.

Los objetivos de la poda son:

- 1º) Obtener un arazón, bien equilibrado y robusto, capaz de mantener la cosecha.
- 2º) Tener un árbol bien estructurado para poder mecanizarlo, en lo posible.
- 3º) Darle una buena iluminación, para que no hayan zonas en penumbra y, como consecuencia, improductivas. El almendro es una especie a la que le gusta mucho la luz, la poda tenderá a abrir la copa para facilitar la entrada de luz y aire, pero sin pasarnos ya que podemos provocar quemaduras en la corteza.
- 4º) Favorecer la fotosíntesis. A mayor superficie foliar, mayor inducción floral, porque al aumentar la fotosíntesis aumentamos los hidratos de carbono, necesarios para la producción.
- 5º) Conservar siempre la tendencia natural del árbol.

Actualmente, con la introducción en el mercado de nuevas variedades de floración tardía y autofértiles, se hace necesario tener un conocimiento de su comportamiento agronómico y hábitos de crecimiento, de cada variedad que vayamos a plantar, para adecuar la poda.

En general, se aceptan dos tipos de poda en almendro: Poda larga, Poda corta, y sobre todo, poda en verde, para todas las variedades en "período de formación".

### **Poda en verde**

Es la que se realiza a principios de primavera, cuando el árbol está en plena actividad vegetativa y antes de la inducción floral. Es de aplicación a todas las variedades disponibles, actualmente, en el mercado.

Está basada en eliminar los brotes que no nos van a servir como guías, ni son productivos. Si estos brotes no son eliminados, nos van a consumir elementos nutritivos e hídricos, durante el verano, desviándolos de las partes que nos interesan conservar.

Además, en el almendro, y sobretodo en aquellas variedades de porte abierto y escasa ramificación (Guara), habrá que acortar guías en los primeros años de formación, para evitar el efecto arqueado y conseguir una estructura de árbol lo más robusta posible y forzar, al mismo tiempo, la emisión de ramificación lateral, evitando zonas desnudas de vegetación.

Atendiendo a estos principios la poda del almendro la podemos dividir en tres etapas:

- Poda de formación
- Poda de fructificación
- Poda de rejuvenecimiento

### **Poda de formación.**

#### **1er AÑO:**

**OTOÑO.-** Plantación. Si es a raíz desnuda, despuntaremos el plantón a 1,00 – 1,10 m, para que podamos realizar la recolección mecanizada. Si el plantón es en cepellón y lo plantamos en primavera, os esperaremos a rebajarlo cuando haya crecido la altura suficiente (1,00 m).

**VERANO.-** Sobre Junio, destacar tres ramas principales, escalonadas y que formen ángulo de 120° entre ellas, despuntar las restantes dejando 4 ó 5 hojas por la base, de ésta forma conseguimos un menor efecto depresivo sobre el árbol y lo iniciamos en la formación de su estructura.

#### **2º AÑO:**

**INVIERNO.-** Se dejarán las tres ramas principales, elegidas el verano anterior, y algunas de las rebajadas durante el verano, para ir preparando el almendro para producir, sobretodo en la variedad Guara. En este segundo año no nos deben preocupar las formaciones cortas, que son las productivas, dejando ramas que hayan nacido en las ramas principales, para ir formando pisos productivos con ramas secundarias. En estas podas se busca formar, armoniosamente, al árbol con nume-

rosas ramas distribuidas por todo el contorno, en todo caso las primeras ramas productivas estarán como mínimo a 1,20 m del suelo.

**VERANO.-** Durante la primavera, se eliminarán los posibles chupones nacidos en el tronco y zonas mal iluminadas, que no son interesantes para la producción, y se irán pinzando los demás brotes que sean válidos para producir. Los brazos principales se dejarán crecer libremente hasta una altura de 50 - 60 cm, en caso de superar ésta altura habrá otra intervención en su momento, siempre sobre un ramo anticipado.

### **3er AÑO:**

**INVIERNO.-** Mantener la jerarquía de las ramas primarias, en caso de haber superado los 50 cm habrá que rebajarlos unos 10 cm, siempre darle salida por un ramo anticipado, en el caso de variedades erguidas y de porte cerrado, la última yema estará situada hacia el exterior y en variedades abiertas hacia el interior.

En este año, ya tendríamos formado, prácticamente, el árbol, con tres ramas principales y como mínimo, dos pisos productivos. Limpiar el centro de posibles ramificaciones no deseadas, mal iluminadas, roturas, etc, y respetar todas aquellas ramas interesantes, que puedan ser útiles para la producción.

**VERANO.-** Eliminar los chupones del interior y los más verticales, los pinzamientos de posibles ramas productivas, seguir con las tres guías principales, rebajarlas en algunos casos con el fin de dar robustez a la estructura del árbol y no tener problemas de arqueamientos de ramas por exceso de peso de la cosecha. En este año se considera ya formado el árbol con un buen tronco, tres ramas principales y pisos con ramificaciones, base de producción del almendro.

A partir del 3<sup>er</sup> año se considera formado el árbol y preparado para la producción. En años posteriores realizaremos podas ligeras, con el único objetivo de mantener el árbol equilibrado en vegetación, así como eliminar chupones y ramas sobrantes para procurar una buena iluminación de toda la copa. También será necesario continuar con la poda en verde en todas las variedades que lo requieran.

Siempre, debemos conocer los adecuados hábitos de producción y tener en cuenta la forma natural del árbol, en cuanto a porte y ramificación, y la influencia, que sobre éstos, tendrán las condiciones de cultivo y de la variedad.

Es aconsejable, reducir la cosecha durante los tres primeros años, especialmente en secano, para no dañar el crecimiento del árbol en los primeros estadios.



# ANEXOS

## Anexo 1. Fotografías



1.- Aporte restos vegetales al suelo



2.- Triturado de leña



3.- Cubierta vegetal espontánea



4.- Mesocarpio de almendra



5.- Cubiertas inertes



6.- Laboreo



7.- Poda de formación



8.- Poda de producción



9.- Preparación del terreno



10.- Polinización con abejas



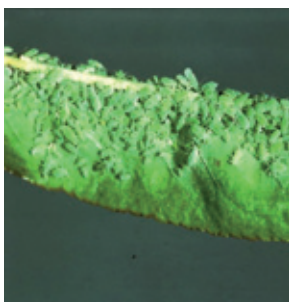
11.- Paisaje de almendros



12.- Coccinélido depredando pulgón



13.- Mosquito verde



14.- Pulgón en hoja



15.- Pulgón en brote



16.- Tigre del almendro



17.- Síntomas araña roja en hoja



18.- Adulto de Gusano cabezudo



19.- Fases de desarrollo del Gusano cabezudo



20.- Síntomas de Monilia



21.- Mancha ocre



## Anexo 2. Fichas de las variedades tradicionales de almendro cultivadas.

### `CARRERÓ` o `CARRERONA`

- Origen: zona de Albocacer (Castellón).
- Fertilidad: autoestéril, necesita polinizadores.
- Difusión: principalmente en la provincia de Castellón.



#### Características agronómicas

- Vigor del árbol: medio.
- Porte y ramificación: semierecto con ramificación abundante.
- Fructificación preferente: sobre ramos mixtos.
- Flor: blanca de tamaño medio.
- Época de floración: media, necesita polinizadores, como `Marcona`, `Doble Fina`, `Blanquerna`, etc.
- Intensidad de la floración: abundante.
- Productividad: elevada, casi el doble que `Marcona`.
- Época de maduración: tardía.
- Facilidad de recolección: buena.
- Susceptibilidad a enfermedades: resistente a *Monilia* y *Fusicoccum*.

#### Características comerciales

- Forma del fruto: redonda.
- Consistencia de la cáscara: dura.
- Rendimiento al descascarado: 25-27%.

- Porcentaje de dobles (gemelas): nulo.
- Tamaño del grano: medio.
- Forma del grano: redonda.
- Fragilidad del grano: compacto.
- Aptitudes de uso: buena calidad del grano.

**Evaluación global:** es una variedad muy rústica, productiva y poco vecera. La forma del grano es parecida a `Marcona´, con la que poliniza bien.



## ‘DESMAYO LARGUETA’

- Origen: incierto, posiblemente Huesca, Lérida o Tarragona.
- Sinonimias: ‘Desmayo’, ‘Desmayo blanco’, ‘Largueta’ y ‘Llargueta’.
- Fertilidad: autoestéril, necesita polinizadores.
- Difusión: en todas las zonas de cultivo españolas.



### Características agronómicas

- Vigor del árbol: medio.
- Porte y ramificación: abierto, con ramificación media.
- Fructificación preferente: sobre ramos mixtos.
- Flor: blanca teñida de carmín en la base de los pétalos, tamaño medio.
- Época de floración: muy temprana. Necesita polinizadores, como ‘Asperilla’, ‘Ramillete’, etc.
- Intensidad de la floración: de media a abundante.
- Productividad: alta si se poliniza bien.
- Época de maduración: tardía.
- Facilidad de recolección: buena.
- Susceptibilidad a enfermedades: resistente a *Monilia* y sensible a *Fusicoccum*.

### Características comerciales

- Forma del fruto: elíptico-amigdalóide.
- Consistencia de la cáscara: dura.
- Rendimiento al descascarado: 26-30%.
- Porcentaje de dobles (gemelas): menor del 3%.

- Tamaño del grano: medio a grande (1.2-1.5 g).
- Forma del grano: amigdaloides.
- Fragilidad del grano: los cotiledones tienden a separarse en la elaboración.
- Aptitudes de uso: muy apreciada para el tostado, por la facilidad con la que se desprenden los tegumentos (piel). Repelada se usa en repostería.

**Evaluación global:** es una variedad con buena adaptación a diferentes altitudes (350-700 msnm), porque su flor es tolerante a las bajas temperaturas. El período de floración apenas coincide con el de `Marcona´, por lo que no debería usarse como polinizadora. La poda de formación es complicada. El grano tiene una calidad excelente y es muy apreciado para el tostado, ocupando un lugar propio en el mercado.

## ‘DOBLE FINA’

- Origen: zona de Jérica (Castellón).
- Fertilidad: autoestéril, necesita polinizadores.
- Difusión: principalmente en la Comunidad Valenciana.



### Características agronómicas

- Vigor del árbol: medio.
- Porte y ramificación: abierto, con ramificación abundante.
- Fructificación preferente: sobre ramos mixtos.
- Flor: blanca de tamaño medio.
- Época de floración: media. Necesita polinizadores, como ‘Marcona’, ‘Blanquerna’, etc.
- Intensidad de la floración: abundante.
- Productividad: elevada.
- Época de maduración: media.
- Facilidad de recolección: buena.
- Susceptibilidad a enfermedades: Tolerante a *Monilia* y *Fusicoccum*.

### Características comerciales

- Forma del fruto: redonda.
- Consistencia de la cáscara: dura.
- Rendimiento al descascarado: 25-28%.
- Porcentaje de dobles (gemelas): nulo.
- Tamaño del grano: medio.

- Forma del grano: amigdalóide.
- Fragilidad del grano: compacto.
- Aptitudes de uso: almendra de buena calidad.

**Evaluación global:** es una variedad más productiva que `Marcona` y menos sensible a enfermedades. Buena polinizadora de `Marcona` por su coincidencia en floración.

## ‘MARCONA’

- Origen: probablemente de la provincia de Alicante.
- Fertilidad: autoestéril, necesita polinizadores.
- Difusión: en todas las zonas de cultivo españolas y en otros países.



### Características agronómicas

- Vigor del árbol: medio.
- Porte y ramificación: abierto con ramificación densa.
- Fructificación preferente: sobre ramos mixtos situados en la madera de 2-3 años y sobre las chifonas.
- Flor: rosa intenso, pequeña y forma alargada.
- Época de floración: media. Necesita polinizadores, como ‘Doble Fina’, ‘Carreró’, ‘Blanquerna’, etc.
- Intensidad de la floración: muy abundante, incluso excesiva.
- Productividad: alta, con tendencia a la vejería.
- Época de maduración: media.

- Facilidad de recolección: buena.
- Susceptibilidad a enfermedades: sensible a *Monilia* y *Fusicoccum*.

### **Características comerciales**

- Forma del fruto: redondo.
- Consistencia de la cáscara: dura.
- Rendimiento al descascarado: 24-28%.
- Porcentaje de dobles (gemelas): menor del 2%.
- Tamaño del grano: medio a grande (1.2-1.5 g).
- Forma del grano: redondo y globoso.
- Fragilidad del grano: muy compacto.
- Aptitudes de uso: elaboración de turrónes duros de calidad, como el "Turrón de Alicante", y de almendras fritas y saladas, con o sin tegumento (piel), etc.

**Evaluación global:** es la variedad referente en calidad. El grano tiene unas cualidades excelentes, por lo que alcanza la mayor cotización en el mercado. Actualmente, ocupa la mayor superficie cultivada en España. En las zonas del interior sufre la incidencia de las heladas en floración. Es exigente en abonado y poda, técnicas que deben dominarse para regular sus producciones y minimizar los efectos de su tendencia a la vejería.

## ‘PLANETA’

- Origen: zona de Elche (Alicante).
- Sinonimias: ‘Micaleta’.
- Fertilidad: autoinfértil. Necesita polinizadores.
- Difusión: principalmente en la zona de Alicante y Murcia.



### Características agronómicas

- Vigor del árbol: muy vigoroso.
- Porte y ramificación: medio con ramificación abundante.
- Fructificación preferente: sobre brotes cortos y ramos mixtos.
- Flor: blanca de tamaño medio. Necesita polinizadores como ‘Marcona’.
- Época de floración: temprana, unos días antes que ‘Marcona’.
- Intensidad de la floración: abundante y muy escalonada.
- Productividad: alta.
- Época de maduración: temprana
- Facilidad de recolección: buena.
- Susceptibilidad a enfermedades: -

### Características comerciales

- Forma del fruto: redondo, ligeramente acorazonado.
- Consistencia de la cáscara: muy dura.
- Rendimiento al descascarado: 24-28%.
- Porcentaje de dobles (gemelas): nulo.

- Tamaño del grano: grande.
- Forma del grano: elíptico y aplastado.
- Fragilidad del grano: grano muy compacto.
- Aptitudes de uso: muy apreciada para la elaboración de peladillas y turrónes blandos.

**Evaluación global:** es una variedad productiva en su zona de origen, pero de lenta entrada en producción. Muy apreciada por el tamaño del grano.



## Anexo 3: 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 P205
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 P205 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 4. 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 alcornoque)	Insecticida, acaricida, fungicida e inhibidor de la germinación
A	Piretrinas extraídas de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Insecticida
A	Quassia extraída de <i>Quassia amara</i>	Insecticida y repelente
A	Rotenona extraída de <i>Derris</i> spp., <i>Lonchocarpus</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, oxocloruro 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 hakis; 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

---

- APUNTES DEL ALMENDRO EN AGRICULTURA ECOLÓGICA.** Boletín 35/00 de la Junta de Andalucía.
- ARQUERO O., LOVERA M., NAVARRO A., VIÑAS M., SALGUERO A., BARRANCO D., SERRANO N. 2008.** Hábitos de vegetación y respuesta a la intensidad de la poda de formación de las principales variedades de almendro. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. 192 pp.
- ALTIERI, M. A. 1984.** Agroecología. Bases científicas para la agricultura ecológica. Valparaíso.
- BELLO, A. 1988.** Estructura ecológica del suelo y su interés en protección vegetal. Rev. Horticultura, 39, 9-17
- COUTANCEAU, M, 1971.** Fruticultura. Oikos-tau. s.a. – ediciones
- DICENTA F., ORTEGA E., MARTÍNEZ-GÓMEZ P, SÁNCHEZ-PÉREZ R., GAMBÍN M., EGEA J. 2009.** Penta and Tardona: Two new extra-late flowering self-compatible almond cultivars. Acta Horticulturae 814: 189-192.
- DOMÍNGUEZ VIVANCOS, A, 1970.** Ministerio de Agricultura. Abonos Minerales. Técnicas de cultivo del almendro.- Gobierno de Aragón.
- ESPADA, J.L., ALONSO, J.M., SOCIAS I COMPANY, R., 2010.** Eficiencia productiva en el almendro. Revista de Fruticultura. 6: 26-29.
- FELIPE A.J. 2000.** El almendro. I. Material vegetal. Ed. Integrum. 461 pp.
- GÓMEZ APARISI J., CARRERA M., FELIPE A.J., SOCIAS I COMPANY R. 2001.** `Garnem´, `Monegro´ y `Felinem´: nuevos patrones híbridos almendro x melocotonero resistentes a nematodos y de hoja roja para frutales de hueso. ITEA 97(3): 282-288.
- GRASSELLY, C. Y CROSSA-RAYNAUD, P, 1984.** El almendro. Ediciones Mundi-Prensa.
- 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.

- MUNCHARAZ POU, M, 2004.** El almendro. Manual Técnico. Ediciones Mundi-Prensa.
- MUNCHARAZ POU, M, 1996.** El cultivo ecológico del almendro. Artículo fruticultura profesional 11/ 1.996.
- NAVARRO MUÑOZ, A, 1996.** El almendro: Variedades y técnicas de cultivo. 36/96 Información técnica. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de la Producción Agraria.
- SALAZAR D.M., MELGAREJO P. 2002.** El cultivo del almendro. Ed. Mundi-Prensa. 307 pp.
- SALAZAR HERNÁNDEZ, D. M. Y MELGAREJO MORENO, P, 2002.** Cultivos leñosos: Frutales de zonas áridas. El cultivo del almendro. AMV Ediciones. Ediciones Mundi-Prensa.
- SOCIAS I COMPANY R., FELIPE A.J. 2006.** `Belona´ y `Soleta´, dos nuevos cultivares de almendro. ITEA 102(4): 398-408.
- SOCIAS I COMPANY R., GÓMEZ APARISI J., ALONSO J.M., RUBIO-CABETAS M.J, KODAD O. 2009.** Retos y perspectivas de los nuevos cultivares y patrones de almendro para un cultivo sostenible. ITEA 105(2): 99-116.
- VARGAS F., ROMERO M., CLAVÉ J., ALEGRE S. 2007.** L´ ametller: un cultiu en procés de canvi. Dossier Tècnic 22: 3-12.