



EL CULTIVO DE LA NUEZ

The walnut growing

- 1. Origen**
- 2. Importancia Económica Y Distribución Geográfica**
- 3. Taxonomía Y Morfología**
- 4. Requerimientos Edafoclimáticos**
 - 4.1. Temperatura**
 - 4.2. Agua**
 - 4.3. Suelo**
- 5. Propagación**
 - 5.1. Propagación Vegetativa**
 - 5.2. Propagación Por Semilla**
- 6. Elección Del Material Vegetal**
 - 6.1. Elección De Los Cultivares**
 - 6.2. Elección De Portainjertos**
- 7. Particularidades Del Cultivo**
 - 7.1. Preparación Del Terreno**
 - 7.2. Marcos De Plantación**
 - 7.3. Riego**
 - 7.4. Fertilización**
 - 7.5. Malas Hierbas**
 - 7.6. Poda**
 - 7.6.1. Poda De Formación**
 - 7.6.2. Poda De Fructificación**
- 8. Recolección**
 - 8.1. Recolección Manual**
 - 8.2. Recolección Mecanizada**
- 9. Plagas Y Enfermedades**
 - 9.1. Plagas**
 - 9.2. Enfermedades**
- 10. Postcosecha**
- 11. Comercialización**
- 12. Aplicaciones**
- 13. Valor Nutricional**

1. ORIGEN.

Procedente de Persia (región del Himalaya), según unos autores, o de China y Japón, según otros; fue transportado a Grecia y luego a Italia y a los demás países de Europa.

Existen evidencias fósiles de la presencia del nogal *J. regia*, en la Península Ibérica, que se remontan al Paleolítico.

El nogal se encuentra vegetando en estado silvestre en la Europa oriental y Asia Menor, asimismo en Norteamérica, formando un cierto número de especies más o menos cultivadas.

El nombre del género deriva del latín *iuglans*, nombre romano del nogal y de la nuez, que es una abreviatura de *lovis glans*; bellota de Júpiter, a su vez versión latina del griego Diós bálanos, nombre de la nuez y de la castaña, que significaba literalmente: bellota o castaña de Zeus.

2. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Es un árbol de gran importancia económica, tanto por la producción de los frutos como por el leño, siendo una de las especies frutales más rentable actualmente.

La mayoría de los países productores de nueces han aumentado su escala operativa para reducir el coste en la adquisición de los insumos, así como para el procesamiento de la nuez, donde se ha logrado avanzar tanto en la presentación del producto como en la diversificación de usos para lograr un producto diferenciado.

En general, la mejora de la competitividad en el cultivo del nogal, ha reflejado el aumento de la superficie cultivada.

Países	Producción nueces año 2001 (toneladas)
China	330.000
Estados Unidos	254.000
República Islámica de Irán	138.000
Turquía	136.000
Ucrania	52.000
India	31.000
Rumania	30.000
Francia	28.000
Yugoslavia, Rep. Fed.	23.776
Grecia	20.000
México	18.500
Georgia	18.000
Pakistán	18.000
Austria	17.082
Alemania	14.500

Chile	12.500
Belarús	12.000
Federación de Rusia	12.000
España	10.000
Argentina	8.900
República de Azerbaiyán	8.600
República de Moldova	6.530
Hungría	6.500
Bulgaria	6.000
República Checa	6.000
Eslovaquia	5.000
Croacia	4.770
Suiza	4.000
Portugal	3.500
Brasil	2.650

Fuente: F.A.O.

3. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

a: *Juglandaceae*.

-Género: *Juglans*

-Especies cultivadas: *Juglans regia* (nogal europeo), *Juglans cinerea* (nogal ceniciento), *Juglans nigra* (nogal negro), *Juglans californica* (nogal de California)

-Planta: árbol vigoroso de 24 a 27 m de altura y cuyo tronco puede alcanzar de 3 a 4 m de diámetro. Copa ramosa, extendida, de forma esférica comprimida. Tronco derecho, cubierto con una corteza cenicienta y gruesa, en las ramas jóvenes lisa y de color rojo oscuro y en las viejas agrietada y parda.

-Sistema radicular: sistema radicular muy desarrollado formado por una raíz principal pivotante y

un sistema secundario de raíces someras y robustas. Raíces notablemente extendidas, tanto en sentido horizontal como vertical.

-Hojas: grandes, imparpinnadas, de color verde opaco, glabras, de olor agudo y desagradable, bastante ricas en taninos, como todas las demás partes de la planta. Las hojuelas, de cinco a nueve, son ovales, en general enteras, con los nervios inferiormente salientes, de pecíolo corto, opuestas o casi opuestas, de 6 a 12 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho.

-Yemas: de tamaño variable, ovales redondeadas, finamente tomentosas y cubiertas exteriormente por dos escamas que envuelven más o menos completamente a las más tiernas. Las yemas terminales son erguidas, las laterales patentes y todas colocadas sobre una ancha cicatriz foliar elevada.

-Flores: monoicas por aborto. Flores masculinas dispuestas en amentos largos, de 6 a 8 cm, casi siempre solitarios, de color verde pardusco e insertas en la parte superior de las ramillas nacidas el año anterior, que en la floración están desprovistas de hojas. Las flores femeninas son solitarias o agrupadas en un número de una a cinco, en espigas terminales encima de los ramillos del año corriente y son llevadas por un pedúnculo corto y grueso. El receptáculo floral lleva un pequeño perigonio con tres o cuatro dientecitos; ovario ínfero adherente, con un óvulo, terminado por dos estilos cortísimos.

-Fruto: nuez grande, drupáceo, con mesocarpio carnoso y endocarpio duro, arrugado en dos valvas, y el interior dividido incompletamente en dos o cuatro celdas; semilla con dos o cuatro lóbulos y muchos hoyos.

4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.

4.1. Temperatura.

Deben evitarse lugares cuyas temperaturas primaverales puedan descender a menos de 1,1°C, ya que pueden ocasionar daños por heladas en las inflorescencias masculinas, brotes nuevos y pequeños frutos.

El nogal es muy sensible a las heladas de primavera, que mermarán sustancialmente la cosecha, pero también a las heladas precoces de otoño que interfieren muy negativamente en la formación los primeros años; durante este periodo juvenil pueden llegar a producirse la muerte de toda la parte aérea del plantón.

Si se dan temperaturas superiores a los 38°C acompañadas de baja humedad es posible que se produzcan quemaduras por el sol en las nueces más expuestas. Si esto sucede al comienzo de la estación, las nueces resultarán vacías, pero si es más tarde las semillas pueden arrugarse, oscurecerse o adherirse al interior de la cáscara.

En climas muy templados y en situaciones bajas, afectadas por vientos secos y cálidos procedentes del sur, además de provocar la caída prematura de las hojas, difícilmente puede salvarse la cosecha por las puestas del lepidótero *Cydia pomonella*, causante del aguasanado del fruto.

4.2. Agua.

A pesar de su rusticidad, es muy sensible a la sequía, siendo impropio para ser cultivado en las tierras de secano y de naturaleza seca.

Para que su cultivo sea posible necesita de precipitaciones mínimas de 700 mm, siendo de 1.000-1.200 mm para explotaciones intensivas.

Si la pluviometría es insuficiente o está irregularmente repartida, habrá que recurrir al riego para conseguir un desarrollo normal de los árboles y una buena producción de nuez.

4.3. Suelo.

Es un árbol que se adapta muy bien a suelos muy diferentes aunque prefiere suelos profundos, permeables, sueltos y de buena fertilidad. El drenaje vendrá determinado por subsuelos formados por caliza fisurada, cantos rodados, etc.

Para una buena retención de agua se precisan suelos con un contenido en materia orgánica entre el 1,2 y 2% y un 18 -25% de arcilla. El nogal se desarrolla en suelos con **pH** neutro (6,5 - 7,5). Según

las características de los suelos se emplearán diferentes tipos de patrones, destacando *J. nigra* para suelos ácidos y *J. regia* para los más calizos.

5. PROPAGACIÓN.

5.1. Propagación Vegetativa.

Los nogales se propagan en los viveros por injerto de púa y por yemas.

El injerto por yema sobre el nogal negro se hace para que quede una corta sección de tronco en éste, lo que disminuye el peligro de quemaduras por el sol y la entrada de hongos de raíz.

Cuando el tronco tiene unos 2,5 cm de altura se descalza con una azada unos 5 a 10 cm y la púa se injerta en el pie debajo del nivel del terreno. Se ata bien, se cubre con emulsión asfáltica y se vuelve a cubrir con tierra esta región. Las plantas así injertadas en el vivero se mantienen un año más formando un eje central, sin laterales, que se ata a una estaca de 2,5 a 5 cm por 2,4 m de alto.

El injerto de parche puede emplearse en plantas de vivero de crecimiento rápido de un año de edad. Conviene premadurar las yemas, quitando las hojas a la rama, dejando el raquis adherido, 10 días antes de sacar las yemas.

Pueden usarse bandas plásticas o de goma para atar la yema firmemente al pie.

5.2. Propagación por semilla.

Aunque no es muy empleado se eligen las nueces de un árbol bien conocido por su adaptabilidad a la región en la cual se cultiva y por la calidad de su producto. De las nueces se eligen las que han madurado las primeras y una vez despojadas del cocón se estratifican en arena, para más tarde macerarlas y que se abra la cáscara. Se colocarán de dos a tres semillas por hoyo en viveros durante dos años hasta la aparición del pie.

6. ELECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL.

6.1. Elección de los cultivares.

Las variedades cultivadas en Europa por el fruto pertenecen a la especie *Juglans regia*. Se distinguen variedades de brotación precoz y variedades de brotación tardía. Dentro de cada grupo se dividen a su vez en variedades con frutos de cáscara tierna y variedades con frutos de cáscara dura, distinguiéndolas en subclases según se produzcan frutos comestibles o para extraer aceite.

Se prefieren las variedades de brotación tardía, teniendo en cuenta la rapidez del desarrollo y de la fructificación de la planta, como el gusto de la almendra. Las nueces más ricas en aceite son las menos apreciadas para postre y tienen una cáscara muy dura y rellena.

Para postre se prefieren las nueces que tengan la cáscara tierna o semitierna, con cierta apariencia y más bien gruesas.

En cuanto a la floración en el nogal se distinguen tres tipos de variedades:

- Variedades protandras. Son aquellas en las que la floración masculina es más precoz que la femenina (Ej: Payne).
- Variedades homógamas. Cuando las floraciones masculina y femenina coinciden en el tiempo (Ej: Meylannaise).
- Variedades protoginas. Son aquellas en las que la floración femenina es más precoz que la masculina (Ej: Batchekovo).

Interesan aquellas variedades que reúnan las características siguientes:

En cuanto al árbol: Brotación y floración adecuadas a la climatología de la zona, procurando que la variedad brote y florezca fuera del período de posibles heladas tardías. Debe presentar una dicogamia lo más atenuada posible.

- Si son variedades protandras habrá que colocar unos cuantos árboles que sirvan de polinizadores a la variedad base de la plantación.
- Recolección precoz, lo que favorece el proceso de comercialización.

- Buena producción que haga rentable la plantación.
- Resistencia a las plagas y enfermedades más comunes.

En cuanto al fruto:

- La forma debe ser aquella que corresponda a un índice medio de redondez comprendido entre 0,7 y 0,9.
- El tamaño debe ser tal que los diámetros ventral y sutural sean mayores o iguales a 30 mm.
- El rendimiento debe ser del 40% como mínimo.
- Debe ser una nuez poco rugosa, sin rincones interiores y de mediana resistencia a la rotura.
- Interesa que el color de la cáscara sea lo más blanco posible y que el de la almendra sea marrón claro.

En el mercado se pueden encontrar variedades españolas, francesas y americanas.

*Entre las francesas destacan: Fernor, Franquette, Grandjean, Marbot, Corne, Mayette, Parisienne, Chaberte, Candelou, Meylannaise, Ronde de Montignac, etc.

-FERNOR: variedad obtenida mediante un programa de mejora en Burdeos. Tiene fructificación lateral, vigor medio y un porte erecto, el desborre es tardío, finales de abril. Buena calidad del fruto. Sus polinizadores son Fernette, que cubre el principio de la floración y Ronde de Montignac, el final. La maduración es tardía.

-FRANQUETTE: variedad tradicional francesa de porte erguido, con buen comportamiento productivo en zonas frías. La fructificación es apical, por lo tanto tiene una menor productividad. La calidad de la nuez es buena. Sus polinizadores son Meylannaise y Ronde de Montignac. La maduración es tardía.

*Las variedades californianas, propias de climas mediterráneos, más adaptadas son: Serr, Chandler, Hartley, Vina, Tehama, Swar, Payne, Pioneer, Chico, Amigo y Pedro.

-CHANDLER: se obtuvo mediante un programa de mejora en California. Tiene fructificación lateral, un vigor medio y un desborre posterior al 15 de abril. La nuez es grande y el grano es muy claro. El polinizador más adecuado es Fernette, aunque el más utilizado es Franquette. La maduración es a primeros de octubre; actualmente es una de las variedades más plantadas.

-HARTLEY: su particular forma cónica la hace fácilmente reconocible. Fructifica en posición terminal y subterminal, alcanzando elevadas producciones a partir de los 12 años. Árbol vigoroso con un desborre de tipo medio, posterior al 12 de abril. La calidad del fruto es alta con un color claro del grano. Su polinizador es Chandler.

*Los nogales de selección española son: Baldo II, Carcagente, Cerda, Escriva y Villena.

6.2. Elección de portainjertos.

Con el empleo de portainjertos es posible extender las variedades más interesantes sobre portainjertos adaptados y conseguir precocidad en la entrada en fructificación. Como portainjertos se emplean dentro del género *Juglans* tres grandes grupos:

- Nogal común: *Juglans regia* L.
- Nogales europeos: *Juglans nigra* L., *J. hindsii* Jeps., *J. californica* Watson, *J. major* Heller y *J. ruspetris* Engelm.
- Nogales grises y nogales blancos: *Juglans cinerea* L., *J. sieboldiana* Maxim, *J. cordiformis* Maxim, *J. stenocarpa* Maxim, *J. catayensis* Dode y *J. mandshurica* Maxim.

El mejor portainjertos para el nogal ha sido el nogal negro del norte de California, *J. hindsii* Jeps., ya que forma una excelente unión al injertarlo, muestra cierta resistencia al hongo *Armillaria mellea*, es aparentemente resistente al nematodo *Heterodera marioni* y al nematodo *Cacopaurus pestis*, pero puede ser dañado por el *Pratylenchus pratensis*.

Las plantas del nogal europeo se emplean como pies en el sur de California, son vigorosas, pero susceptibles a los suelos alcalinos; se injertan bien, formando una unión perfecta; son más resistentes a la podredumbre del pie y de las raíces; pero más susceptibles de ser dañadas por las lesiones de nematodos a las raíces que el nogal negro del norte de California.

7. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.

7.1. Preparación del terreno.

Es preciso preparar el suelo antes de la plantación. En suelos profundos bastará con un desfonde de unos 0,6 m. Si el suelo es superficial y el subsuelo no facilita el desarrollo de las raíces entonces se efectuará un subsolado en dos o más pasadas cruzadas. Estas labores se realizarán con el terreno seco y varios meses antes de la plantación.

En las labores de riego y suelos muy arcillosos es preciso evitar que el agua quede encharcada, por lo que se realizará el movimiento de tierras oportuno.

La plantación se realizará durante el reposo vegetativo (en otoño, después de la caída de las hojas) en hoyos de dimensiones 0,60 x 0,60 x 0,40 para que permitan una buena disposición de las raíces. Es importante que el pivote principal de las raíces no sufra daños ya que entonces facilitaría el desarrollo de parásitos y el debilitamiento de la planta.

El punto de injerto quedará sobre la superficie. Los hoyos se taparán con tierra fina y aireada. Será preciso un riego post-plantación de 40 a 50 litros/árbol.

7.2. Marcos de plantación.

El grado de intensificación del cultivo dependerá del tipo de producto (madera o fruto) a conseguir: En plantaciones extensivas requieren una densidad de 70 a 90 árboles por hectárea a un marco que puede variar de 10 x 12 m a 12 x 12 m. Este tipo de plantaciones están destinadas a un aprovechamiento mixto de fruto y madera.

Las plantas muy intensivas, destinadas a la producción de frutos, requieren una fuerte densidad de árboles (150-200 árboles/ha), a un marco de 7 x 7 m o de 8 x 8 m. Se pretende conseguir un máximo de producción en un tiempo muy corto.

Las plantaciones intensivas requieren una densidad de 100 a 140 árboles por hectárea a un marco que varía entre los 9 x 8 m a los 10 x 10 m. Estos marcos permiten un buen desarrollo y producción de los árboles.

7.3. Riego.

La práctica correcta del riego es fundamental para obtener un desarrollo rápido y homogéneo del árbol y la obtención de una producción importante de nuez de calibre regular. El tamaño de la nuez dependerá de las disponibilidades de agua durante las seis semanas que siguen a la floración.

El nogal es una especie de regadío y prácticamente todas las nuevas explotaciones cuentan con aportes hídricos. El riego por aspersión no se utiliza, pues favorece el desarrollo de bacteriosis. El riego localizado, por goteo, es el más habitual.

En producciones intensivas el árbol no debe sufrir escasez de agua durante la formación del fruto ni durante el engrosamiento del mismo. Esto tiene lugar de mayo a julio y el aporte de agua será de 40 a 50 m³/ha y día. Cuando lignifique la cáscara (agosto y septiembre) las necesidades serán de unos 30 a 35 m³/ha y día.

7.4. Fertilización.

Se realizará un abonado de fondo antes de la plantación en función del análisis de suelo realizado previamente para determinar la composición y carencia de nutrientes del mismo. El nogal es muy exigente en nitrógeno y más moderado en cuanto a fósforo y potasio.

En suelos muy ácidos se añadirá cal en dosis moderadas con el fin de evitar el bloqueo de otros elementos, en función del [pH](#) y textura del suelo.

En general, en una plantación adulta, la fertilización con un abono de proporción 100-80-100 podría

ser un estándar.

Además del abonado de fondo, es preciso fertilizar con regularidad para obtener una buena producción de nueces. En la tabla siguiente se resumen las cantidades recomendadas de fertilizante para una explotación intensiva de nogal:

Abonado de fondo	Abonado de fondo	Fertilización
Nitrato	500 U.F./ha	1,80 Kg/árbol y año
P2O5	200 - 250 U.F./ha	0,495 Kg/árbol y año
K2O	300 - 350 U.F./ha	0,440 Kg/árbol y año
Estiércol	40 -60 Tm/ha	-

El contenido mineral de las hojas de nogales que presentan una producción normal, es el siguiente:

N	P	K	Mg	Ca	S	Mn	B	Zn	Cu	Fe	Mo
2.5- 3.25	0.12- 0.3	1.2- 3.0	0.3- 1.0	1.25- 2.5	170- 400	30- 350	35- 300	20- 200	4- 20	75- 155	0.7- 1.0

* N, P, K, Mg y Ca se expresan en porcentajes de peso seco.

* S, Mn, B, Zn, Cu, Fe y Mo se expresan en ppm.

7.5. Malas hierbas

Con una escarda periódica se evita la concurrencia de vegetación espontánea, se mantiene la humedad del suelo y se obliga a las raicillas a profundizar.

En plantaciones jóvenes es común el empleo de trozos de plástico negro alrededor del tronco con el fin de mantener la humedad, eliminar la invasión de vegetación espontánea y provocar una brotación más rápida y fuerte debido a que el plástico acelera el calentamiento del suelo. El nogal es muy sensible a las labores profundas por lo que las labores superficiales serán ligeras mediante pases cruzados.

En plantaciones en producción es posible dejar el suelo con hierba o sembrar algún cultivo como raygras, veza o habas; que será enterrado posteriormente obteniendo así un abonado que mejora la estructura del suelo, enriqueciéndolo en materia orgánica y en nitrógeno.

Las zonas al pie de los árboles se tratan con herbicidas residuales, tipo Simazina, a partir de los 3 años. El empleo del Glisofato produce síntomas de fitotoxicidad en condiciones de altas temperaturas.

7.6. Poda.

Los objetivos de la poda del nogal son controlar el tamaño de los árboles, mantener el vigor y la producción en ramos fructíferos, sustituir las ramas viejas menos productivas por otras de renuevo y eliminar las ramas agotadas, secas o mal situadas con el fin de que la luz llegue a todas las partes del árbol. La mejor época de poda es el periodo que transcurre desde la recolección de la nuez hasta la caída de las hojas.

En general, la actuación de la poda en el nogal, no tiene la finalidad de obtener frutos de mayor calibre, sino el propósito de lograr producciones de mayor volumen total y el mantenimiento de éstas en el tiempo.

7.6.1. Poda de formación.

Se realizan podas en vaso ya que proporcionan copas de mayor rendimiento y menor altura, permitiendo una mejor aireación de la masa vegetal y un árbol más manejable en cuanto a la realización de la poda, tratamiento y recolección.

El número de ramas principales puede oscilar entre 5-10, distribuidas a lo largo de un tronco cuya longitud puede variar de 1.50-3 m.

Para iniciar la formación del árbol suele despuntarse este a una altura de 1.50 m, de modo que provoque la ramificación lateral, una de cuyas ramas continuará hacia arriba el eje central.

7.6.2. Poda de fructificación.

Su objetivo es rebajar las guías para que los árboles no se alarguen excesivamente, aclarar los centros, eliminando aquellas ramas mal situadas y entrecruzadas que impiden una correcta aireación e iluminación de la copa del árbol, con el objeto de desarrollar una mayor fructificación en esa región.

En variedades con abundante producción en ramas laterales habrá que eliminar algunas de ellas ya que a medida que la planta envejece, tiende a fructificar solamente en la periferia, quedando el centro de la copa más o menos sombreado.

Hay que prestar una atención muy especial a la desinfección y sellado de heridas, las cuales tienden a cerrar con gran dificultad.

8. RECOLECCIÓN.

8.1. Recolección manual.

La nuez cae del árbol por su propio peso o vareándola, para su posterior recogida manual. Es un sistema tradicional muy empleado en zonas con plantaciones irregulares y pequeñas, donde no es rentable emplear la recolección mecanizada.

La recolección se realiza desde finales de septiembre a finales de octubre y se debe evitar que la nuez quede sobre el terreno más de tres días para evitar un posible ennegrecimiento de la cáscara.

8.2. Recolección mecanizada.

Es propia de las grandes zonas productoras. Con este sistema de recolección se consiguen reducir los grandes costos de mano de obra de la recolección manual, que a veces llega hasta el 40-45% de los costos totales.

En la recolección mecanizada se emplean aparatos como el sacudidor o vibrador mecánico con el que se consiguen sacudir entre 60 y 80 árboles por hora, desprendiendo el 90-95% de las nueces del árbol. La nuez cae sobre una lona o malla para facilitar su transporte.

Este sistema de recolección tiene ventajas e inconvenientes.

Como ventajas destacan el ahorro de mano de obra y el tiempo destinado a la recogida, reduciendo su coste hasta un 80%. La nuez no permanece en el suelo y se disminuye el peligro de deterioro de la misma.

Como inconvenientes hay que preparar el suelo previamente, llegándose incluso a recoger impurezas (cortezas, piedras, etc.) junto a las nueces.

La maduración escalonada de la nuez supone la necesidad de dos pases que en algunas explotaciones intentan evitar con tratamientos a base de Etephon.

9. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

9.1. Plagas.

-Carpocapsa o gusano de la nuez (*Cydia pomonella*).

La larva, una vez ha transcurrido el invierno debajo de las arrugas del tronco o bajo otra protección; forma la crisálida en primavera para pasar a mariposa en mayo-junio.

Durante la noche, las hembras ponen de 50-80 huevos sobre los pequeños frutos o sobre el peciolo, en un intervalo de tiempo de 2-3 semanas; a los 18 días de la puesta se avivan.

Las larvas penetran en el fruto atravesando su parte basal o a través de la línea de sutura, cuando la cubierta verde aún es tierna. En 3-4 semanas la larva alcanza su madurez y deja al fruto para

instalarse en el tronco. Una segunda generación aparece entre julio y agosto.

Los frutos surcados por las galerías de las larvas pueden ser del 40-50%, por tanto la cosecha se ve muy afectada.

Control.

-Para establecer el momento oportuno de los tratamientos se colocan trampas con feromonas.

-Para que el control químico tenga éxito, debe realizarse en el momento en que la larva sale del huevo para penetrar en el fruto: se realiza a base de las siguientes materias activas; en tratamientos a mediados de junio y hasta que la cáscara de la nuez esté lignificada.

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Dimetoato 10% + Metil Azinfos 20%	0.20%	Polvo mojable
Fosmet 20%	0.30%	Concentrado emulsionable
Tebufenocida 24%	0.05-0.06%	Suspensión concentrada

- *Zeuzera (Zeuzera pyrina).*

Las orugas de este lepidóptero noctuido realizan galerías en la madera de los árboles jóvenes. Los primeros ataques se centran en las hojas y en la madera de las ramas jóvenes. Pueden provocar la muerte del árbol y la rotura de las ramas afectadas.

Control.

-Un adecuado seguimiento de los vuelos, acompañado de la lucha química, proporciona un buen control.

Los tratamientos serán a base de Paratión, Metil-Azinfos, etc.; antes de que la larva penetre en la madera. Si la oruga ya ha realizado la galería se puede emplear un alambre o taponar la entrada con algodón empapado en Sulfuro de Carbono.

-Pulgones (*Callaphis juglandis*, *Chromaphis juglandicola*).

Callaphis juglandis pica el haz de la hoja y *Chromaphis juglandicola* se encuentra en el envés de la misma. No ocasionan daños importantes.

Control.

-Mediante insecticidas sistémicos: Dimetoato 10% + Metil Azinfos 20%, presentado como polvo mojable a una dosis de 0.20% o de contacto (Dioxacarb, Pirimicarb).

9.2. Enfermedades.

-Tinta del nogal o mal negro (*Phytophthora cinnamomi*).

Provocada por el hongo *Phytophthora cinnamoni* se presenta en suelos ácidos. El hongo se instala en las raíces sanas provocando lesiones e incluso su destrucción.

Estas lesiones pueden alcanzar la zona del cuello y extenderse alrededor del tronco, ocasionando la

muerte del árbol.

Las partes atacadas se pudren apareciendo una tinta en la base del tronco. La debilidad en el vigor de los árboles, el secado de la punta de las ramas y la caída prematura de hojas, son síntomas indicadores de que el árbol está atacado por este hongo.

Los frutos pueden deteriorarse y, a menudo, quedan pequeños y deformados.

La temperatura ideal para el desarrollo del hongo es de 25-26°C.

-Control.

-Si se evidencia una amarillez en las hojas es preciso socavar las raíces inmediatamente: si éstas presentan manchas negras, se separan todos los tejidos enfermos desinfectando después la herida.

-Los árboles gravemente atacados, deberán arrancarse y en su lugar no es conveniente volver a plantar otro nogal.

-Podredumbre (*Armillaria mellea*).

El micelio de este hongo penetra bajo la corteza de la raíz del nogal produciendo un líquido amarillento. Ocasiona la muerte de los tejidos de las raíces, apareciendo bajo su corteza un micelio blanco. Los síntomas de esta enfermedad son un amarilleamiento de las hojas, baja producción de fruto y de pequeño calibre y secado de las ramas.

Control.

-El tratamiento de las enfermedades del sistema radicular en el nogal es difícil; pudiéndose emplear productos como Captan y Maneb en dosis de 100 g/m².

-Otro método de control es descubrir las raíces afectadas, rascar las partes enfermas y enterrarlas, aplicando a su vez un fungicida o antichancro.

-También se pueden emplear patrones resistentes a estas enfermedades como *J. regia* o *J. nigra*, pero no otorgan una protección completa.

-Es eficaz la lucha biológica empleando *Trichoderma viride* debido a sus propiedades antagonistas respecto a *A. mellea*, ya que reducen el inicio y crecimiento de los rizomorfos subterráneos pero éste método de lucha está ligado al [pH](#) del suelo y a la persistencia de sustratos orgánicos que permitan un desarrollo de otros organismos competidores ya instalados.

-Bacteriosis o mal seco del nogal (*Xanthomonas juglandis*).

El nogal es una especie sensible a la bacteriosis y se manifiesta en condiciones de precipitaciones abundantes y temperaturas de suaves a elevadas (por encima de los 15°C). Afecta a hojas, yemas y frutos, pudiendo reducir la cosecha a la mitad. Los momentos más propicios para su ataque son los comprendidos entre la floración y la fecundación, además del período de máxima actividad vegetativa (mayo-junio).

Los frutos afectados presentan unas manchas oscuras que pueden alcanzar algunos centímetros cuadrados de superficie y que tienen un centro agrietado. Sobre las hojas aparecen unas manchas negras que se sitúan en los brotes, dándole a la hoja forma de cuchara. Los brotes atacados presentan unos chancros agrietados, en donde invernan las bacterias, pudiendo rodear y secar la rama. Estos chancros serán fuente de inóculo de futuras infecciones.

La enfermedad se propaga a través de la lluvia, mediante insectos vectores de la enfermedad y del polen infectado. La incubación de la enfermedad dura de 12 a 20 días según las condiciones ambientales.

Control.

- Eliminar las yemas infectadas por medio de podas.
- Al inicio de la primavera se realizará un tratamiento a base de materias activas ricas en cobre y se repetirá después de la floración; pues el cobre resulta tóxico para las flores.

-Antracnosis del nogal (*Gnomonia leptostyla*).

La produce el hongo *Gnomonia leptostyla* y su desarrollo es favorecido por un tiempo húmedo y fresco. En las hojas produce manchas circulares de color oscuro, rodeadas de un halo amarillo. Las manchas van creciendo hasta invadir todo el limbo, provocando el secado y la caída de la hoja. En la corteza del árbol produce unas manchas de color intenso que solo afectan a la superficie. El patógeno se conserva, durante el invierno, sobre las hojas caídas al suelo y se difunde, en primavera y verano, por medio de esporas conídicas.

Control.

- Eliminar las partes atacadas por medio de podas.
 - Destruir las hojas y los frutos caídos al suelo.
 - El control químico de esta enfermedad se realizará aplicando tratamientos en el momento de la apertura de las yemas e inmediatamente después de la cosecha y la poda.
- Se puede realizar con las siguientes materias activas:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Mancozeb 45%	0.35-0.55%	Suspensión concentrada
Zibeb 80%	0.25%	Polvo mojable
Ziram 76%	0.25-0.35%	Granulado dispersable en agua

10. POSTCOSECHA.

Después de la recolección, el fruto sufre una serie de tratamientos que se pueden resumir en:

- Lavado y destrío del fruto: mediante una descortezadora se separan los cocones de la nuez. La nuez se somete a un lavado con agua corriente y seguidamente se realiza un destrío de ramillas, piedras, nueces defectuosas, cortezas, etc.
- Secado: con él se consigue reducir el contenido de humedad del fruto desde un 30-45% hasta un 12-15%. El secado puede ser natural mediante la exposición al sol de las nueces o artificial mediante el empleo de una corriente de aire caliente en secaderos.
- Calibrado: su objetivo es conseguir lotes homogéneos de nueces, para ello se emplean calibradoras de cilindro giratorio.
- Blanqueado: las nueces de primera y segunda calidad se someten después del secado a un blanqueamiento superficial mediante un baño en una disolución de hipoclorito sódico. Con ello se consigue aportar a la nuez un color más homogéneo y natural, libre de manchas negruzcas.
- Almacenamiento: una vez secada la nuez puede conservarse en silos durante 5-6 meses a una temperatura de 7 a 10°C.
- Empaque y venta: la nuez sale al mercado en grandes sacos de 25 ó 50 kg o en fracciones pequeñas de bolsas de medio kilogramo.

11. COMERCIALIZACIÓN.

Los grados comerciales se establecen en función del porcentaje de semillas comestibles, color de la semilla y apariencia de la cáscara.

La nuez se comercializa mayoritariamente en cáscara (más del 80% de la producción). El consumidor prefiere nueces de gran calibre (mayor de 32 mm), sabrosas, bien secadas, con un contenido en humedad del 10%, y sanas.

El consumo de nueces se centra fundamentalmente en el periodo navideño, lo que supone que a los pocos días de ser cosechado, toda la nuez está vendida.

Las nueces de menor calibre se utilizan para descascarar, destinando el grano principalmente a la industria pastelera. Las exigencias en este producto se centran en el color del grano, que debe ser claro, y en el sabor.

12. APLICACIONES.

Las nueces son los frutos más ricos en aceite que se conocen. El aceite que se extrae tiene un sabor dulce y agradable.

Los subproductos procedentes de la extracción se emplean para la alimentación animal y como base de productos químicos en la fabricación de pinturas y esmaltes. La medicina utiliza las hojas y cocones en cocción como astringentes, vermífugos y contra la ictericia. Las raíces, la corteza y el cocón de los frutos se utilizan en tintorería para obtener un tinte pardo indeleble.

Las almendras contenidas en la cáscara se comen también verdes y secas; se utilizan para componer emulsiones, forman parte de confituras, etc.

Con el cocón se prepara nuecino, licor al que se le atribuyen propiedades febrífugas.

La madera del nogal es dura y homogénea, de color pardo-grisáceo, con vetas oscuras; se trabaja fácilmente, admite el pulimento y es de excelente acabado y muy decorativa, por lo que es muy apreciada en ebanistería.

13. VALOR NUTRICIONAL.

La nuez es uno de los frutos con mayor contenido en hierro, fácilmente asimilable por la presencia de vitamina C.

Valor nutricional de la nuez por 100 g de materia seca	
Lípidos (%)	66
Proteínas (%)	18
Potasio (mg)	500
Fósforo (mg)	350
Calcio (mg)	100
Sodio (mg)	3
Hierro (mg)	3
Calorías (kcal)	678

Vitaminas: E, A, C, niacina, tiamina y riboflavina