

EL CULTIVO DE LA ALMENDRA (Fuente: WWW.INFOAGRO.COM)

1. Origen.
2. Importancia Económica Y Distribución Geográfica.
3. Taxonomía Y Morfología.
4. Requerimientos Edafoclimáticos.
5. Mejora Genética.
6. Floración.
 - 6.1. Polinización.
 - 6.2. Lluvia.
 - 6.3. Heladas.
7. Material Vegetal.
 - 7.1. Variedades.
 - 7.2. Patrones.
8. Particularidades Del Cultivo.
 - 8.1. Diseño De Plantación.
 - 8.2. Preparación Del Terreno.
 - 8.3. Abonado.
 - 8.4. Riego.
 - 8.5. Poda.
9. Plagas Y Enfermedades.
 - 9.1. Plagas.
 - 9.2. Enfermedades.
10. Recolección.
11. Valor Nutricional.
12. Postcosecha.

1. ORIGEN.

El almendro tiene su origen en las regiones montañosas de Asia Central. La proximidad de las poblaciones silvestres naturales con centros de civilización en las montañas de Asia Central hicieron posible su cultivo desde épocas remotas. La difusión a diferentes países asiáticos se vio favorecida por el hecho de que la semilla era al mismo tiempo la unidad de propagación y la parte comestible. De este modo se distribuyó por Persia, Mesopotamia y, a través de rutas comerciales, por todas las civilizaciones primitivas.

El almendro se cultiva en España desde hace más de 2.000 años, probablemente introducido por los fenicios y posteriormente propagado por los romanos, ya que ambos lo hicieron motivo de comercio, como se ha comprobado por los restos hallados en naves hundidas. Su cultivo se estableció al principio en las zonas costeras, donde sigue predominando, pero también se ha introducido hacia el interior e incluso en las zonas del norte, donde el clima no le es muy favorable.

2. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Dentro del mercado de los frutos secos la almendra ocupa sin duda el primer lugar tanto a nivel internacional como a nivel nacional.

Su importancia se incrementa por la valoración de terrenos marginales, así como por las industrias locales de productos derivados e incluso, por motivos ecológicos.

En los últimos años, se ha implantado la multiplicación del almendro mediante injertos y de híbridos seleccionados, consiguiendo enormes mejoras en el rendimiento de las cosechas, y desechando aquellas variedades con peores características tanto de producción como de calidad del fruto. Por otra parte, la producción mundial de almendra, ha crecido paulatinamente en los últimos años y actualmente Estados Unidos es el principal país productor de almendras, seguido de España e Italia. Ante esta creciente competitividad, dos factores se vuelven fundamentales en el cultivo del almendro, el aumento de los rendimientos por superficie y el mantenimiento uniforme de la calidad.

Países	Producción de almendra año 2001 (toneladas)
Estados Unidos	385.550
España	257.000
Italia	105.000
Rep. Islámica Irán	87.000
Marruecos	65.000

Túnez	60.000
República Árabe Siria	47.487
Grecia	47.000
Turquía	45.000
Pakistán	32.000
Argelia	26.000
China	20.000
Australia	18.000
Chile	9.360
Portugal	8.000
Francia	4.500
Israel	4.098
Tayikistán	3.800
Croacia	3.300
Chipre	2.000
Jordania	2.000

3. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.

El almendro pertenece a la familia de las Rosáceas, cuyo nombre botánico es *Prunus amygdalus* Basch.

Raíces: el sistema radicular está constituido por unas pocas raíces de mayor diámetro, que se desarrollan en amplitud y profundidad. Las sucesivas ramificaciones a partir de esas raíces principales originan todo un esqueleto de raíces de diámetro decreciente que terminan en las más recientemente formadas, finas y tiernas, que constituyen en su conjunto un sistema de gran longitud, integrado por raicillas, las cuales a su vez son las que disponen de los pelos radicales

Tronco: el tronco cuando es joven es liso, pasando a ser muy agrietado con el tiempo, siendo este agrietamiento característico de esta especie. La corteza es verde, cuando el árbol es joven, y marrón y grisácea cuando el árbol es adulto.

Órganos fructíferos: ramos mixtos, chifonas y ramilletes de mayo, que presentan yemas solitarias. El de mayor importancia es el ramo de mayo.

Hojas: son de tipo lanceolado, largas, estrechas y puntiagudas, más pequeñas que las del melocotonero, y más planas, de color verde intenso, aunque se observan diferencias apreciables de color entre variedades. Los bordes son dentados o festoneados.

Flor: es pentámera con cinco sépalos, cinco pétalos con colores variables entre blanco y rosado; estos pétalos pueden estar más o menos escotados centralmente, llegando incluso a solaparse en algunas variedades.

Fruto: Drupa con exocarpo y mesocarpo correosos y endocarpo duro.

Semilla: La semilla es el producto de consumo; posee dos tegumentos envoltentes difícilmente separables, la testa y el tegmen, que inicialmente son verdosos, pasan a color amarillo y de él a castaño claro y marrón, que va oscureciéndose con el tiempo; siendo un buen índice de envejecimiento de la semilla.

Polinización: especie autoincompatible, por lo que requiere la polinización cruzada. Deben colocarse polinizadores para obtener un elevado cuajado para que la cosecha sea rentable. Un carácter notable es la xenia que se produce cuando tiene lugar la fecundación cruzada con almendro salvaje (amargo), dando almendras amargas.

4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Es una especie muy rústica, por lo que sobrevive en condiciones muy complicadas, aunque disminuye su rentabilidad. Es un frutal de zonas cálidas, por lo que resulta poco tolerante al frío, requiere escasas horas-frío (200-400) y es muy tolerante a la sequía. Demanda un largo período para la maduración del fruto, de forma que la floración tiene lugar en enero y hasta nueve meses después no se recolecta. Se puede producir en secano de 300 mm, pero la rentabilidad se asegura a partir de los 600 mm. Para que se lleve a cabo una adecuada polinización hay que tener en cuenta los factores climáticos que afectan a las abejas (frío, heladas, lluvia, etc.),

Prefiere suelos sueltos y arenosos, aunque vegetan en francos. Le son perjudiciales los suelos encharcadizos y pesados, ya que no resiste la asfixia radicular y es muy susceptible a los ataques de *Armillaria* y *Phytophthora*.

En la siguiente tabla se muestra las exigencias en horas-frío y acumulación de calor de algunas variedades de almendro para satisfacer el reposo e iniciar la vegetación:

Exigencias frío	Variedad	Exigencias en calor				
		Muy pocas	Pocas	Medias	Altas	Muy altas
Muy pocas	Pou Felanitx			X		
	D' en Torres				X	
	Verdereta				X	
	D' en Pons				X	
	Lluch					X
Pocas	Amargo		X			
	Rotjet		X			
	Chine		X			
	Desmayo			X		
	Jordi			X		
	Duran			X		
	Nec Plus Ultra			X		
	Vivot				X	
	Marcona				X	
	Desmayo Rojo				X	
	Princesa				X	
	Rof				X	
	Non Pareil				X	
	Andréu				X	
	Fourcouronne				X	
	Poteta				X	
	D' en Totsol				X	
	Sicilia				X	
	Tamarite-2				X	
	Drake					X
Fournat					X	
Verdiere					X	
Ai					X	
Medias	Trell			X		
	Texas				X	
	Rachele					X
	Morskoi					X
Altas	Alcina	X				
	Vinagrilla	X				
	Filippo Ceo		X			
Muy altas	Miagkoskolunem	X				

	Yaltano	X				
	Picantili	X				

5. MEJORA GENÉTICA.

Una de las técnicas empleadas en la mejora genética del almendro es la utilización de las ribonucleasas estilares y los alelos de incompatibilidad, a partir de esta técnica se diseñan cruzamientos y plantaciones comerciales de genotipos conocidos y posteriormente se selecciona la descendencia.

Los objetivos de la mejora genética del almendro son los siguientes:

- Autocompatibilidad y alogamia.
- Productividad.
- Época y densidad de floración, que sean variedades de floración tardía, muy floríferas y de rápida entrada en producción.
- Facilidad de formación y poda.
- Tolerancia a condiciones adversas del medio (heladas, sequía, frío, etc.).
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Características de la semilla (calidad, ausencia de semillas dobles, etc.).
- Época de maduración (variedades de maduración precoz y media).
- Dureza de la cáscara y rendimiento al descascarado (para evitar la ruptura de la cáscara en los procesos de pelado).
- Facilidad de recolección y pelado.

6. FLORACIÓN.

La época de floración en el almendro tiene una gran importancia porque influye directamente en las posibilidades de obtención de una buena cosecha, debido a la incidencia de tres factores: la polinización, las lluvias y las heladas.

6.1. Polinización.

Las variedades tradicionales de almendro son autoincompatibles, por tanto resulta indispensable la polinización cruzada para producir una cosecha. Debido a que el producto comercial del almendro es la semilla, esta cosecha solo se puede obtener si los procesos de polinización y fecundación tienen lugar de manera correcta. Para ello se diseñará la plantación con variedades intercompatibles de floración simultánea, circunstancia que hasta recientemente no se había tenido en cuenta. Cada año la fecha de floración puede variar según las condiciones climáticas, sobre todo las temperaturas para cubrir las necesidades de horas-frío de cada variedad, pero siempre la secuencia de floración de las distintas variedades es aproximadamente la misma. Aunque se produzcan pequeños solapes entre las floraciones de ambas variedades, éstos nunca son lo suficientemente extensos como para asegurar su interpolinización.

Se debe colocar un mínimo del 33% de polinizadores que coincidan plenamente en la floración con la variedad elegida, distribuidos en filas alternas y colocando de 4 a 6 colmenas por hectárea.

Actualmente, esta falta de coincidencia puede resolverse con la plantación de variedades autógamas, entre las que Guara está muy extendida.

6.2. Lluvia.

Las lluvias durante la floración impiden el vuelo de las abejas, que son los agentes transportadores de polen más efectivos desde una variedad a otra con el fin de conseguir una efectiva polinización. Las abejas desarrollan mayor actividad cuando la temperatura ambiente oscila entre 15-16°C. Su actividad decrece al descender esta y llega a anularse por debajo de los 10-12°C. Tampoco realizan vuelos ni actividad si el viento es superior a 24 km/h.

El efecto de las lluvias sobre el posible lavado del polen en la flor y con ello la imposibilidad de su polinización, parece ser según las estadísticas de producción, muy reducido.

6.3. Heladas.

Se trata de un problema recurrente en muchas zonas de interior, aunque también en zonas costeras se pueden presentar heladas en el momento de la floración o inmediatamente después, lo que en algunos casos puede anular totalmente la cosecha.

La posición de la parcela también afecta a la incidencia de las heladas, por tanto en el momento de elección de la plantación, hay que tener en cuenta la disposición geográfica de la parcela.

Para superar el problema de las heladas se han buscado variedades de floración tardía, además se recomienda el cultivo en laderas soleadas, ya que permite escapar a las heladas y potenciar la actividad de las abejas.

7. MATERIAL VEGETAL.

7.1. Variedades.

Los principales criterios de elección se refieren a: fecha de floración (son preferibles las variedades de floración tardía), rendimiento en grano (no en cáscara), sensibilidad a la aparición de frutos dobles (depreciados comercialmente). Existen en el mercado variedades autocompatibles (Guara, Moncayo, etc.), lo cual supone una enorme ventaja.

A continuación se describen algunas de las variedades más empleadas:

-Marcona: considerada como la variedad de mayor calidad a nivel mundial. Es muy productiva, de maduración tardía y requiere polinización cruzada. Fruto de cáscara dura y semilla homogénea de forma redondeada. Árbol de vigor medio y porte vertical con floración de media estación o precoz.

-Desmayo Largueta: variedad española de producción media-alta. Requiere polinización cruzada, de floración precoz y recolección semitardía. Fruto muy duro y alargado; semilla alargada puntiaguda y algo plana. Vigor medio con mucha ramificación.

-Desmayo rojo: variedad española de floración tardía. Fruto muy grueso y compacto de tonos rosados y semilla alargada con punta compacta.

-Guara: variedad autocompatible de floración tardía y maduración temprana. Fruto con cáscara dura y mucrón y semilla bastante alargada. Vigor medio y porte abierto.

-Ferraduel: variedad francesa de floración tardía, muy productiva y recolección de media estación a tardía. Fruto de cáscara dura y semilla elíptica, plana y ancha. Árbol de vigor medio a alto.

-Atocha: variedad española muy productiva y con almendra de calidad. Floración de temprana a media estación. Fruto con cáscara muy dura y alargada y semilla elíptica de color crema. Árbol muy vigoroso y de floración muy abundante.

-Ayles: variedad autocompatible de floración tardía y maduración de media estación. Fruto con cáscara dura y semilla acorazonada de alto rendimiento.

-Cristomorto: variedad italiana de floración tardía y maduración media. Fruto de cáscara dura ovalado y semilla elipsoidal aplastada, con aparición de bastantes semillas dobles. Árbol vigoroso que tiende a abrirse.

-Ferragnès: variedad francesa muy vigorosa y productiva de floración a media estación. Fruto de cáscara blanda y semilla alargada y abultada centralmente.

-Garrigues: variedad autocompatible y muy vigorosa. Fruto pequeño redondeado y semilla pequeña con alguna estría profunda. Árbol muy vigoroso y de porte vertical.

-Moncayo: variedad autocompatible de floración tardía. Fruto con cáscara dura y semilla amigdaloides alargada. Árbol muy vigoroso y con poca ramificación.

-Nonpareil: variedad de floración semiprecoz. Fruto de cáscara blanda y semilla elíptica redondeada. Árbol muy vigoroso de porte erguido y con poca ramificación.

-Tuono: variedad italiana autocompatible y de floración tardía. Fruto grande y de cáscara dura con semilla oblonga y apuntada en uno de sus extremos. Árbol de vigor medio y porte abierto tendente a pendular.

7.2. Patrones.

-Franco de almendro: muy barato y compatible. Presenta un buen comportamiento en seco. Buena adaptación a suelos calizos. Presenta el inconveniente de que es muy susceptible a *Armillaria*, *Agrobacterium* y *Phytophthora* y muy sensible a la asfixia radicular. Es muy heterogéneo para la propagación sexual, por lo que se seleccionan semillas de un patrón muy concreto para una zona en particular.

-Franco de melocotonero: se emplea en regadíos debido a que presenta una mayor tolerancia a la asfixia radicular. Algunos son resistentes a nematodos (Nemared y Nemaguard).

-Híbridos de melocotonero x almendro: dan excelentes resultados tanto en seco como en regadío. Son resistentes a la caliza, sufren menos la asfixia, presentan muy buen vigor. Se propagan mediante estaquillado semileñoso y son una buena alternativa siempre que el precio lo permita. Algunos se venden como híbridos micropropagados.

-Ciruelos: de utilización limitada a rodales con problemas de encharcamiento.

En la siguiente tabla se muestran las posibilidades de elección del patrón para el cultivo del almendro en diferentes condiciones de cultivo y suelo:

Tipo de cultivo	PATRONES
-----------------	----------

	Almendro	Melocotonero	Híbridos vigorosos	Ciruelos de crec. lento
SECANO				
Suelos profundos y bien drenados	X	No conveniente	X	No conveniente
Suelos más fuertes: francos	No conveniente	No conveniente	X	No conveniente
REGADÍO				
Suelos sueltos, profundos y bien drenados	X	X	X	X*
Suelos francos	No conveniente	X	X	X*
Suelos francos-arcillosos	No conveniente	No conveniente	X	X*
Compatibilidad de injerto	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Variable

X: patrón de posible utilización.

X*: debe conocerse la compatibilidad de injerto entre el patrón y la variedad elegidos.

Fuente: Antonio J. Felipe (2000).

8. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.

8.1. Diseño de plantación.

El diseño y el marco de la plantación no solo tienen en cuenta las condiciones ecológicas y edafológicas; sino también el vigor de la variedad y del patrón, el nivel y tipo de mecanización, el tipo de recolección y si la plantación se realiza en seco o en regadío.

Se emplean diversos marcos de plantación, estando los marcos tradicionales comprendidos entre 7,5 x 5,5 y 6 x 3,5, con formación en vaso. En variedades poco vigorosas pueden usarse marcos de plantación de 6x6 ó 6x5.

8.2. Preparación del terreno.

Primero se deben eliminar los restos de plantaciones anteriores y limpiar los restos de monte bajo, ya que el almendro es muy sensible a la asfixia radicular y a los ataques de diversos hongos de suelo.

A continuación se realiza un desfonde profundo (70-90 cm.), seguida de laboreos cruzados, para favorecer el desarrollo de raíces y la entrada del agua de lluvia, además de poder aplicar el abonado de fondo (20-40 t/ha de estiércol bien humificado para mejorar la estructura del suelo) y algún herbicida de contacto.

Tras la preparación del terreno se procede al nivelado del mismo y seguidamente tendrá lugar un abalancado para la posterior plantación. En laderas con poca pendiente se recomienda plantar según las curvas de nivel.

8.3. Abonado.

El abonado ha sido tradicionalmente muy reducido en seco, realizándose sobre todo en invierno y con aportación de nitrógeno durante el periodo vegetativo. En las plantaciones modernas de regadío normalmente se sigue un plan de abonado. Las extracciones aproximadas de N-P-K por tonelada de almendra son de 25 kg, 40 kg y 50 kg, respectivamente. Deben realizarse análisis foliares para evaluar la evolución de los macro y micronutrientes más implicados en la productividad, ya que son frecuentes las carencias de zinc y los problemas de boro, tanto por exceso como por defecto. Los aportes de abono nitrogenado suelen llevarse a cabo en primavera y en otoño para la floración del año siguiente. Se suele utilizar el sulfato amónico al 33,5 %, el superfosfato de cal al 18 % y el cloruro potásico al 50 %.

*A continuación se muestra un calendario aproximado para zonas muy cálidas y diseñado mediante fertirrigación:

-Enero:

1 al 15---Ácido fosfórico (54% P₂O₅)---150 g/árbol.
16 al 31---Sol. nitrogenada (32% N)---250 g/árbol.

-Febrero:

1 al 28---Nitrato potásico (13-0-46)---100g/árbol.

-Marzo:

1 al 15---Nitrato potásico (13-0-46)---150 g/árbol.
16-31---Nitrato amónico (33.5% N)---350 g/árbol.

-Abril:

1 al 30---Nitrato amónico (33.5% N)---350 g/árbol.

-Mayo:

1-31---Nitrato potásico (13-0-46)---150 g/árbol.

-Junio:

1 al 30---Nitrato amónico (33.5% N)---250 g/árbol.

-Julio:

1 al 31---Nitrato potásico (13-0-46)---150 g/árbol.

-Agosto:

1 al 31---Nitrato amónico (33.5% N)---150 g/árbol.

-Septiembre:

1 al 30---Sol. nitrogenada (32% N)---150 g/árbol.

-Octubre:

1 al 15---Nitrato potásico (13-0-46)---150 g/árbol.
16-31---Sol. nitrogenada (32% N)---200 g/árbol.

-Noviembre:

1 al 30---Ácido fosfórico (54% P₂O₅)---75 g/árbol.

-Diciembre:

1 al 31---Ácido fosfórico (54% P₂O₅)---150 g/árbol.

Fuente: Domingo M. Salazar y Pablo Melgarejo (2002).

8.4. Riego.

El almendro responde muy bien al riego, se ha comprobado que aumenta su producción, doblándola con facilidad y regularizándola.

La mayoría de los almendros se cultivan en secano, pero las nuevas plantaciones son de riego localizado y sin limitación de agua, pero algunas parcelas reciben solo riegos de apoyo cuando la disponibilidad del agua lo permite.

En riego por goteo se estima un consumo medio de 3.000 m³/ha para conseguir una buena producción.

El periodo de mayores requerimientos hídricos en el almendro es el comprendido entre el inicio del engorde rápido de la almendra y las fechas en las que esta alcanza su longitud definitiva; las necesidades disminuyen en los periodos anterior y posterior al señalado, pero no por ello se debe suprimir el riego en su totalidad.

La reanudación de un volumen de riego normal 15-20 días antes de la recolección favorece el desprendimiento de la corteza de la almendra.

8.5. Poda.

El cultivo tradicional solo recibía la poda de rejuvenecimiento cada cierto número de años. Los planes de mejora han introducido nuevas técnicas de poda, además de recomendar variedades poco exigentes en poda.

En la poda de formación se tendrá en cuenta el marco de plantación, la mecanización del cultivo y la entrada en producción de la variedad elegida, así como el vigor y hábito de crecimiento de la misma.

La poda de formación se suele realizar en vaso, pero también puede ser en espaldera. Posteriormente se llevará a cabo una poda de regeneración ligera, eliminando la madera muerta, las ramas mal erigidas y los chupones y se rebajarán los ramos mixtos a ramos de mayo.

9. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

9.1. Plagas.

-ORUGUETA (*Aglaope infausta*).

Se trata de un microlepidóptero polífago, cuyo adulto posee un cuerpo oscuro y alas grises. La oruga posee una característica banda dorsal central amarilla, con punteado intercalar negruzco y rodeada de dos bandas también dorsales de color violeta.

La oruga se alimenta de las hojas cuando éstas comienzan a brotar, produciendo unas galerías peculiares. Los árboles atacados pierden las hojas de forma precoz, quedando su vigor reducido tras varios años de ataque.

Control.

- Si no se dan tratamientos de invierno con aceite, que controlan la plaga, deben emplearse aceites de primavera al iniciar la brotación.
- Resulta eficiente el control de las orugas con *Bacillus thuringiensis*.
- Se recomienda el empleo de las siguientes materias activas: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-TIGRE (*Monosteira unicostata* Muls y Rey).

Es un hemíptero muy voraz y difundido por todo el área mediterránea. Su tamaño oscila entre 2-2.5 mm, de color marrón claro y con un listado del que toma su nombre. Presenta dos generaciones en las regiones frías y tres en las templadas. Los adultos invernan en las estrías de la corteza del almendro y bajo las hojas secas. En primavera, se sitúan bajo la cara inferior de las hojas donde practican numerosas picaduras.

Los síntomas se manifiestan por el amarilleo en el haz de las hojas y por la característica deposición de los excrementos, que quedan adheridos al envés, dando lugar a unos típicos punteados negros.

Si la infección se propaga, las hojas terminan por caer, provocando daños importantes en la actividad vegetativa del almendro.

Control.

- Su captura puede realizarse con trampas alimenticias.
 - El momento más adecuado para efectuar el tratamiento es en primavera, después del nacimiento de la primera generación.
 - El control químico se basa en la aplicación de, ver: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>
- #### **-POLILLA DEFOLIADORA (*Malacosoma neustria* L.).**

Se trata de un lepidóptero, cuya larva es muy voraz, tiene mucha actividad en primavera y una sola generación al año. El adulto es de color amarillo oscuro con estrías más claras. Realiza la puesta en verano en forma de anillo en los brotes jóvenes de los que nace la larva que se alimenta de hojas jóvenes. Las larvas tienen la cabeza azulada con dos manchas negras, una estría dorsal blanca y cortos pelos rosáceos, éstas devoran las yemas y brotes y construyen un nido enrollando las hojas y uniendo sus bordes con un hilo de seda blanquecino, que recubren con abundante polvo amarillento. Si el ataque es muy fuerte puede dejar los brotes jóvenes sin hojas.

Control.

- Durante el invierno, se pueden recoger y destruir los huevos.
- En primavera, conviene recoger los nidos, que contienen las larvas y, si no fuera suficiente, se puede aplicar un tratamiento a base de: Ver <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-PULGÓN (*Myzus persicae* Sulz; *Brachycaudus helichrysi* Kalt; *Brachycaudus amygdalinum* Smith; *Hyalopterus pruni* Geoffr; *Hyalopterus amygdali* B.).

Son numerosas las especies de áfidos que atacan al almendro, pues muchos de ellos son polípagos. Suelen atacar a los brotes más jóvenes y las hojas dando lugar a enrollamientos y deformaciones, los brotes se desarrollan mal y sus entrenudos quedan muy cortos. Si el ataque es muy fuerte puede dar lugar a deformaciones.

Control.

- El tratamiento preventivo con aceite de invierno y un organofosforado resulta eficiente en el control de los huevos.
- El tratamiento más adecuado es el que se realiza en el momento de la floración, al aparecer los primeros individuos.
- Se recomienda alternar las materias activas para evitar la aparición de resistencias, ver: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-El control con piretroides es eficiente.

-BARRENILLO (*Scolytus amygdali* Guer, *Scolytus mali* B.).

Son coleópteros de color oscuro y forma cilíndrica que afectan a diversos cultivos leñosos. Los adultos aparecen en primavera e inician su actividad excavando galerías debajo de la corteza, tanto en árboles deprimidos como en los jóvenes. En las ramas se observa el serrín que produce el adulto al excavar las galerías en la madera con poca circulación de savia. Normalmente también puede observarse gomosis en los orificios de entrada de los barrenillos.

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

pequeñas aperturas circulares agujereadas en la corteza, emergen los adultos de la segunda generación, que se comportan exactamente igual que los de la primera.

Las ramas y ramificaciones pueden llegar a secarse, y si la infección se extiende a todo el tronco, el árbol puede debilitarse hasta morir.

Control.

-El uso de restos de poda en el campo como cebo puede resultar eficaz siempre que se retiren adecuadamente y se eliminen en lugares donde se puedan quemar sin riesgo. Estos restos nunca deben permanecer en el campo o en sus márgenes.

-Los tratamientos con insecticidas preventivos irán dirigidos a los adultos cuando éstos empiezan a alimentarse, siendo ineficaz la lucha contra los huevos y las larvas: se emplean productos de larga duración que actúan por contacto.

-Dan resultados aceptables: Ver <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-ANTONOMOS (*Anthonomus amygdali* Hust, *Anthonomus gentili*).

Se trata de dos especies de curculionidos de 3 a 4 mm. de longitud.

Pasan el verano y en ocasiones hasta el otoño debajo de la corteza de los árboles, y a finales de invierno atacan las yemas de flor.

El adulto realiza la puesta en las yemas y las larvas viven a expensas de los tejidos de las yemas, de las flores y por último de los frutos en desarrollo.

Los daños son causados, principalmente, en las yemas florales, que no se desarrollan y se secan, por lo que, en casos de ataques graves, se produce una fuerte disminución del número de flores.

Control.

-Los tratamientos químicos solo son válidos durante el periodo otoñal, después de que este curculiónido reemprenda su actividad trófica y la puesta de huevos. Ver insecticida adecuado: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-COCHINILLAS (*Aspidiotus perniciosus* Comst, *Diaspis pentagona* Targ, *Parlatoria oleae* Colvée, *Quadraspidiotus perniciosus*).

Las cochinillas afectan tanto al tronco como a las ramas además de formar numerosas colonias en los ramos del año.

Esta plaga suele afectar más a las partes más altas e iluminadas del almendro.

Las cochinillas reducen el vigor de los almendros.

Control.

-Realizar podas para eliminar la madera afectada por las cochinillas.

-Aplicar insecticidas hormonales reguladores del crecimiento del insecto. Éstos se mezclan con aceite en un tratamiento en primavera en los primeros estadíos, ver: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-GUSANO CABEZUDO (*Capnodis tenebrionis* L.).

Es un coleóptero que produce enormes daños en frutales de secano. El adulto ataca las brotaciones en los que produce defoliaciones, pues se alimenta de hojas más o menos tiernas royendo también los ramos jóvenes.

Los árboles atacados por las larvas quedan debilitados y pueden llegar a secarse cuando el número de larvas que excavan galerías en las raíces limita la circulación de savia.

Control.

-Captura manual de adultos.

-Para disminuir la población de adultos ver: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

9.2. Enfermedades.

-VERTICILOSIS (*Verticillium dahliae* Kleb.).

El síntoma más característico es la presencia en el interior de los tallos de manchas necróticas de forma, tamaño y color variable, que se ponen claramente de manifiesto al seccionar transversalmente o longitudinalmente una rama enferma. Estas manchas pueden limitarse a simples puntuaciones o a manchas confluyentes en sectores o en anillos en la zona vascular. El color de las manchas es claro y de contorno difuso en el caso de un marchitamiento rápido y precoz; por el contrario, los

ataques lentos presentan manchas mucho más oscuras.

Control.

- Reducir la dosis y frecuencia de los riegos.
- Supresión de ramas afectadas cortándolas a unos 4 ó 5 cm. por debajo del punto en que estas aparecen secas.
- No existe una lucha química eficaz para combatir la enfermedad.

-MONILIOSIS (*Monilia laxa* Aderh y Ruhl).

El daño se produce en la vegetación y en la producción cuando se presenta una elevada humedad atmosférica. Los síntomas pueden aparecer en las flores, hojas, frutos y brotes. Las flores son atacadas en plena antesis y, rápidamente, destruidas y sustituidas por un amasijo del micelio. En las ramas se presentan lesiones cancerosas (chancro). Inmediatamente después del ataque de *Monilia laxa*, las hojas y los brotes presentan pequeñas áreas pardas de diverso tamaño.

Control.

- Planificar la plantación, evitando las zonas de riesgo para esta enfermedad o emplear variedades resistentes.
- Son importantes las intervenciones encaminadas a destruir las fuentes de conservación del patógeno.
- La lucha va dirigida principalmente, a la destrucción de las fuentes de multiplicación del hongo (frutos momificados, ramas con chancros, etc.), seguida de tratamientos químicos durante el periodo de floración-fecundación. Ver las materias activas empleadas: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-ANTRACNOSIS (*Gloesporium amygdalinum* Brizi, *Glomerella cingulata* Spaul y Schrenk).

Esta enfermedad afecta a la almendra al principio de su desarrollo, especialmente las variedades de cáscara blanda y a las hojas, siendo más frecuente en zonas cálidas. Los síntomas son manchas amarillentas y pardas en los frutos en desarrollo (marzo-abril), que al ir creciendo se van uniendo, produciendo goma sobre el fruto en desarrollo al principio del verano. Si el ataque es intenso puede perderse toda la producción.

Control.

- Empleo de variedades resistentes en climas cálidos.
- Se recomienda el empleo de dos o tres tratamientos con fungicidas anuales, uno en el momento de la caída de los pétalos y el segundo unos 15-20 días después, pudiéndose realizar un tercer tratamiento otros diez días después. Ver materias activas recomendadas: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-FUSICOCUM O CHANCRO (*Fusicoccum amygdali* Delacr.).

Este hongo puede resultar difícil de controlar en almendro, pues penetra por las heridas peciolares en la caída de hojas e incluso por la caída de pétalos florales, por tanto afecta a ramos y ramas jóvenes y a sus yemas. En las hojas, el patógeno induce grandes manchas zonadas pardas que son circulares o irregulares en el contorno. El centro de las lesiones aparece escasamente punteado de picnidios negros. El hongo está restringido a la mancha foliar durante el tiempo cálido, pero crece hacia los nervios cuando las hojas envejecen. Este hongo produce chancros y zonas de secado rápido en los ramilletes de mayo, afectando a las yemas que llegan a desprenderse, a lamburdas y a ramos mixtos del año.

Control.

- La poda cuidadosa y la destrucción de las ramas afectadas ayudan a erradicar las fuentes de inóculo.
- Se recomiendan dos o tres tratamientos entre mayo y julio, realizando un tercer tratamiento unos días antes de la apertura de las flores. Resultan efectivas las siguientes materias activas: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-MANCHA OCRE (*Polystigma ochraceum* Sacc.).

En las hojas de los almendros se observan unas manchas amarillo-marrón al principio, que pasan posteriormente a rojo. Estas manchas pueden afectar a la mitad de la superficie foliar o a una zona sectorial de las mismas. Las manchas evolucionan a necrosis y llegan a producir defoliaciones anticipadas. Si continúan los ataques durante varios años el árbol acaba debilitado y se acelera su envejecimiento.

Control.

-Evitar la plantación de almendros en zonas con elevada humedad ambiental.

-En caso de efectuar tratamientos se recomiendan las siguientes materias activas:

<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-LEPRA O ABOLLADURA (*Taphrina deformans* Tul).

Este hongo pasa el invierno en la corteza del tronco y de las ramas o en la proximidad de las yemas, su desarrollo se ve favorecido con temperaturas que oscilan entre 14-18°C, especialmente cuando existe una elevada humedad ambiental. Esta enfermedad se manifiesta en las hojas, que toman un aspecto abollado. A medida que aumenta el desarrollo vegetativo del almendro, también crece el volumen de las bollosidades, las cuales tienden a confluir, invadiendo toda la superficie foliar. Al mismo tiempo, se producen cambios de color en las partes dañadas: los tejidos se tornan rojizos. En la cara inferior, las hojas toman un aspecto céreo-brillante, terminando por secarse y desprenderse.

Si los frutos son atacados se forman escrescencias de color rojizo y si los frutos recién formados se ven atacados, la enfermedad determina su caída. En las flores, el abollado provoca el aborto, deformándolas completamente.

Control.

-Es muy importante limitar su difusión aplicando tratamientos preventivos:

<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-CRIBADO. PERDIGONADO (*Stigmia carpophila* Ellis).

Este hongo ataca tanto a las hojas como a los brotes jóvenes. En las hojas se observan inicialmente unas manchas redondeadas de color marrón rojizo que puede llegar a color violáceo, con un halo clorótico que evoluciona a necrosis circulares, las cuales hacen que el centro de la mancha se desequie y se caiga, generando los orificios característicos. También puede afectar a los frutos de almendro, que aparecen manchados y con necrosis circulares que segregan goma.

Control.

-Son efectivos los tratamientos preventivos con caldo bordelés.

-En caso de ataques intensos se recomiendan las siguientes materias activas:

<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-ROYA DEL ALMENDRO (*Puccinia pruni-spinosae* Pers).

Los síntomas son unas manchas cloróticas en las hojas, visibles en el haz y que corresponden con las típicas pústulas rojizas.

Control.

-Desinfectar el suelo antes de la plantación.

-Empleo de variedades resistentes.

-En ataques importantes ver materias activas recomendadas: <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla.asp>

-CHANCRO BACTERIANO (*Pseudomonas syringae* van Hall, *Pseudomonas amygdali* Psallidas y Panagopoulos).

Las poblaciones bacterianas en las superficies de las hojas son una importante fuente de inóculo para infecciones de huéspedes susceptibles. A finales de invierno, periodos con frecuentes precipitaciones, alta humedad, temperaturas frías y viento favorecen la dispersión e infección. La lluvia durante la estación de crecimiento asegura que el inóculo se disperse por toda la plantación.

Las bacterias penetran en los estomas, colonizando los espacios intercelulares del parénquima. El tronco y las ramas de los almendros son infectados normalmente en otoño e invierno. Las heridas de poda y las lesiones por heladas proporcionan puntos de entrada. Las bacterias pueden alcanzar las yemas mediante extensión sistémica desde las hojas, a través del peciolo, mucho antes de la caída de la hoja.

Posteriormente, los chancros aparecen en la base de las yemas invadidas. La extensión de los chancros disminuye durante el invierno, pero se reanuda de nuevo en primavera. El posterior desarrollo se puede detener más tarde en primavera cuando se forma el tejido del callo. Las poblaciones bacterianas en los chancros disminuyen durante el verano. Los chancros pueden hacerse inactivos después de un año, o reemprender la expansión si el patógeno no es detenido eficientemente.

Las lesiones en el fruto son causadas por la expansión secundaria de las bacterias que rezuman de las manchas y chancros foliares.

Control.

-Los almendros son particularmente susceptibles en suelos arenosos, tierras anegadas que drenan mal y durante prolongados periodos de sequía.

- Los árboles afectados deben arrancarse y ser eliminados del campo lo más rápidamente posible.
- Las heridas de poda se limpiarán adecuadamente y tras desinfectarse, facilitar su cicatrización con un mastic adecuado.
- En el control químico ver <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/conaplipla>.

10. RECOLECCIÓN.

La recolección de la almendra depende del estado de maduración de la variedad, de la facilidad de derribo y pelado y de las condiciones climáticas.

Para el fruto de industria la recolección se lleva a cabo de forma mecanizada, aunque hasta hace unos años, lo normal era el "vareo". Se emplean vibradores, de forma que la fruta que va cayendo en las calles se va barriendo y se deja en el centro de la calle para recogerla con una recolectadora. Para ello se debe cortar el riego con antelación con el fin de evitar posibles daños con el vibrador. En el sector industrial se procede al pelado, lavado, secado y descascarado.

11. VALOR NUTRIONAL.

La almendra constituye un componente importante en la dieta mediterránea. Es interesante resaltar que por su elevado valor energético y bajo contenido en azúcares la almendra es recomendable en la dieta alimentaria de los diabéticos.

La almendra tiene un elevado valor nutritivo. Destaca su composición en proteínas (18%), fibra (10%) y grasa (54%), en su mayor parte en forma de ácido oleico. También cabe destacar su contenido en minerales (magnesio, hierro, potasio) y vitaminas (A, E, B1, B2...).

Además posee un elevado valor energético: 2.725 KJ/100g. La composición mineral de la almendra presenta una gran variabilidad en función de las condiciones de cultivo, composición del suelo, etc. y en menor medida por la variedad. En la siguiente tabla se muestra la composición mineral y el contenido en cenizas para variedades cultivadas:

Composición mineral de diferentes variedades de almendra (mg/100 g de materia seca)								
Composición	Desmayo	Ramillete	Garriguez	Colorada	Del Cid	Marcona	Peraleja	Guara
Potasio	594	622	750	579	873	618	544	718
Calcio	197	224	250	201	274	255	222	105
Fósforo	586	622	665	503	5.03	529	544	533.46
Magnesio	222	256	350	236	241	236	207	196
Sodio	4.6	8.8	5.0	8.2	9.7	11.2	13.4	14.2
Manganeso	1.3	1.5	1.3	1.9	1.8	1.7	1.5	1.35
Hierro	3.9	3.6	5.0	4.5	3.7	2.9	5.3	2.4
Cobre	1.2	1.0	1.5	1.3	1.1	1.4	1.2	1.0
Cinc	3.8	3.9	4.1	4.1	3.2	3.4	4.1	4.0
Cenizas (%)	3.16	3.33	3.66	3.00	3.66	3.49	3.00	3.01

12. POSTCOSECHA.

El empleo de variedades de cáscara dura permite su almacenaje sin peligro de enranciamiento, como en el caso de las de cáscara blanda. Este hecho permite alargar la campaña de descascarado, que se inicia cada vez antes debido a la introducción de variedades de maduración muy temprana.

Las almendras en cáscara casi no se comercializan. Una vez en grano pueden ya comercializarse como almendras con piel o peladas para diferentes usos: enteras para aperitivos, turrón, guirlache, peladillas, tabletas de chocolate, mazapán, harina, etc.

Una vez descascarada la almendra debe almacenarse en condiciones de baja temperatura para evitar que se enrancie. Sólo algunas variedades tienen usos específicos como Desmayo Largueta, para aperitivos de almendra tostada con piel.