



**2025** | **16-20**  
**GIJÓN** | **JUNIO**

**9º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL**

**9CFE-1897**

Actas del Noveno Congreso Forestal Español  
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**  
ISBN: **978-84-941695-7-1**

Organiza





## Cortar o no cortar. Evaluación del efecto de la competencia en el crecimiento de plantaciones de nogal para madera de calidad

FERNÁNDEZ MOYA, J. (1), URBÁN MARTÍNEZ, I. (2), DE FRUTOS, S. (3), NAVARRO, C. (4) y BRAVO FERNÁNDEZ, J.A. (1)

(1) ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid

(2) Bosques Naturales SA

(3) Joint Research Unit CTFC-AGROTECNIO-CERCA, Ctra. Sant Llorenç de Morunys km. 2, 25280 Solsona, España

(4) FORESTA PRIVATE EQUITY II SCR.S.A.

### Resumen

A finales del S. XX y comienzos del S. XXI se establecieron en España varios proyectos de plantaciones de nogal (*Juglans* sp.) buscando la producción de madera de calidad. Se analizan en este trabajo el crecimiento de dos plantaciones contrastadas: clones de nogal híbrido (*Juglans x intermedia* Mj209) obtenidos por micropropagación plantados en Galicia y clones de nogal negro americano (*Juglans nigra*) injertados sobre patrón de semilla plantados en Cáceres. Ambas plantaciones se establecieron con un marco de plantación similar (333-364 plantas ha<sup>-1</sup>) y su crecimiento en diámetro se ha estancado por exceso de competencia entre los nogales, mostrando la necesidad de realizar una clara. Este trabajo explora las dinámicas de crecimiento en las dos plantaciones analizadas y expone conclusiones que pueden ser tenidas en cuenta en otras plantaciones similares y en el diseño de nuevas plantaciones con estos objetivos.

### Palabras clave

*Juglans*, clara, factor de competencia entre copas, plantaciones forestales, bosques plantados

### 1. Introducción

Las especies de nogal (*Juglans* spp.) se encuentran entre las especies de árboles forestales más populares, destacándose por la alta calidad de su madera. Esto ha motivado que en las últimas décadas haya habido un interés creciente en el establecimiento de plantaciones forestales de nogal orientadas a la producción de madera en todo el mundo (MOHNI et al. 2009). Así, en España se han plantado alrededor de 10.000 ha de nogal desde finales del siglo XX (ALETÀ 2014; PELLERI et al. 2020), destacando la existencia de grandes plantaciones (de más de 100 ha) establecidas por empresas, lo que no existe en otros países del entorno del Sur de Europa (Italia y Francia) que tienen una gran superficie de plantaciones de nogal (en torno a 60.000 ha) totalmente distribuida en plantaciones de pequeño tamaño gestionadas por pequeños propietarios (PELLERI et al. 2020).

Para el establecimiento de estas plantaciones se han utilizado varias especies de nogal, fundamentalmente: nogal común o europeo (*Juglans regia* L.), nogal negro o americano (*J. nigra* L., *J. major* (Torr.) A. Heller, *J. hindsii* (Jeps.) Jeps. ex R.E. Sm.) e híbridos entre ellos especialmente concebidos para la producción de madera (p.ej. *J. x intermedia* Mj-209xRa y Ng-23xRa), llegándose a seleccionar clones en algunos casos (MOHNI et al. 2009; COELLO et al. 2013; FERNÁNDEZ-MOYA et al. 2019). Estas plantaciones de nogal para la producción de madera de calidad se han establecido



principalmente en tierras que anteriormente estaban dedicadas al cultivo agrícola y se han gestionado de manera relativamente intensiva, con densidades iniciales de plantación medio-bajas (250-400 árboles ha<sup>-1</sup>) y un turno esperado entre 25 y 50 años (CISNEROS et al. 2008; MOHNI et al. 2009; COELLO et al. 2013; FERNÁNDEZ-MOYA et al. 2019).

El éxito de este tipo de plantaciones ha sido dispar, observándose casos de éxito con buenos crecimientos y otros donde las plantaciones presentan crecimientos muy bajos por problemas de mala selección de sitio (clima y suelo) (PELLERI et al. 2020; ALETÀ et al. 2021). En este sentido, en los casos en los que las plantaciones han tenido buenos crecimientos, éstas se han encontrado con problemas de competencia intra-específica dado que, aunque las plantaciones se establecieron en general con densidades medio-bajas (250-400 árboles ha<sup>-1</sup>), con esas densidades se alcanza una espesura excesiva en torno a los 10-20 años (FERNÁNDEZ-MOYA Y URBÁN-MARTÍNEZ 2020; ALETÀ et al. 2021).

## 2. Objetivos

Este trabajo analiza la evolución con el tiempo de dos plantaciones contrastadas de nogal clonal (*Juglans x intermedia* clonado por micropropagación y *Juglans nigra* clonado por injerto) cuyo crecimiento en diámetro se ha estancado por exceso de competencia, mostrando la necesidad de realizar una clara y exponiendo conclusiones que pueden ser tenidas en cuenta en otras plantaciones similares y en el diseño de nuevas plantaciones para producción de madera de calidad.

## 3. Metodología

### Descripción de las plantaciones analizadas

La plantación de “A Mota” (Arzúa, A Coruña), de la empresa Bosques Naturales SA, tiene una superficie de 47 ha y está integrada con otras plantaciones de la empresa que suman aproximadamente 300 ha, incluyendo plantaciones de cerezo y eucalipto, así como otras de nogal más jóvenes. La plantación se estableció en 2004 con un marco de plantación de 5 × 6 m (333 plantas ha<sup>-1</sup>) y un material vegetal de *Juglans x intermedia* Mj209, clon NAT 7 BN obtenido mediante micropropagación (FERNÁNDEZ-MOYA et al. 2019; ALETÀ et al. 2021). La gestión de la plantación ha sido semi-intensiva, incluyendo laboreos y aplicación de herbicidas en los primeros años (sustituido por pastoreo con ovejas posteriormente), sin riego, con una fertilización y aplicación de enmiendas calizas abundante (cantidades moderadas cada 2 ó 3 años) y podas muy recurrentes con una intensidad moderada y una altura media (5 m).

La plantación de “Talayuela” (Talayuela, Cáceres) cubre una superficie de 466 ha, integrándose con otras plantaciones de cerezo americano. La plantación se estableció escalonadamente entre 2004 y 2008 con un marco de plantación de 5 × 5,5 m (364 plantas ha<sup>-1</sup>) y un material vegetal de *Juglans nigra*, clon Tippecanoe 1 obtenido mediante el injerto de yemas sobre un patrón producido en un vivero local a partir de semillas recogidas en West Lafayette, Indiana (USA). La gestión de la plantación ha sido intensiva, incluyendo varios laboreos y aplicación de herbicidas al año, riego y fertilización muy abundante (fertirrigación) y podas muy recurrentes y altas (8 m).



### Toma de datos

En la plantación de A Mota se cuenta con una red de parcelas permanentes establecida en 2009 que se mide anualmente. Esta red de parcelas incluye 5 parcelas, con un número variable de árboles en cada una, entre 9 y 35 (un total de 105 árboles). En Talayuela se cuenta con una red de parcelas permanentes establecida en 2007 (aunque fue ampliada posteriormente) que se mide anualmente. Esta red de parcelas incluye 54 parcelas, con 16 árboles cada una (un total de 864 árboles).

### Análisis de los datos

En primer lugar, se realiza una evaluación del crecimiento de las dos plantaciones comparando la evolución del diámetro medio en cada uno de ellos en función de la edad, lo que permite comparar el estado de las plantaciones con las curvas de calidad de sitio publicadas MONTERO Y CISNEROS (2006) y CISNEROS et al. (2008) para nogal europeo (*Juglans regia*). En segundo lugar se realiza un análisis de la variabilidad en diámetro dentro de las plantaciones, así como a la variabilidad dentro de las parcelas de muestreo. Para ello se utilizan los datos del inventario de 2022 (único año del que se tienen datos de todos los árboles inventariados en Talayuela) y se comparan las 5 parcelas de A Mota y 8 parcelas de Talayuela, correspondientes a rodales que se plantaron en 2004 (igual que A Mota). Se realiza una estimación de la media y el intervalo de confianza del diámetro de los árboles de cada parcela.

En una tercera aproximación se realiza un análisis más detallado del proceso de competencia que está ocurriendo entre los árboles en Talayuela aprovechando los datos de un inventario completo pie a pie (con los árboles georreferenciados) realizado en 2022 y los datos de crecimiento en diámetro de los árboles de las parcelas permanentes entre 2022 y 2023. Se seleccionaron los 4 árboles más cercanos a cada uno de los árboles que conforman las parcelas permanentes (llamados “vecinos” en el texto) y se calculó la diferencia entre el diámetro de cada uno de los árboles de las parcelas permanentes con la de la media del diámetro de esos 4 árboles “vecinos” más próximos, lo que sirve como una variable indicadora de la competencia de cada árbol objeto del análisis con sus “vecinos”. De esta manera, los árboles que presentan valores positivos en este indicador de competencia es porque presentan un mayor diámetro que ellos, lo que indica un posible rol dominante (y viceversa). Se realiza un análisis gráfico de la influencia de este indicador de competencia sobre el crecimiento en diámetro observado entre 2022 y 2023.

Se ha utilizado R (R CORE TEAM 2022) para los cálculos y la elaboración de los gráficos

### 4. Resultados

Las dos plantaciones analizadas presentan una evolución del crecimiento en diámetro muy similar entre ellas, a pesar de ser especies diferentes (*J. x intermedia* y *J. nigra*), tener condiciones edafoclimáticas muy diferentes y particularidades en la intensidad de la gestión realizada (Figura 1). En la Figura 1 se muestra la evolución del diámetro normal medio (cm) a lo largo de los años desde el inicio de las plantaciones, observándose como ambas plantaciones siguen un patrón de crecimiento en diámetro muy ajustado a los modelos de crecimiento publicados para sitios de Calidad I (MONTERO Y CISNEROS 2006) hasta los 12-14 años y como,

a partir de entonces, el crecimiento en diámetro se va estancando, lentamente al principio y más abruptamente en años recientes.

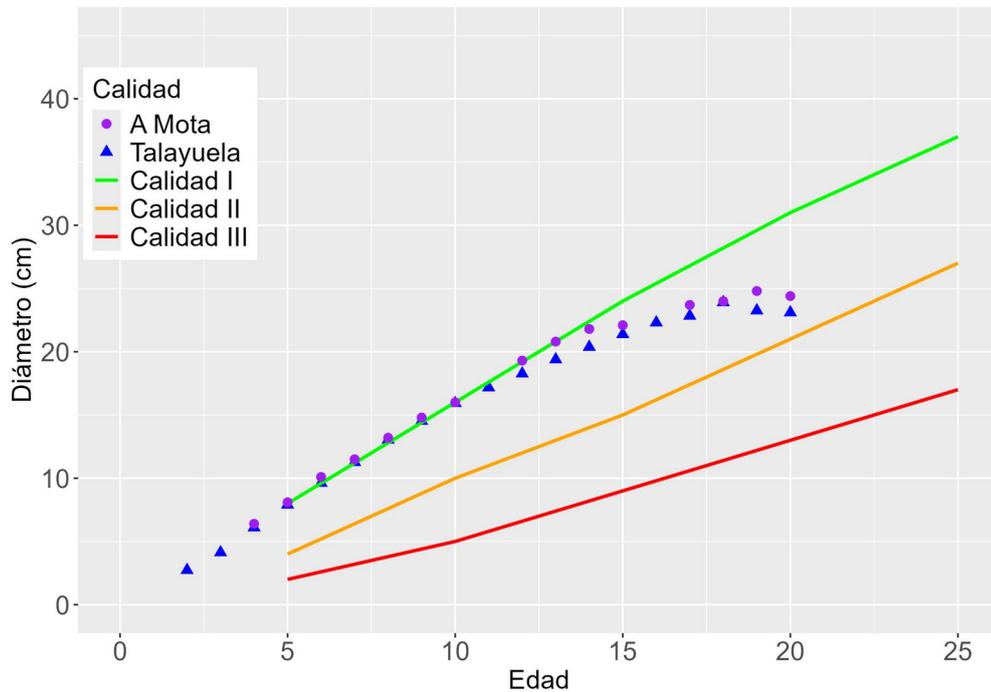
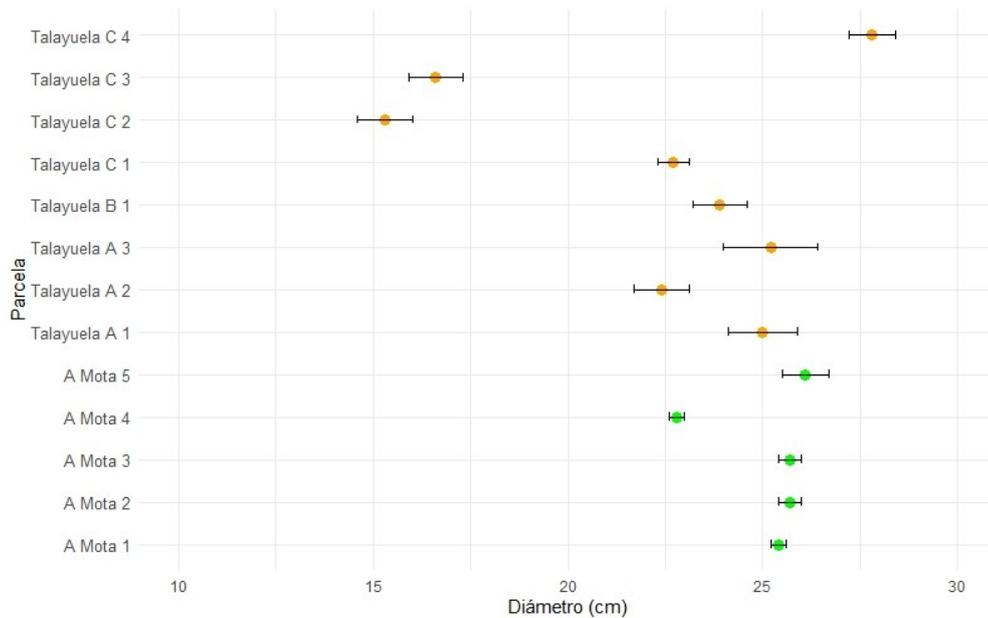


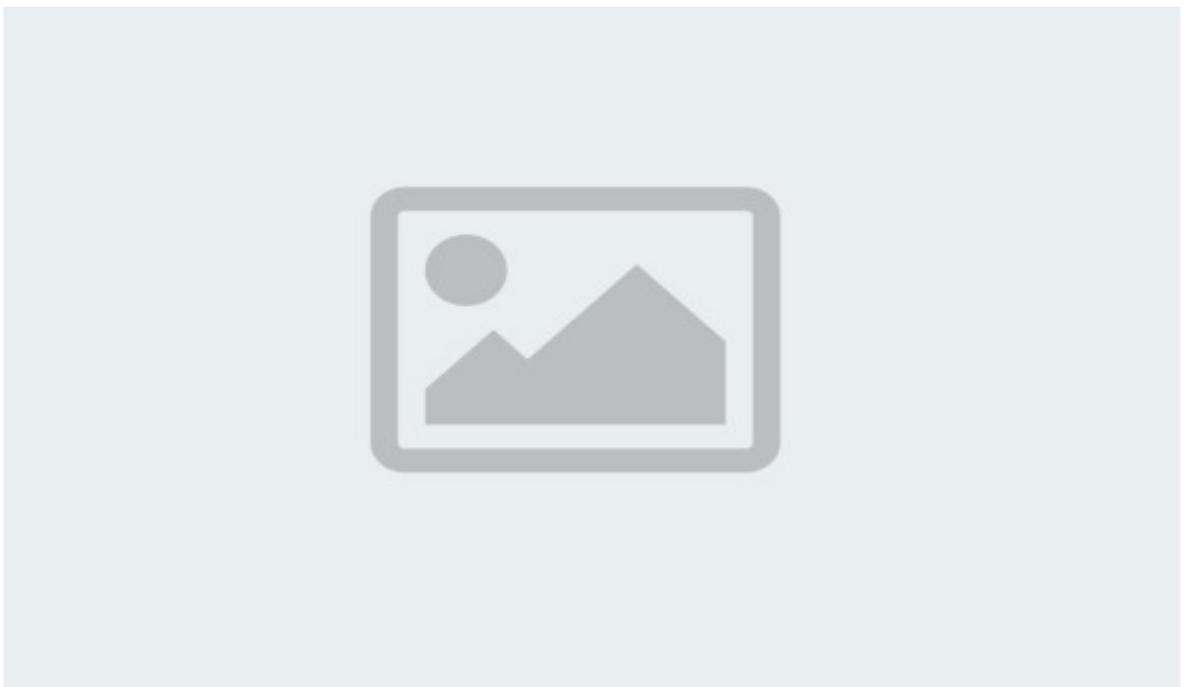
Figura 1. Evolución del diámetro normal medio (cm) en función de la edad en las plantaciones de nogal híbrido (*Juglans x intermedia* Mj209) en A Mota (Arzúa, Galicia) y nogal negro (*Juglans nigra*) en Talayuela (Cáceres)

El análisis de la variabilidad entre parcelas de medición para el año 2022 muestra cómo en Talayuela hay una mayor variabilidad entre las mismas, destacando dos de las ocho parcelas analizadas con un diámetro muy inferior a las demás (Talayuela C2 y C3) (Figura 2). Además de esta mayor variabilidad entre parcelas, en Talayuela se observa una mayor variabilidad del diámetro de los árboles dentro de cada una de las parcelas (Figura 2), es decir, una mayor amplitud para el mismo nivel de confianza (95%).



*Figura 2. Diámetro medio (cm) e intervalo de confianza (nivel de confianza 95%) de algunas de las parcelas permanentes de medición en las plantaciones de nogal híbrido (*Juglans x intermedia* Mj209) en A Mota (Arzúa, Galicia) y nogal negro (*Juglans nigra*) en Talayuela (Cáceres), todas con 19 años de edad*

El análisis de la influencia de la competencia entre los árboles adyacentes y el crecimiento muestra una tendencia, según lo cuál los árboles que tienen una posición dominante frente a sus vecinos han tenido una tasa de crecimiento entre 2022 y 2023 relativamente adecuada (más de 1 cm/año en muchos casos) mientras que son los árboles dominados los que presentan tasas de crecimiento muy bajas (menores incluso de 0,5 cm/año en algunos casos) (Figura 3).



*Figura 3. Relación entre el crecimiento en diámetro (cm) entre 2022 y 2023 y la diferencia de diámetro (cm) con la media de los 4 árboles más cercanos en las*

*plantaciones de nogal negro (Juglans nigra) en Talayuela (Cáceres)*

## 5. Discusión

La evolución del diámetro de las plantaciones de A Mota y Talayuela (Figura 1) se ajusta muy bien al modelo de crecimiento en diámetro para Calidad de estación I propuesto por MONTERO Y CISNEROS (2006) y CISNEROS et al. (2008) para nogal europeo (*Juglans regia*), aunque desataca como se empieza a estancar el crecimiento a partir de los 12-14 años, cuando aproximadamente alcanzan 20 cm de diámetro normal medio.

La relevancia del uso de clones de nogal para conseguir una gran homogeneidad ya ha sido expuesta en otros trabajos (p.ej. FERNÁNDEZ-MOYA et al. 2018, PELLERI et al. 2020, URBÁN-MARTÍNEZ et al. 2018). Sin embargo, en la Figura 2 se observa una mayor variabilidad del diámetro de los árboles dentro de cada una de las parcelas analizadas en Talayuela comparada con la gran homogeneidad en la plantación de A Mota (Figura 2). Esta gran variabilidad en el crecimiento de los árboles dentro de cada parcela es habitual en bosques plantados de nogal procedentes de semilla (FERNÁNDEZ-MOYA et al. 2018), sin embargo, las plantaciones de Talayuela son clonales. En ese sentido, aunque las plantaciones de nogales de Talayuela son clonales, el patrón sobre el que se injertaron los clones es de semilla, explicándose así la elevada variabilidad en vigor que se asocia a la genética de plantas que se regeneran por semilla. Esta tendencia contrasta con la plantación de A Mota, que es de nogal clonal (NAT 7 BN) obtenidas por micropropagación in-vitro, las cuáles no tienen el efecto de la variabilidad genética del portainjerto.

La gran variabilidad en el tamaño de los árboles comentada anteriormente es indicadora también del proceso de dominancia que algunos árboles están ejerciendo sobre otros, lo que deriva en restricciones al crecimiento de los árboles dominados. Esta tendencia se acentúa según va aumentando la espesura y el exceso de competencia. De esta manera, aunque anteriormente se ha identificado un proceso de estancamiento en el crecimiento en diámetro de las plantaciones (Figura 1), en la Figura 3 se observa una tendencia que indica como es el crecimiento de los árboles pequeños el que está lastrando el crecimiento medio analizado. Así, parece que los árboles dominantes no han parado tanto su crecimiento y, por lo tanto, se puede esperar de ellos una respuesta más rápida a una eventual clara comparando con la situación en la que el crecimiento se hubiese estancado de forma generalizada.

La sensibilidad del nogal a la competencia ha sido reconocida por numerosos autores (p.ej. SCHLESINGER 1996; ČAVLOVIĆ et al. 2010; ÁBRI et al. 2021; FERNÁNDEZ-MOYA Y URBÁN-MARTÍNEZ 2020; ALETÀ et al. 2021).

SCHLESINGER (1996) muestra cómo disminuye el crecimiento de las plantaciones de nogal cuando crece el llamado “factor de competencia entre copas” (CCF por sus siglas en inglés “Crown Competition Factor”). Éste índice se considera un muy buen indicador de la competencia entre árboles en plantaciones de nogal (KRAJICEK et al. 1961; SCHLESINGER 1996; HEMERY et al. 2005; MOHNI et al. 2009)



y se utiliza para diseñar las claras en este tipo de plantaciones (p.ej. USDA 1981; SCHLESINGER 1988A, 1988B; FRATTEGANI Y MERCURIO 1991; FERNÁNDEZ-MOYA et al. 2020). De forma similar, ČAVLOVIĆ et al. (2010) muestra como disminuye el incremento corriente anual del diámetro normal en relación al área basimétrica en plantaciones de nogal americano (*Juglans nigra*) en Croacia.

Teniendo en cuenta esta sensibilidad a la competencia, varios autores reportan el efecto positivo de las claras sobre el crecimiento en plantaciones de nogal (CLARK 1967; SCHLESINGER 1996; BOHANEK Y GRONINGER 2003; RÉDEI et al. 2019; NICOLESCU et al. 2020), observándose pequeñas diferencias en su comportamiento a nivel ecofisiológico después de dos años (GAUTHIER Y JACOBS 2010) y reportándose un efecto sobre el crecimiento de la plantación después de 4 años (CLARK 1967). Teniendo en cuenta la gran variabilidad en diámetros de los árboles en las plantaciones de Talayuela (Figura 2), cabe la posibilidad de una respuesta diferencial a la clara en función de la posición de dominancia de algunos árboles frente a otros. Así, es posible que la respuesta a la clara de los árboles dominantes (que puede que no hayan estancado tanto su crecimiento) sea más rápida que en los dominados (con el crecimiento estancado). Esta tendencia fue observada también por SCHLESINGER (1996) en plantaciones de nogal negro en USA.

## 6. Conclusiones

El análisis comparativo de las plantaciones de nogal híbrido (A Mota) y nogal negro (Talayuela) evidencia patrones de crecimiento en diámetro muy similares, ajustándose a modelos de calidad de estación I hasta los 12-14 años, tras los cuales el crecimiento muestra una desaceleración gradual y más pronunciada en años recientes. Este comportamiento refleja las limitaciones de las condiciones de competencia y densidad en estas plantaciones. Una diferencia destacable entre ambas localizaciones radica en la variabilidad diamétrica. En A Mota, la homogeneidad es significativa gracias al uso de clones obtenidos por micropropagación in vitro, mientras que en Talayuela, la variabilidad es superior debido a la utilización de patrones de semilla sobre los que se injertaron clones, lo que introduce heterogeneidad genética. Esta variabilidad tiene implicaciones directas sobre la dinámica de competencia y crecimiento, evidenciada por el menor crecimiento de árboles dominados frente a los dominantes. La sensibilidad del nogal a la competencia, ampliamente documentada en la literatura científica, subraya la importancia de las intervenciones selvícolas, como las claras, para optimizar el crecimiento de estas plantaciones.

## 7. Agradecimientos

Los autores están profundamente agradecidos a los compañeros de la empresa Bosques Naturales SA y del fondo de inversiones FORESTA por su ayuda en la toma de datos y por el aprendizaje tan valioso que se extrae de estas plantaciones.

## 8. Bibliografía

- ÁBRI, T.; KESERÜ, Z.; SZABÓ, F.; RÉDEI, K.; 2021. Structure of black walnut (*Juglans nigra* L.) stands on sandy soils in Hungary. *Journal of Forest Science* 67, 298–305.
- ALETÀ SOLER, N.; VILANOVA SUBIRATS, A.; 2014. Les plantacions espanyoles de



fusta d'alt valor. Catalunya Forestal 119, 21–24.

ALETÀ SOLER, N.; BACHS, J. A.; TEIXIDÓ COMPAÑÓ, A.; URBÁN MARTÍNEZ, I.; FERNÁNDEZ MOYA, J.; VILANOVA SUBIRATS, A.; 2021. Plantaciones de nogal para madera. En: Pemán García, J.; Navarro Cerrillo, R. M.; Prada Sáez, M. A.; Serrada Hierro, R. (Eds.), Bases técnicas y ecológicas del proyecto de repoblación forestal. Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO). Páginas 390–416.

BOHANEK, J. R.; GRONINGER, J. W.; 2003. Impacts of intensive management on black walnut (*Juglans nigra* L.) growth and bole quality at mid-rotation. Forest Science 49(4), 522–529.

ČAVLOVIĆ, J.; KREMER, D.; BOŽIĆ, M.; TESLAK, K.; VEDRIŠ, M.; GORŠIĆ, E.; 2010. Stand growth models for more intensive management of *Juglans nigra*: A case study in Croatia. Scandinavian Journal of Forest Research 25(2), 138–147.

CISNEROS, O.; MONTERO, G.; ALETÀ, N.; 2008. Selvicultura de *Juglans regia* L. En: Serrada, R.; Montero, G.; Reque, J. A. (Eds.), Compendio de selvicultura aplicada en España. INIA-Fundación Conde del Valle de Salazar.

CLARK, F. B.; 1967. Pole-sized black walnut respond quickly to crown release. Journal of Forestry 65(6), 406–408.

COELLO, J.; BECQUEY, J.; GONIN, P.; ORTISSET, J. P.; DESOMBRE, V.; BAIGES, T.; PIQUÉ, M.; 2013. Guía de ecología y selvicultura de especies productoras de madera de calidad. Generalidad de Cataluña - Centro de la Propiedad Forestal.

FERNÁNDEZ-MOYA, J.; LICEA-MORENO, R.; URBÁN-MARTÍNEZ, I.; 2018. Commercial walnut (*Juglans sp.*) planted forests: The importance of plant material and the use of clones. 4th International Congress on Planted Forests. Beijing, China.

FERNÁNDEZ-MOYA, J.; LICEA-MORENO, R.; SANTACRUZ, D.; URBÁN-MARTÍNEZ, I.; 2019a. NAT 7 BN: Bosques plantados clonales de nogal híbrido (*Juglans x intermedia* MJ 209) para la producción sostenible de maderas nobles. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales 45(2), 37–48.

FERNÁNDEZ-MOYA, J.; URBÁN-MARTÍNEZ, I.; PELLERI, F.; CASTRO, G.; BERGANTE, S.; GIORCELLI, A.; GENNARO, M.; LICEA-MORENO, R. J.; SANTACRUZ PÉREZ, D.; GUTIÉRREZ-TEJÓN, E.; HOMAR SÁNCHEZ, C.; BIDINI, C.; CHIARABAGLIO, P. M.; MANETTI, M. C.; PLUTINO, M.; SANSONE, D.; 2019b. Silvicultural guide to managing walnut plantations for timber production. Bosques Naturales - WOODNAT.

FERNÁNDEZ-MOYA, J.; URBÁN-MARTÍNEZ, I.; 2020. Estimation of crown competition factor for hybrid walnut (*Juglans x intermedia*) Mj209xRa planted forests in Spain. Annals of Silvicultural Research 44(1), 24–29.

FRATTEGANI, M.; MERCURIO, R.; 1991. Il fattore di competizione delle chiome (CCF) nella gestione delle piantagioni da legno di noce comune (*Juglans regia* L.). Monti e Boschi 5, 59–61.

GAUTHIER, M. M.; JACOBS, D. F.; 2010. Ecophysiological responses of black walnut (*Juglans nigra*) to plantation thinning along a vertical canopy gradient. Forest Ecology and Management 259, 867–874.

HEMERY, G.E.; SAVILL, P.; PRYOR, S.N.; 2005. Applications of the crown diameter-stem diameter relationship for different species of broadleaved trees. For Ecol Manag 215(1–3): 285–294.

KRAJICEK, J.E.; BRINKMAN, K.A.; GINGRICH, S.F.; 1961. Crown Competition – A



measure of Density. For Sci 7(1): 35–42.

MOHNI, C.; PELLERI, F.; HEMERY, G.E.; 2009. The modern silviculture of *Juglans regia* L.: A literature review. Die Bodenkultur 60(3): 21–34.

MONTERO, G.; CISNEROS, O.; 2006. Informe sobre el desarrollo del proyecto AGL2003-09347-C02-01, "Selvicultura de plantaciones de frondosas autóctonas productoras de madera de calidad en Castilla y León". Páginas no especificadas.

NICOLESCU, V.N.; RÉDEI, K.; VOR, T.; BASTIEN, J.C.; BRUS, R.; BENČAŤ, T.; ĐODAN, M.; CVJETKOVIC, B.; ANDRAŠEV, S.; LA PORTA, N.; LAVNYI, V.; PETKOVA, K.; PERIĆ, S.; BARTLETT, D.; HERNEA, C.; PÁSTOR, M.; MATARUGA, M.; PODRÁZSKÝ, V.; SFECLÁ, V.; ŠTEFANČIK, I.; 2020. A review of black walnut (*Juglans nigra* L.) ecology and management in Europe. Trees 34: 1087–1112.

PELLERI, F.; CASTRO, G.; MARCHI, M.; FERNÁNDEZ-MOYA, J.; CHIARABAGLIO, P.M.; GIORCELLI, A.; GENNARO, M.; BERGANTE, S.; MANETTI, M.C.; PLUTINO, M.; BIDINI, C.; SANSONE, D.; URBÁN-MARTÍNEZ, I.; 2020. The walnut plantations (*Juglans spp.*) in Italy and Spain: Main factors affecting growth. Ann Silv Res 44(1): 14–23.

R CORE TEAM; 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. URL: <https://www.R-project.org/>.

RÉDEI, K.; TAKÁCS, M.; KISS, T.; KESERŰ, Z.; 2019. Ecology and Management of Black Walnut (*Juglans nigra* L.) in Hungary. South-East Eur For 10(2): 187–191.

SCHLESINGER, R.C.; 1988a. First Thinning. En: BURDE, E.L. (ed), Walnut Notes. USDA, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. Páginas no especificadas.

SCHLESINGER, R.C.; 1988b. Second Thinning. En: BURDE, E.L. (ed), Walnut Notes. USDA, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. Páginas no especificadas.

SCHLESINGER, R.C.; 1996. The effects of crowding on black walnut tree growth. En: VAN SAMBEEK, (ed), Knowledge for the future of black walnut: Proceedings of the Fifth Black Walnut Symposium. USDA. pp. 139–145.

URBÁN-MARTÍNEZ, I.; FERNÁNDEZ-MOYA, J.; LICEA-MORENO, R.; SANTACRUZ, D.; GUTIÉRREZ-TEJÓN, E.; 2018. Hybrid walnut (*Juglans* Mj209) for timber production in an agroforestry scheme: some experiences learnt in Spain. En: FERREIRO-DOMÍNGUEZ, N.; MOSQUERA-LOSADA, M.R. (eds.), Proceedings of the 4th European Agroforestry Conference. Ed. Eur Agrofor Fed y Univ Santiago Compostela. pp. 30–34.

USDA; 1981. Quick reference for thinning black walnut. USDA Forest Service, Minnesota.