

Cultivo del Algarrobo



El algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) es un cultivo leñoso perennifolio de la familia de las Leguminosas (subfamilia Cesalpinioideas). Se le denomina también *garrofer*, *garrofero* o *garrofera*. No fija el nitrógeno atmosférico en el suelo porque sus bacterias nitrificantes asociadas son incapaces de producir nódulos. Es una especie polígamo-trióica con árboles hembras, machos y hermafroditas en diferentes pies, según variedades. Es típico de la zona prelitoral mediterránea hasta los 500 metros de altitud. Tiene interés agronómico, forestal, paisajístico, turístico y ambiental (sumidero de

CO₂). Su fruto es una legumbre indehisciente (10-25 cm de longitud), comprimida (2-3 cm de anchura y 1 cm de grosor), coriácea y compuesta de pulpa (90%) y semillas o garrofines (10%). La pulpa contiene harina rica en azúcares, fibra soluble, antioxidantes y sin gluten. También contiene pinitol un anticancerígeno y regulador de la diabetes tipo 2. De las semillas se extrae la 'goma de garrofín', un espesante y estabilizante natural (E-410 o LGB) usado mayoritariamente en la industria alimentaria (panadería, heladería, productos cárnicos, etc.). En los últimos años su cotización en los mercados es creciente. España es el primer productor mundial de algarrobas (garrofas) con unas 60.000 t en casi 40.000 ha y más de 50.000 árboles diseminados. La Comunidad Valenciana es la principal zona productora con unas 11.000 t en 17.500 ha (MAPA 2019).

1. NECESIDADES CLIMÁTICAS.

El algarrobo es una especie muy rústica, de gran adaptación ecológica, cultivada en los secanos de clima mediterráneo hasta los 500 metros de altitud, pero muy sensible al frío. Las bajas temperaturas invernales (-4°C) producen graves daños en los plántones y son un factor limitante para el cultivo. Tolerancia bien las altas temperaturas estivales (40-45 °C). La floración ocurre desde verano hasta finales de otoño y la plena floración transcurre entre septiembre-octubre. Si durante la floración se producen nieblas o humedades, el polen se hidrata y deja de ser receptivo por el pistilo, se dificulta la fecundación y se reduce notablemente la futura cosecha.

2. REQUERIMIENTOS DE SUELO.

Tolerancia los suelos calizos, pedregosos, poco profundos y pobres en nutrientes, puesto que su vigorosa raíz pivotante y sus numerosas raíces laterales pueden explorar un gran volumen de suelo en

busca de la humedad y los nutrientes. En los suelos fértiles, profundos y frescos consigue sus mejores desarrollos vegetativos y producciones.

3. REQUERIMIENTOS HÍDRICOS.

El algarrobo es muy resistente a la sequía y se cultiva generalmente en secano. Con lluvias de 350 mm/año puede tener pequeñas cosechas, aunque alternantes (veceras). A partir de 500 mm/año se obtienen cosechas aceptables y en regadío, aplicando la técnica del Riego Deficitario Controlado (RDC), con dotaciones de agua de 1.500-2.000 m³/ha entre los meses de abril y julio (diferenciación floral-crecimiento del fruto) se han obtenido muy buenas cosechas, con una disminución significativa de la vecería y una mejora de la calidad de la 'garrofa' y del garrofín.

4. TOLERANCIA A LA SALINIDAD.

Muy tolerante a la salinidad del suelo, hasta 4 dS/m de CE (conductividad eléctrica).

Cultivo del Algarrobo

5. FERTILIZACIÓN.

Debido a su rusticidad, en secano no suele abonarse, aunque las aportaciones de fertilizantes mejoran el tamaño y la producción de algarrobas. Para una producción de unas 3-4 t/ha se recomienda aportar (UF/ha): 50 N – 20 P₂O₅ – 50 K₂O. En cultivo de secano se aprovecharán los períodos lluviosos para repartir el abonado debajo de la copa del árbol. Las aportaciones de nitrógeno incrementan el desarrollo vegetativo y la producción y

serán preferentemente en forma amoniacal (NH₄⁺) o nítrico-amoniacal ya que en este cultivo son más eficientes que si se realizasen en forma de nitrato (NO₃⁻). El 70% se aplicará entre marzo y junio y el 30% entre septiembre y octubre. El potasio incrementa la calidad del fruto y se aportará el 100% entre finales de mayo y julio. El fósforo se aplicará en otoño para incrementar la fructificación y el desarrollo radicular. También conviene estercolar cada 3-4 años aplicando 15-20 t/ha.

6. MATERIAL VEGETAL.



Figura 1. Inflorescencias: masculina (izda.), femenina (centro) y hermafrodita (der.) de algarrobo en diferentes pies. *Observad frutitos recién cuajados y estambres en la inflorescencia hermafrodita.*

6.1. Patrones. Antiguamente se utilizaban plantones procedentes de semillas de algarrobo franco; estos algarrobo bordes se injertaban en la plantación a los 2 años de haber sido trasplantados, con la variedad correspondiente. Actualmente se plantan árboles procedentes de vivero, injertados mediante varias técnicas (escudete, chip o astilla, micropúa, etc.) o por la multiplicación del algarrobo *in vitro*.

6.2. Variedades. Tradicionalmente las [variedades cultivadas en España](#) se han seleccionado por su contenido en pulpa y están adaptadas a su zona de origen. Sin embargo, actualmente el mercado demanda algarrobas con mayor contenido en semillas (garrofín). Las variedades hermafroditas son más precoces en la entrada en producción. Si se opta por plantar variedades femeninas es necesario poner como mínimo el 12% de polinizadores.



Figura 2. Fruto completo y semillas de las variedades españolas más destacadas de algarrobo (EiG).

Cultivo del Algarrobo

En la Comunidad Valenciana destacan las variedades femeninas *Matalafera*, *Melera*, *Negra*, *Rocha* y *Santamaría*; y las hermafroditas *Borra* y *Flor* y *Garrofa* (variedad-población). La variedad *Matalafera* es muy productiva, de maduración temprana, frutos de fácil desprendimiento en la recolección y con bajas necesidades de poda.

En Cataluña destacan *Rojal* (muy productiva), *Negra* y *Banya de cabra* y en Baleares las variedades *Bugadera*, *Panesca* y *Duraió* (alto rendimiento en garrofín, 14-16%).

En Murcia destaca la variedad *Ramillete* y en Andalucía la variedad *Sayalonga*. En El Algarve (Portugal) sobresalen las variedades *Mulata* y *Galhosa*. La organización nacional EiG ('Empresas innovadoras de la Garrofa') ha preseleccionado algunos genotipos, destacando los clones valencianos '*SdC*' (femenino, de porte erecto y rendimiento en garrofín $\geq 16\%$) y *Turís* (hermafrodita con rendimiento en garrofín $\geq 16\%$).

7. PLANTACIÓN.

Los marcos de plantación tradicionales son muy amplios (10x10 m – 15x15 m). Las nuevas plantaciones se realizan a marcos más estrechos (entre 8x8 m y 10x7 m), según estén en secano o regadío. Se plantan variedades hermafroditas o variedades hembras; en este último caso hay que poner 1 árbol hermafrodita rodeado de 8 árboles hembras (12% de polinizadores). Para incrementar la polinización anemófila se aconseja aumentar el número de polinizadores en las filas perimetrales, especialmente en la dirección de los vientos dominantes durante la floración (septiembre-octubre). También pueden plantarse 2 filas de árboles hembras de la variedad base y 1 fila de árboles hermafroditas como variedad polinizadora ($\frac{2}{3} + \frac{1}{3}$). Para facilitar la recolección mecanizada son preferibles las variedades de porte erecto (*Borra*, *Rojal*) a las de porte caedizo (*Ramillete*, *Duraió*) y las de fácil caída del fruto (*Matalafera*).

Para + información pulse: [Doc 1](#), [Doc 2](#), [Doc 3](#), [Doc 4](#).



Figura 3. Plantación de algarrobos jóvenes en regadío en Cheste (Valencia).

8. PODA.

El sistema de formación más aconsejable en el algarrobo es la del 'vaso libre a pleno viento', con 3-4 ramas principales a una altura de la cruz de 1-1.20 m para facilitar la recolección mecanizada. La poda de formación es muy ligera durante los primeros años para no retrasar la entrada en producción. Se eliminan los rebrotes y las ramas bajas y se pinzan los ramos terminales para inducir la ramificación del árbol. La poda de producción es también escasa, se realiza cada 3-4 años, pues el algarrobo fructifica en madera de más de 2 años. Se eliminan las ramas secas del interior del árbol para favorecer la iluminación y regular la producción. Debe realizarse a principios de otoño, usando una pasta cicatrizante ('mástic') para cubrir los cortes gruesos. El coste de esta labor es mucho menor que en otros cultivos leñosos (olivo, frutales, etc.).

9. RECOLECCIÓN.



Figura 4. Árbol de algarrobo con la copa soleada y muy cargado de cosecha.

Cultivo del Algarrobo

La recolección se realiza durante el mes de agosto-septiembre, según variedades y zonas de cultivo. Es la labor más costosa del cultivo pues las otras labores apenas ocupan mano de obra. La recogida del fruto se realiza generalmente de forma manual, aunque las nuevas plantaciones ya están diseñadas para la recolección mecanizada.

En las plantaciones tradicionales las algarrobas o garrofas se derriban por **vareo** con palos o cañas, teniendo cuidado de no dañar las inflorescencias. Recientemente también se están usando los **vibradores de ramas**. Los frutos se recogen en lonas o mallas de plástico extendidas debajo del árbol. Si el terreno está compactado y limpio de piedras y malas hierbas las garrofas se amontonan en el suelo con rastrillos para facilitar su recogida. También pueden recogerse del suelo usando **máquinas recolectoras** manuales o semiautomáticas con rodillos con púas que vierten los frutos a un recipiente de capacidad variable.

En las nuevas plantaciones se utiliza la recolección mecanizada con **vibradores monodireccionales** para derribar el fruto y posteriormente amontonarlo mediante un barrido o soplado; después las máquinas aspiradoras-limpiadoras lo recogen del suelo. En las grandes explotaciones (> 25 ha) se utilizan cosechadoras automotrices con un rendimiento de hasta 2 ha/día, pero se requiere una limpieza posterior de la cosecha por las impurezas que lleva (hojas, ramillas, etc.).

La producción del algarrobo depende de la profundidad del suelo, su fertilidad y de la disponibilidad de agua y fertilizantes. En plantaciones intensivas adultas (12-15º años de injerto) si se aplican riegos de apoyo, utilizando la técnica del Riego Deficitario

Controlado (RDC), se pueden recoger en algunas variedades hasta 8.000-10.000 kg/ha. En el caso de secanos húmedos (500-600 mm de pluviometría anual) se pueden recolectar hasta 5.000-6.000 kg/ha. En las plantaciones tradicionales de secano se obtienen cosechas más bajas, de unos 2.000-4.000 kg/ha. El precio de venta se ha revalorizado mucho en las últimas campañas por la creciente cotización del garrofín, alcanzando actualmente los 0.75 €/kg.



Figura 5. Derribo de la garrofa mediante vibrador de ramas para no dañar las inflorescencias.



Figura 6. Máquina con rodillo de púas para la recogida de las garrofas (AGROLIVE).



Figura 7. Harinas de pulpa tostada de garrofa de diferentes cultivares utilizadas en repostería, como sustitutivo del cacao, para elaborar productos de chocolate de garrofa (EIG).

Cultivo del Algarrobo

10. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

10.1. Plagas. El algarrobo es un árbol muy rústico pero puede verse afectado por algunas plagas por lo que conviene vigilar las plantaciones, poniendo trampas con feromonas sexuales, especialmente en los árboles jóvenes para controlar el **Barrenador de la madera** (*Zeuzera pyrina*) y el **Taladro rojo de la madera** (*Cossus cossus*). También puede causar daños en los frutos la **Polilla de la garrofa** (*Ectomyelois ceratoniae*).



Figura 8. Tratamiento preventivo con sulfato de hierro en la cruz antes de las lluvias (½ kilo/árbol) para que se disuelva y actúe como repulsivo de la puesta de *Cossus cossus* (izq.) en el tronco (der.).

10.2. Enfermedades. El **Oidio** (*Oidium ceratoniae*) es la enfermedad más común y en las variedades sensibles puede causar daños en hojas, yemas y frutos tiernos en crecimiento a comienzos de la primavera y otoño. Menos importantes son la **Antracnosis** (*Colletotrichum acutatum*) y la **Mancha negra** (*Pseudocercospora ceratoniae*).

5



Figura 9. Daños producidos por Oídio en hojas y frutos jóvenes de algarrobo que pueden provocar su caída.

En zonas endémicas de la enfermedad conviene plantar variedades tolerantes (*Matalafera*, *Rojal*) ya que en el algarrobo hay diferente sensibilidad varietal a esta enfermedad. También puede tratarse con azufre mojable. Más información en el [Boletín de Avisos](#).

11. CULTIVO ECOLÓGICO.

El algarrobo es muy apropiado para el cultivo ecológico por la baja incidencia de plagas y enfermedades. En la inmensa mayoría de las plantaciones tradicionales y en los árboles aislados la producción es en sí misma ecológica ya que no aplican tratamientos químicos ni se usan abonos de síntesis. Datos [producción ecológica del Ministerio](#). En la Comunidad Valenciana I [Plan de Producción Ecológica](#) y [procedimiento para ayuda a la certificación ecológica en la Comunitat Valenciana](#).