

Cultivo del Nogal

El nogal (*Juglans regia*) es un frutal caducifolio de la familia de las Juglandáceas. Su fruto seco, la nuez, es un alimento probiótico por su alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados, antioxidantes, vitaminas (sobretudo B) y minerales (oligoelementos). Su consumo tiene muchas propiedades saludables: reduce el LDL-colesterol y aumenta el HDL-colesterol, reduce el estrés (reduce la proteína C-reactiva), aumenta la lucidez mental, la fertilidad masculina, la protección del colon y produce un efecto saciante sin provocar obesidad.



Figura 1. Plantación de nogal en Viver (Alto Palancia)

Según el Anuario de Estadística del MAPA (Avance 2019), en España hay unas 11.000 ha que producen unas 15.000 t de nuez en cáscara. En la Comunidad Valenciana se cultivan 1.138 ha que producen unas 650 t. España produce menos del 1% del total mundial (2 Mt), encabezada por China (43%) y EE.UU. (30%). La Unión Europea es muy deficitaria en

la producción y depende de las importaciones. La superficie española de nogal aumenta en unas 750 ha/año, paralelamente al consumo (10% anual), hasta alcanzar 800 g/persona/año. Se usa también para la fabricación de helados, chocolates, ensaladas, aceites y licores.

1. NECESIDADES CLIMÁTICAS

Frutal de clima templado a templado frío, necesita al menos 5 meses con temperaturas entre 10 °C y 38 °C para completar su ciclo productivo. Es un cultivo de regadío pues en secano necesitaría una pluviometría 800 mm/ha/año, bien repartidos. Las necesidades de frío invernal (horas-frío, HF) son muy variables, entre las 300 HF de las variedades californianas menos exigentes (*Serr*) y las 1.000 HF de las francesas más exigentes (*Franquette* y *Fernor*). La zona sublitoral es apta para las variedades menos exigentes. En floración y cuajado puede haber daños por heladas a -1 °C. La humedad elevada es muy perjudicial en primavera por facilitar el desarrollo de enfermedades criptogámicas y bacteriosis. ([Horas-Frío según ubicaciones en la Comunitat Valenciana](#)).

2. REQUERIMIENTOS DE SUELO

Los suelos más aptos son francos y franco-arenosos, profundos (1-1.5 m) y con

materia orgánica (1.5-2.5%) y con pH 6.5-8.0. Hay portainjertos que se adaptan mejor a los suelos ácidos (*J. nigra*) y otros a los alcalinos (*J. regia*). Es sensible a la asfíxia radicular y la salinidad, tanto del agua de riego como del suelo. Si la conductividad eléctrica (CE_{es}) del extracto de saturación del suelo supera 2.5 dS/m, la cosecha se reduce progresivamente, llegando hasta el 50% si la CE_{es} = 4.5 dS/m. El sodio intercambiable (PSI) debe ser menor del 15% y los cloruros inferiores a 7 meq/l para no provocar toxicidad.

3. REQUERIMIENTOS HÍDRICOS

Sensible a la sequía. El déficit hídrico reduce la cosecha en cantidad y calidad (calibre < 30 mm). Se consideran 3 Fases o períodos críticos al estrés hídrico, según la fenología:

Fase crítica I: *Floración-Cuajado-Crecimiento del fruto*. Afecta al calibre de la nuez. El árbol dispondrá del agua durante las 6 semanas posteriores a la floración (mayo-junio). Requiere el 30% de las

Cultivo del Nogal

necesidades totales de agua.

Fase crítica II: *Final del crecimiento del fruto-Inicio del Llenado del grano-Inducción floral.* El déficit hídrico reduce el crecimiento del fruto y la inducción floral femenina. Acontece desde finales de junio y en julio. Requiere el 25% del total de agua.

Fase crítica III: *Formación del grano-Endurecimiento de la cáscara.* El déficit provoca deficiente calidad del grano (mal llenado y granos de color oscuro). Esta fase ocurre en el mes de agosto y requiere un 20% de las necesidades totales.

Las necesidades hídricas mínimas para obtener 1.000 kg/ha son de 1.500 m³/ha/año, para obtener 4.000 kg/ha de buen calibre unos 6.000-7.000 m³/ha/año.

4. TOLERANCIA A LA SALINIDAD

Sensible a la salinidad: CE del agua de riego < 1,5 dS/m, cloro < 5 meq/l (177 mg/l) y boro < 0,7 mg/l.

5. FERTILIZACIÓN

Según Neus Aletà (IRTA) (com. pers.) se aplicarán (UF/ha): 120 N-60 P2O5-100 K2O-40 MgO, además de 20 UF de N/ha por t de nuez seca esperada por ha. Se aplicará un 75% desde abril hasta finales de junio y un 25% en noviembre. Durante la Fase II, realizar 1-2 aportaciones foliares con microelementos y potasio.

En árboles jóvenes aplicar (% respecto a los adultos): 1er año <> 10%, 2º año <> 30%, 3er año <> 45%, 4º año <> 55%, 5º año <> 60%, 6º año <> 70%, 7º año <> 75%, 8º año <> 85%, 9º año <> 90%.

Valores del análisis foliar (mediados de julio): 2.5-3.25% N, 0.12-0.30% P, 1.2-3.0% K, 0.3-1.0% Mg, 1.25-2.5% Ca, 170-400 ppm S, 30-350 ppm Mn, 35-300 ppm B, 20-200 ppm Zn, 4-20 ppm Cu, 75-155 ppm Fe y 0.7-1.0 ppm Mo.

6. MATERIAL VEGETAL

6.1. Patrones.

El patrón de referente es el nogal común europeo (*Juglans regia*). El nogal negro americano (*Juglans nigra*) es más sensible a suelos calizos, nematodos y al virus CLRV que produce la 'Línea negra' (Black line). Este virus induce una incompatibilidad en la zona del injerto cuando una variedad de nogal común se injerta sobre otro patrón que no sea *J. regia*. Los patrones híbridos (como *Paradox*) también son sensibles al CLRV, lo que ha frenado sus buenas perspectivas iniciales.

6.2. Variedades.

El nogal es una especie monoica con flores unisexuadas, masculinas (amentos) y femeninas en el mismo árbol. La polinización es exclusivamente anemófila. Todas las variedades son auto-compatibles e inter-compatibles entre sí, pero la floración masculina no coincide con la femenina en el mismo árbol (dicogamia)

por lo que deben plantarse un 1-3% de árboles de otra variedad polinizadora.

Figura 2.1. Flor masculina (amentó)

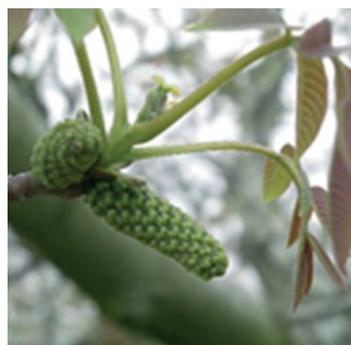


Figura 2.2. Flor femenina



Cultivo del Nogal

La variedad elegida producirá nueces de grueso calibre (> 30-32 mm), de cáscara clara, redondeada, delgada y bien lignificada, con un rendimiento > 40% (mejor 50%). Según su procedencia, hay 3 grupos de variedades: americanas, francesas y españolas.

Variedades americanas (californianas).

Las más cultivadas son: *Chandler*, *Howard*, *Serr*, *Hartley*, *Tulare* y *Vina*. Son menos vigorosas que las francesas y las autóctonas españolas, más precoces en la entrada en producción y más productivas. Tienen más del 50% de fructificación lateral, excepto *Hartley* (10%). *Chandler* y *Serr* producen más de 3 kg/árbol en el 4º año de plantación.

Chandler. Referente en producción y calidad del fruto (calibre y blancura de cáscara). Tiene un 90% de fructificación lateral. Ocupa más del 75% de las nuevas plantaciones. Menor sensibilidad a 'bacteriosis'. Requiere 600-700 HF. Desborre (hinchado de yemas) medio (finales de abril) y maduración mediotardía (1os octubre). Vigor medio (7x6-7x7m). Sensible al déficit hídrico (mal llenado del grano). Se poliniza con *Fernette* o *Franquette*.

Howard. Es la 2ª variedad más plantada. Poco vigorosa (6x6-6x5m). Requiere 400-500 HF. Producción similar a *Chandler*. Brotación media (mitad de abril) y maduración media (finales de septiembre). Tiene mal lignificado de la cáscara si los veranos son poco calurosos. Se poliniza

con *Chandler* o *Fernette*.

Serr. Tiene bajo reposo invernal (300-400 HF), muy apropiada para la zona sublitoral. Desborre muy precoz (1os abril) y maduración precoz (mitad de septiembre). Muy vigorosa (7x7-7x8m). Sensible al [Aborto de las Flores Pistiladas \(PFA\)](#) por exceso de polen. Su polinizadora *Hartley* debe suprimirse a los 10-12 años.

Variedades francesas. Las variedades tradicionales *Franquette* y *Fernette* son de brotación tardía (finales de abril) y maduran en octubre. Su entrada en producción es más lenta y son menos productivas que las americanas. Las nuevas variedades *Fernor* y *Lara* son más productivas pero sensibles a bacteriosis. *Lara* es de brotación y maduración medias, reducido vigor (6x4m), y sensible a la caliza. *Fernor* es apta para las zonas muy frías (substituta de *Franquette*), muy productiva y precoz, de vigor medio y porte erecto. Ambas se polinizan con *Fernette* (2%) + *Ronde de Montignac* (1%).

Variedades españolas. Son variedades locales, poco productivas, con frutos de bajo calibre, pero muy buen sabor. Ocupan plantaciones antiguas las variedades *Alcalde*, *Carcaixent*, *Cerdá*, *Escrivá*, *Ibi*, *Ontinyent*, *Utiel*, *Villena*, etc.



Figura 3. Variedades de nogal: **Chandler** (izquierda), **Serr** (centro) y **Fernor** (derecha).

Cultivo del Nogal



Figura 4. Poda en verde del nogal a primeros de junio en Enguera (La Canal de Navarrés).

7. PLANTACIÓN

Los plantones serán vigorosos (> 1.5 m) con las yemas y el ápice bien formados y las raíces sin síntomas de enfermedades (*Agrobacterium*, *Phytophthora*) ni nematodos. Los marcos para la formación en vaso varían según variedades entre 8x8m y 6x6m (156-277 árboles/ha). En las plantaciones intensivas formadas en eje, se reducen a 6x4m (416 árboles/ha). Deben plantarse 1-3% de árboles de variedades polinizadoras. La plantación a raíz desnuda se realizará lo antes posible (febrero) para que las raíces se desarrollen antes de la brotación (primeros de abril).

8. FORMACIÓN Y PODA

En plantaciones convencionales se utiliza el vaso, como en el almendro. El tronco se rebaja a 1.40 m para formar 3 ramas primarias, separadas 120°. [Las plantaciones intensivas se forman en eje central](#): libre, estructurado y semiestructurado.

Eje Libre (EL). No se corta desde el 2º año. Las primeras ramas se dejan a 80 cm del suelo. En los años posteriores se limpia el

tronco hasta los 1,40 m para la recolección mecanizada. Se conservan la mayoría de las ramas, aclarando las que salen del mismo punto o se cruzan. Se favorece la dominancia del eje despejando los últimos 50 cm.

Eje Estructurado (EE). Se corta en el 2º invierno a 1,80 m y anualmente se rebaja para vigorizarlo. La primera rama primaria estará a 1,40 m del suelo y las demás se distribuyen en el tronco separadas 50 cm. Se forman 1-2 pisos/año, hasta obtener 6-8 ramas primarias. Hasta el 4º verde las ramas productivas se eliminan.

Eje Semiestructurado (ESE). Se forma como el EE, pero en el 2º invierno el eje se corta sólo si ha crecido menos de 0,80 m.

La poda de árboles adultos se limita a rejuvenecer las ramas fructíferas, solear las copas y realizar aclareos y despuntes para incrementar la producción.

9. RECOLECCIÓN

El resquebrajado del ruezno (envoltura exterior del fruto) indica el momento de la cosecha pues el grano ha adquirido su [madurez fisiológica](#) y el tabique interno que separa las dos mitades es de color marrón y

Cultivo del Nogal

se rompe con la ligera presión de los dedos. La maduración es escalonada y obliga a realizar dos pasadas. El momento óptimo económicamente (‘madurez económica’) es cuando se recogen el 80% de los frutos con vibrador y el 95% de estos puede despellejarse sin dificultad. En las zonas más frías la coincidencia entre la maduración fisiológica y la económica es mayor que en las zonas más cálidas (desfase de 15-20 días). Este desfase incrementa el ataque de ‘Barreneta’, cuyas larvas penetran en la dehiscencia del fruto.

La recolección se realiza dejando que los frutos caigan por abscisión natural o bien mediante vareo o por derribo mecánico con vibrador específico para el nogal, que es el sistema más utilizado en las medianas explotaciones. Los frutos deberán estar en el suelo el menor tiempo posible (menos de 24h), para que no se pongan negros y adquieran mal sabor por humedades, o sufran el ataque de los hongos *Aspergillus* y *Penicillium*. En explotaciones muy grandes se usan las cosechadoras integrales.

El cultivo comienza a producir al 4º año y a ser rentable en al 6º año. A partir del 10º año entra en la plena producción, obteniéndose hasta 4.000-5.000 kg/ha.

10. PLAGAS Y ENFERMEDADES

10.1. Plagas. La plaga clave es la ‘Carpocapsa’ o ‘Agusanado de la nuez’ (*Cydia pomonella*), lepidóptero de hábitos



Figura 5. ‘Carpocapsa’. Daños causados en el fruto (izquierda), orificio de entrada de la larva en el fruto (superior-derecha) y, adulto (inferior-derecha).

nocturnos, necesita varios tratamientos desde mediados de mayo hasta primeros de agosto (Figura 6).

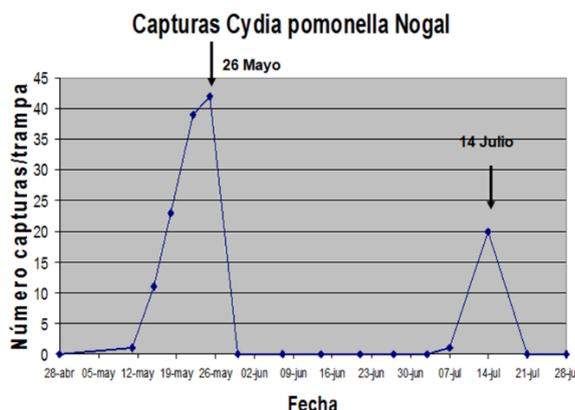


Figura 6. Curva de vuelo de *Carpocapsa* (*Cydia pomonella*) y fechas de tratamientos en 2009 (Viver, Castellón).

Otras plagas son la ‘Barreneta del nogal’ (*Ectomyelois ceratoniae*), ‘Zeuzera’ (*Zeuzera pyrina*) y ‘Cosus’ (*Cossus cossus*).

10.2. Enfermedades. Las principales son la ‘Bacteriosis’ (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) y la ‘Antracnosis’ (*Gnomonia leptostyla*). Otras enfermedades fúngicas son la ‘Tinta del nogal’ (*Phytophthora cinnamomi*), la ‘Armillaria’ (*Armillaria mellea*) y la ‘Seca de ramas’ (*Brotryosphaeria, Diaporthe*). La virosis ‘Línea Negra’ (Black line) causada por CLRV no se produce si se utiliza el patrón *Juglans regia*. Más información en la [Guía GIP del nogal](#) y en el [Boletín de Avisos](#).

11. CULTIVO ECOLÓGICO

Es complicado por la necesidad de utilizar fungicidas de síntesis contra la Antracnosis. La *Carpocapsa* sí podría combatirse con productos autorizados en producción ecológica (feromonas sexuales, *Bacillus thuringiensis* y Virus de la granulosis). Datos [producción ecológica del Ministerio](#). Y en la Comunitat Valenciana, el [Plan de Producción Ecológica](#) y [procedimiento para ayuda a la certificación ecológica en la Comunitat Valenciana](#).