

A la hora de elegir la variedad adecuada para realizar una nueva plantación, es importante considerar aspectos como las limitaciones del medio y las características de las especies, pero tan importante como esto es tener en cuenta los factores productivos de la variedad (precocidad, capacidad productiva, polinizadores, etc.) y la demanda real del mercado. En este artículo se resumen las características más importantes de las variedades de nogal de mayor interés productivo.

N. Aletà, A. Ninot y M. Rovira.

IRTA - Departamento de Arboricultura Mediterránea.



Variedades de nogal para la producción frutal



Distintas variedades californianas y francesas que presentan interés productivo

El nogal común, *J. regia* L., originario de Asia central, ha tenido una diseminación antrópica muy amplia desde la antigüedad por las cualidades organolépticas y energéticas de su fruto. En Europa, aunque existen referencias fósiles que sitúan su presencia en el Plioceno, se atribuye su expansión por el mediterráneo a griegos y romanos. Actualmente está presente en todas las zonas de clima templado de ambas latitudes, aproxima-

damente entre los paralelos 40 y 50.

Las importantes dificultades de injertado que presenta el nogal lo han convertido, hasta hace muy pocos años, en una especie de tradicional reproducción por semilla. Este hecho ha facilitado la persistencia de una gran variabilidad en la especie y ha permitido localizar distintos caracteres de interés agronómico entre las poblaciones autóctonas: la fructificación lateral, la precocidad en la entrada en pro-

ducción, la resistencia a algunas enfermedades, la poca exigencia en frío invernal, etc. Los distintos materiales localizados se han utilizado como genitores en los distintos programas de mejora emprendidos en esta especie. La realización de cruza-mientos controlados ha sido la técnica que ha permitido obtener variedades con buenas características productivas y convertir al nogal en una verdadera especie frutal en los últimos cincuenta años.

Aspectos productivos importantes en la especie *J. regia*

El nogal es un árbol caducifolio de grandes dimensiones, en estado natural puede alcanzar los veinte metros, que vegeta en ecologías muy diferentes. Sin embargo, como especie frutal tiene importantes limitaciones de medio:

- El suelo. No soporta suelos pesados ni condiciones de asfixia radical. Para un buen desarrollo del árbol se precisan suelos profundos y bien drenados. Es también una especie muy sensible a la salinidad.

- El agua. El árbol se desarrolla bien a partir de los 800 mm anuales de pluviometría, siempre que esté bien repartida. En la mayoría de las zonas de España debe tratarse como una especie de regadío.

- El clima. Soporta bien el frío invernal: hasta temperaturas de -15°C no se producen daños en el árbol. Algunas variedades precisan acumular un cierto nivel de frío invernal, en algunos casos superior a las 1.500 horas (la mayoría de las variedades francesas). El período vegetativo de la variedad debe adecuarse al período libre de heladas de la zona. Los daños por heladas de primavera merman la cosecha, ya que las flores femeninas aparecen al final del brote del año y si éste se hiela desaparece la potencial cosecha. Las heladas de otoño son igualmente muy peligrosas en las plantaciones jóvenes: al dañar las ramas del año más vigorosas, las futuras ramas estructurales retrasan y dificultan la formación de los árboles. La especie soporta bien el calor durante el período vegetativo; sin embargo, se puede quemar el ruzno de los frutos expuestos al sol y así convertirlos en no comerciales (a partir de 37 °C, ries-

go de quemaduras). El exceso de humedad ambiental, en primavera, combinado con temperaturas suaves, favorece el desarrollo de una de las enfermedades más dañinas sobre la producción: la Bacteriosis (*Xanthomonas arboricola* pv. juglandis). Si el período de lluvias de primavera se presenta acompañado de temperaturas frescas, aparecerán daños por otra enfermedad: la Antracnosis (*Gnomonia leptostyla*). Ambas afectan al fruto, mayoritariamente la primera, y son enfermedades que deben tratarse de manera preventiva en cualquier plantación de nogales. Las lluvias demasiado tempranas de otoño dificultarán la cosecha y los tratamientos de post-cosecha.

El nogal es una especie monoica, auto compatible pero dicógama, lo que conduce a la necesidad de distribuir polinizadores

Una acertada elección de la variedad base considerará las limitaciones del medio y las características de la especie

en las plantaciones para asegurar la producción. La polinización es anemófila, pero el polen no se desplaza de manera efectiva más de 90 a 100 m. La cantidad de polinizadores se estima entre el 2 y 5%.

El ciclo productivo está entre los 135 y los 160 días, desde la

brotación a la cosecha. El tipo de fructificación de la especie influye notablemente sobre su productividad. Existe una estrecha correlación entre el grado de fructificación lateral (FL) y la producción (figura 1). Una variedad de FL tiene la capacidad de producir frutos no sólo en el extremo de los brotes del año situados en posición apical o subapical, como las variedades de fructificación apical (FA), sino también sobre aquellos distribuidos a lo largo del brote del año anterior.

La cantidad y calidad de la producción dependen del buen desarrollo de los árboles: el crecimiento de los mismos no debe quedar limitado por la competencia en elementos nutritivos o por la iluminación.

La elección del material vegetal

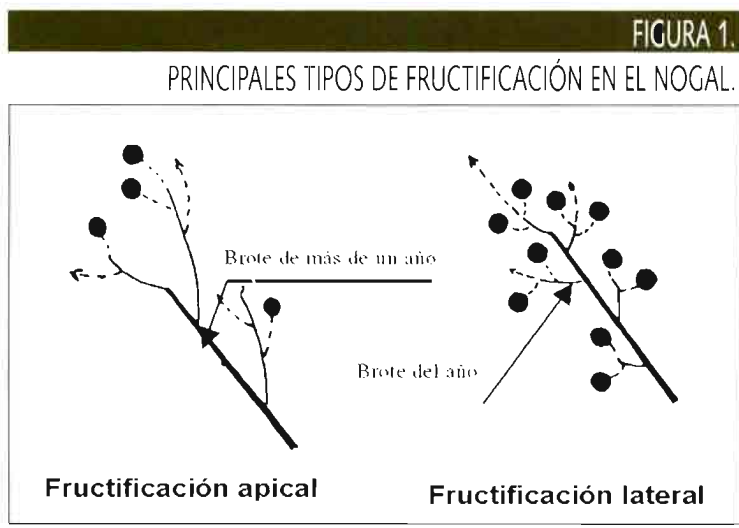
Una acertada elección de la variedad base considerará las limitaciones del medio y las características de la especie, pero también factores productivos como:

- La precocidad y capacidad productiva de los cultivares.
- La elección de los polinizadores que deben ser precoces en la producción de amentos, coincidentes en floración con la variedad base y poco sensibles a Bacteriosis (enfermedad diseminada por el polen).

- La elección de un sistema de plantación y de una estructura varietal adaptados al tamaño de la explotación. La cosecha y los tratamientos de post-cosecha de la nuez deben realizarse rápida y oportunamente para conseguir fruto de buena calidad. A la hora de planificar la explotación se debe pensar en variedades de distinto período de maduración para escalonar la cosecha.

En ningún momento se podrán tampoco obviar las demandas reales del mercado:

- El consumo en cáscara requiere la producción de nueces de calibre grande (>32mm), de fácil descascarado, con la cáscara no excesivamente dura.



- El consumo en grano demanda nueces de grano claro y bien formado, no excesivamente llenas para facilitar la extracción del grano sin dañarlo.

- Si el destino ha de ser el consumo como nuez fresca (nuez fisiológicamente madura pero sin secar) se precisa una maduración precoz, un grano de buen tamaño y que la película que lo recubre no tenga sabor amargo o astringente.

Variedades californianas

En su gran mayoría son materiales resultado del programa de mejora genética iniciado en 1948 en la Universidad de Davis, California. Existe una escala de brotación amplia desde las variedades muy precoces, tipo Serr, hasta las de brotación media tipo Hartley. En general, se caracterizan por su elevada productividad, derivada de la característica de fructificación lateral (FL). El nivel de productividad varía con el grado de FL, desde niveles superiores al 90%, como en Vina, pasando por un 50% en Serr o un 5% en Hartley. A la característica de FL suele ir asociada una cierta precocidad de entrada en producción, lo que debe requerirse especialmente en las variedades que se utilicen en plantaciones a marco estrecho, en seto. Uno de los mayores defectos que se les atribuye a estas variedades es una elevada susceptibilidad a Bacteriosis. La escala de maduración de los cultivares va desde precoz (de 10 a 20 de septiembre) a media (20 de septiembre a 10 de octubre).

Variedades que presentan interés productivo (cuadros I y II)

- Serr fue una de las primeras obtenciones de la UC de Davis. El árbol es vigoroso, de porte abierto, de brotación muy precoz, anterior al 30 de marzo, con una FL de un 50%. La maduración es precoz. La nuez es de tamaño medio (**cuadro II**). Es una variedad productiva que por su vigor se reserva para plantaciones a marcos amplios. Se le atribuye una eleva-

CUADRO I. LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PRINCIPALES VARIETADES COMERCIALES DE NOGAL		
Nombre	Producción en kg/ha	Primer año de 300 nueces/árbol
Chandler	3.000-4.500	5
Fernor	2.500-4.000	5
Franquette	1.500-2.500	8
Hartley	2.500-4.000	8
Howard	3.000-4.500	6
Lara	3.500-4.500	5
Pedro	3.000-4.500	5
Serr	3.000-4.500	5
Vina	4.000-5.000	5

Son datos productivos de una plantación extensiva en fase adulta con 120-150 árboles por hectárea.

da incidencia de caída de flores por el aborto de flores femeninas (PFA), lo que puede suponer pérdidas importantes de cosecha, aunque no en todas las plantaciones este fenómeno se convierte en un problema productivo. Su polinizador habitual es Hartley.

- Hartley es una selección natural de semilla. Fue una de las primeras variedades seleccionadas en California y tiene una gran importancia ya que sobre ella recae, todavía hoy, gran parte de la producción de nuez californiana. Tiene un porte erguido, vigor alto,



Formación en vaso de la variedad Franquette.

brotación de tipo medio, mediados de abril, con una FL de un 5%. Se caracteriza por una lenta entrada en producción pero también por tener una capacidad productiva altísima en edad adulta. Su polinizador tradicional ha sido Franquette o Sharsch Franquette, lo que a menudo ha inducido una mayor tardanza en la entrada en producción al ser los polinizadores elegidos muy tardíos en la producción de flores masculinas. Actualmente se aconseja el uso de Fernette para paliar en lo posible el retraso en la entrada en producción. La maduración es de tipo medio. La nuez es grande (**cuadro II**). Es una variedad para plantaciones extensivas a marcos muy amplios.

- Vina es una obtención de la primera fase del programa de mejora de la UC de Davis. Es un árbol de vigor medio, de porte muy abierto, llorón, lo cual dificulta su formación. Presenta una brotación precoz, en la primera semana de abril, con una FL de un 90%. La maduración es precoz. Chandler puede ser su polinizador. La nuez tiene un buen tamaño (**cuadro II**). La forma de su fruto le permite mezclarse con facilidad con la variedad Hartley. Es una variedad muy productiva pero que sufre de una gran susceptibilidad a Bacteriosis, lo cual limita su área de cultivo. Se adapta bien a formaciones en seto aunque habitualmente en California se utiliza a marcos amplios.

- Chandler es también una obtención del programa de UC Davis perteneciente a la segunda fase, o sea, los genitores ya son obtenciones de la fase anterior. Es un árbol de vigor medio, de porte abierto, de brotación media, posterior al 15 de abril y con una FL de un 80%. La maduración es de tipo medio. Su polinizador habitual en California era Franquette, posteriormente se seleccionó un polinizador específico, Cisco, sin embargo, su excesiva susceptibilidad a Bacteriosis lo está desplazando a favor de Fernette. La nuez es de buen tamaño (**cuadro II**) y tiene el 100% del grano de la categoría Extra Light. En algunas

zonas de clima continental. algunos años. puede presentarse una falta de lignificación de la cáscara. Es una variedad productiva que se adapta bien a condiciones intensivas de producción y a la formación en eje libre.

- Howard es una obtención de UC Davis como en el caso anterior. Es un árbol de poco vigor, de porte abierto, de brotación media, con una FL de un 80%. La maduración es media. Su polinizador puede ser Chandler o también Fernette, una combinación de ambos es la mejor solución. La nuez es grande (**cuadro II**). En algunas zonas de clima continental, algunos años, puede presentarse una falta de lignificación de la cáscara. Es una variedad se-

leccionada para su utilización en plantaciones en seto, a marco estrecho.

- Otras variedades son Pedro y Chico, pero su gran susceptibilidad a Bacteriosis y su menor calidad de fruto ha relegado su uso a determinadas condiciones de producción. Tulare es la última variedad de este programa de mejora que se ha comercializado. Su gran productividad permite con facilidad alcanzar los 6.000 Kg/ha. sin embargo, la calidad del fruto no se considera satisfactoria.

Variedades francesas

El nogal es un cultivo tradicional en Francia pero, a dife-

CUADRO II.
CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO DE LAS PRINCIPALES VARIEDADES

Nombre	Peso fruto (g)	Peso grano (g)	% > 32mm de calibre	Color grano *
Chandler	12,2	6,5	97	100% EL
Fernor	11,9	5,8	94	100% EL
Franquette	11,6	5,5	82	64% EL y 36% L
Hartley	12,5	5,9	100	65% EL y 35% L
Howard	13,4	6,6	100	33% EL y 67% L
Lara	12,7	6,3	96	48% EL y 35% L
Pedro	11,5	5,6	86	36% EL y 65% L
Serr	10,3	5,6	46	65% EL y 9% L
Vina	11,7	5,9	95	65% EL y 10% L

* EL: color Extra Light (muy claro); L: color Light (claro)

rencia de otros países del mundo, las plantaciones se vienen realizando con árboles injertados desde el siglo XVIII. Existe un gran número de variedades

locales, bien adaptadas a sus pequeñas áreas de producción.

- Franquette es la variedad por excelencia. La regularidad de producción, la calidad de su





Variedades autoenraizadas producidas mediante micropropagación.



Máximo vigor y productividad. Plantas con cepellón. Variedades californianas, francesas, portainjertos y selecciones forestales clonales para producción de madera a precios sin competencia para viveristas y productores.

Obtenga la máxima rentabilidad de su explotación agraria. Solicite información.



Biotecnología Vegetal
 Ctra. Nacional 340, Km. 631,7
 30840 Alhama de Murcia, Spain
 Teléfono +34 968 63 32 31 Fax +34 968 63 28 98
 info@vitrotech.es www.vitrotech.es

fruto y su brotación tardía la han convertido en la principal variedad francesa. Actualmente más del 80% de la producción francesa de nuez es de esta variedad. Tiene un porte erecto, es de fácil formación en vaso y por su vigor se planta a marcos amplios. Presenta una maduración muy tardía posterior al 20 de octubre. Se han seleccionado dos polinizadores específicos Ronde de Montignac y Meylannaise. La nuez tiene una forma oblonga y es de tamaño medio (**cuadro II**).

Otras variedades tradicionales a nombrar son Marbot, por su utilización en la producción de nuez fresca, o Grosvert para la producción de grano.

En 1996, como resultado del programa de mejora de nogal del INRA, se empezaron a comercializar dos nuevas variedades, Fernor y Fernette, y en 1999 otra más, Ferjean.

- **Fernor** es una variedad de brotación tardía, como Franquette, de porte erguido, de vigor medio y con más del 80% de fructificación en posición lateral. Su maduración es tardía. Fernette y Ronde de Montignac deben utilizarse como polinizadores; el primero cubre el principio de la floración y el segundo el final. El fruto es de buen tamaño y el grano es el 100% de la categoría Extra Light. Se tiene una escasa experiencia sobre su comportamiento en plantación, pero hasta el momento las expectativas son buenas y siguen alentando a plantarla en zonas con peligro de heladas tardías de primavera.

- **Fernette** es el polinizador que se seleccionó para Fernor. Sin embargo, se aprovecha la aparición a temprana edad de amentos, la coincidencia en floración con variedades como



Abundante fructificación en la variedad Serr.

Chandler, Howard o Hartley y su comportamiento tolerante frente a Bacteriosis, para recomendarla también como polinizador de estas variedades californianas.

- **Ferjean** es una variedad seleccionada para la producción de grano; tiene un tamaño medio y el grano es de la categoría Extra Light. Presenta un nivel de FL de un 80%, el vigor es medio y su porte es erguido. Se tienen todavía muy pocos datos sobre esta variedad. Los polinizadores son los mismos que para Fernor.

- **Lara** es una variedad seleccionada en un vivero comercial francés. El árbol tiene un porte abierto, poco vigor y presenta una FL superior al 80%. Su época de brotación es posterior al 20 de abril. El fruto es grande (**cuadro II**). Su maduración es de tipo medio. Fernette también es un polinizador adecuado. Su mayor interés radica en su uso en plantaciones en seto por su rápida entrada en producción, elevada productividad y las buenas características de fruto para su comercialización como nuez fresca; la película que recubre el grano no es amarga.

Otras variedades

Existen muchas selecciones y variedades adaptadas a distintas condiciones locales. Podemos citar las variedades de clima continental cuya mayor ventaja es su poca susceptibilidad a Bacteriosis sobre fruto como Adams-10, Chase D-9 o Chase D-12.

En algunos países cultivan tradicionalmente sus propios cultivares, que son prácticamente los únicos que pueden comprar en los viveros. Así, en Italia las variedades Sorrento o Malizia, en Bulgaria Dryanovski, Plovdivski o las nuevas selecciones Izvor-10 o Raikov.

En China existen algunas selecciones consideradas de interés como Beijing 861 o Jin Long 1. En la India destaca el cv. Gobind de FL, con buen color del grano. Sin embargo, estos prometedores materiales, hasta ahora, sólo se han evaluado en las condiciones de su propio país de origen.

Un material a destacar es la selección chilena del INIA, evaluada y descrita en Mas Bové, llamada AS-1. Es un árbol de

porte abierto, brotación muy precoz, vigor medio y con un porcentaje de FL superior al 80%. Esta selección se caracteriza también por presentar un muy bajo nivel de incidencia de PFA. Su maduración es precoz. La formación del árbol puede ser un poco difícil por su anárquico crecimiento, con una gran cantidad de brotes anticipados. Es susceptible a Bacteriosis. Su fruto es grande y el color del grano es similar al de Lara. Su elevadísima productividad, comparable a la de Vina, permite considerarla como alternativa válida en la realización de nuevas plantaciones.

Los polinizadores adecuados son Serr y Chico. ■

Bibliografía

Aletà, N.; Ninot, A.: 2000. Hedgerow walnut planting system: experiences in Spain. *Nucis*. FAO-Newsletter 9: 33-37.

Aletà, N.; Ninot, A.: 2001. Nogal. En: *La Horticultura Española*. Ed. SECH. Cord. F. Nuez y G. LLacer: 33-37.

Aletà, N.; Ninot, A.; Romero, M.: 1999. La poda de formación y de producción del nogal. *Fruticultura Profesional* 104. Especial Frutos Secos II: 85-91.

Charlot, G.; Prunet, J.P.; Lagrue, C.; Aletà, N.: 1996. Noix et cerneaux. *Qualité et consommation*. Ed. CTIFL. 166pp.

Germain, E.; Prunet, J.P.; Garcin, A.: 1999. *Le Noyer*. Ed. CTIFL. Paris. 267 pp.

Muncharaz, M.: 2001. *El nogal*. Ed. Mundi Prensa. 299pp.

Ramos, D.: 1997. *Walnut Production Manual*. Ed. Uv. of California. Publication 3373.

Rovira, M.; Ninot, A.; Aletà, N.: 1999. Pistillate flower abortion in walnut (*J. regia* L.). *Acta Horticulturae* 544: 287-294.