

## **El efeto de los ungulados silvestres sobre la supervivencia de las plántulas de *Quercus pyrenaica*: importancia del matorral no apetecido**

Perea, R.,<sup>1,\*</sup> Valbuena-Carabaña, M.,<sup>1</sup> San Miguel, A.,<sup>1</sup> Gil, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Silvopascicultura. ETSI. Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

Ciudad Universitaria s/n. 28040. Madrid

\*e-mail: ramon.perea@upm.es

---

### **Resumen**

Este estudio analiza la supervivencia de las plántulas de rebollo (*Quercus pyrenaica*) en el Parque Nacional de Cabañeros donde existe una alta densidad de ungulados (ciervos y jabalíes fundamentalmente). Nuestra hipótesis es que la preferencia de los fitófagos ramoneadores por ciertas especies de matorral puede modificar la probabilidad de que una plántula de roble que crece junto al matorral sea dañada. Para ello se plantaron 300 plántulas bajo tres microhábitats: a) bajo matorral no apetecido por cérvidos; b) bajo matorral apetecido y preferido por cérvidos y c) en zonas sin cobertura de matorral. Los resultados del seguimiento de las plántulas desde la primavera (marzo) hasta el otoño (octubre) de 2011 indican que sólo un 19,6% de las plántulas sobrevivieron todo el periodo vegetativo. Un 48,8% de las plántulas sobrevivieron hasta junio, siendo el jabalí el principal responsable de la mortalidad de plántulas durante los primeros meses (marzo y abril), provocando el 83,6% de las muertes. En general, sobrevivieron más plántulas bajo cobertura de matorral (28% de supervivencia) que en claro (3%). Las plántulas bajo matorral apetecido por cérvidos presentaron el menor porcentaje de ataque por jabalí (21%), que sin embargo sufrieron un mayor ataque por cérvidos (51%). Los resultados obtenidos pueden ser de una indudable aplicación para la gestión y conservación de los rebollares y otras formaciones de *Quercus* sometidas a superpoblación de ungulados.

**Palabras clave:** *Cervus elaphus*, facilitación, ramoneo, regeneración natural, *Sus scrofa*.

---

## 1. Introducción

Las poblaciones de ungulados silvestres se han visto fuertemente incrementadas como consecuencia de los cambios socioeconómicos acaecidos en las últimas décadas: intensificación del aprovechamiento cinegético, abandono de la ganadería extensiva, despoblamiento rural, etc. (Gill, 1990; Kuiters et al., 1996; San Miguel et al., 2010). El exceso de carga de ungulados se ha convertido, de hecho, en uno de los principales factores de amenaza de la regeneración natural de muchos sistemas forestales (Gill 1992; San Miguel et al., 1999; Côté et al., 2004), modificando incluso la composición florística y la estructura de la vegetación (Gill y Beardall, 2001; Perea et al., 2014). Así, algunos estudios han demostrado que el ramoneo (consumo de tallos y hojas de especies leñosas) llevado a cabo de forma continuada por ungulados silvestres puede poner en peligro la regeneración de las especies más apetecidas (Fernández-Olalla et al., 2006). Estas especies más apetecidas pueden llegar, incluso, a ser remplazadas por aquellas especies poco o nada apetecidas (White, 2012). De esta manera se han obtenido listados de especies leñosas ordenadas por un índice de preferencia a *forage ratio* que recoge la preferencia del animal por las diferentes especies leñosas de acuerdo a la utilización que hace el animal de la planta (consumo) en relación a la disponibilidad de la misma (Fernández-Olalla et al., 2006; Perea et al. 2014).

Es bien conocido que algunas especies vegetales pueden facilitar o favorecer el desarrollo de otras especies vegetales que crecen próximas o bajo su cobertura (plantas nodrizas) como consecuencia de la protección física que ésta recibe, la disminución de la evapotranspiración, el aumento de la humedad edáfica o la mejora en la estructura del suelo, entre otros factores (Callaway, 1995). Este proceso conocido como facilitación podría verse modificado (favorecido o perjudicado) como consecuencia de la selección que hacen los fitófagos ramoneadores sobre las distintas especies vegetales facilitadoras (protectoras). Nuestra hipótesis de partida es que el grado de preferencia de los ungulados ramoneadores por las diferentes especies facilitadoras puede modificar la probabilidad de que la plántula nodriza sea dañada (consumida). El objetivo último de este estudio es analizar la supervivencia de las plántulas de rebollo (*Quercus pyrenaica*) que crecen bajo especies de matorral apetecidas y no apetecidas por ungulados silvestres ramoneadores, fundamentalmente el ciervo (*Cervus elaphus*) y, así, evaluar el efecto facilitador de las especies de matorral no apetecidas sobre el rebollo. Asimismo y de manera complementaria se evalúa el posible daño generado por otro ungulado, el jabalí, como consecuencia del levantamiento o partición de la plántula.

## 2. Material y métodos

### 2.1 Área de estudio

Los experimentos se llevaron a cabo en el Parque Nacional de Cabañeros, al noroeste de la provincia de Ciudad Real. El clima es mediterráneo con una prolongada sequía estival (más de tres meses) y una pluviometría anual en torno a los 600 mm.

Desde el punto de vista bioclimático pertenece al termotipo mesomediterráneo y ombrotipo subhúmedo. El relieve es de tipo apalachense, con altitudes que varían de los 700 a los 1400 m aproximadamente. Los materiales geológicos son de naturaleza silíceo, principalmente cuarcitas y pizarras que dan lugar a suelos pobres en nutrientes, con alta pedregosidad y de carácter ácido (pH~5.4). Las laderas se encuentran cubiertas de vegetación leñosa, mientras que en las zonas llanas suelen alternar terrenos abiertos de pastizales arbolados con manchas de matorral perennifolio.

Los experimentos se desarrollaron, más concretamente, en el arroyo del Brezoso (Longitud 4° 29' 14", Latitud 39° 23' 47"), en un melojar de fondo de valle, dominado por el rebollo o roble melojo (*Quercus pyrenaica* Willd.), acompañado de un sotobosque compuesto por especies arbustivas perennifolias (*Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Rubus ulmifolius*, *Phillyrea angustifolia*, *Cistus ladanifer*, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula pedunculata*, *Thymus mastichina*). Son melojares mesomediterráneos luso-extremadurenses cuya serie de vegetación correspondiente es *Arbuto unedonis-Quercus pyrenaicae* S.

El principal fitófago del área de estudio es el ciervo (*Cervus elaphus* L.), con densidades medias de aproximadamente 15 ind km<sup>-2</sup>, existiendo, asimismo, importantes poblaciones de jabalí (*Sus scrofa* L.) y una pequeña población de corzos (*Capreolus capreolus* L.).

## 2.2 Metodología

En marzo de 2011 se llevó a cabo una plantación de 300 plántulas de rebollo (*Q. pyrenaica*) en 20 parcelas (15 plántulas por parcela). Las plántulas empleadas fueron de una savia y procedentes de bellotas recolectadas y sembradas en el propio Parque Nacional. Las 20 parcelas se ubicaron a lo largo del arroyo del Brezoso. La distancia entre las parcelas fue de, aproximadamente, 75-200 m. En cada parcela se identificaron 3 microhábitats:

- Zonas de claro de bosque; bajo pies de rebollo pero sin presencia de cobertura de matorral.
- Bajo cobertura de matorral perennifolio poco o nada apetecible por los cérvidos (fundamentalmente *Rosmarinus officinalis*; Fernández-Olalla et al., 2006; Perea et al., 2014).
- Matorral perennifolio apetecible por los cérvidos (fundamentalmente *Rubus ulmifolius*; Perea et al., 2014). De esta manera, se plantaron 5 plántulas de rebollo por parcela y microhábitat, marcándolas con etiquetas identificativas. Asimismo, se tomaron las coordenadas de las plántulas y las parcelas con ayuda de un GPS.

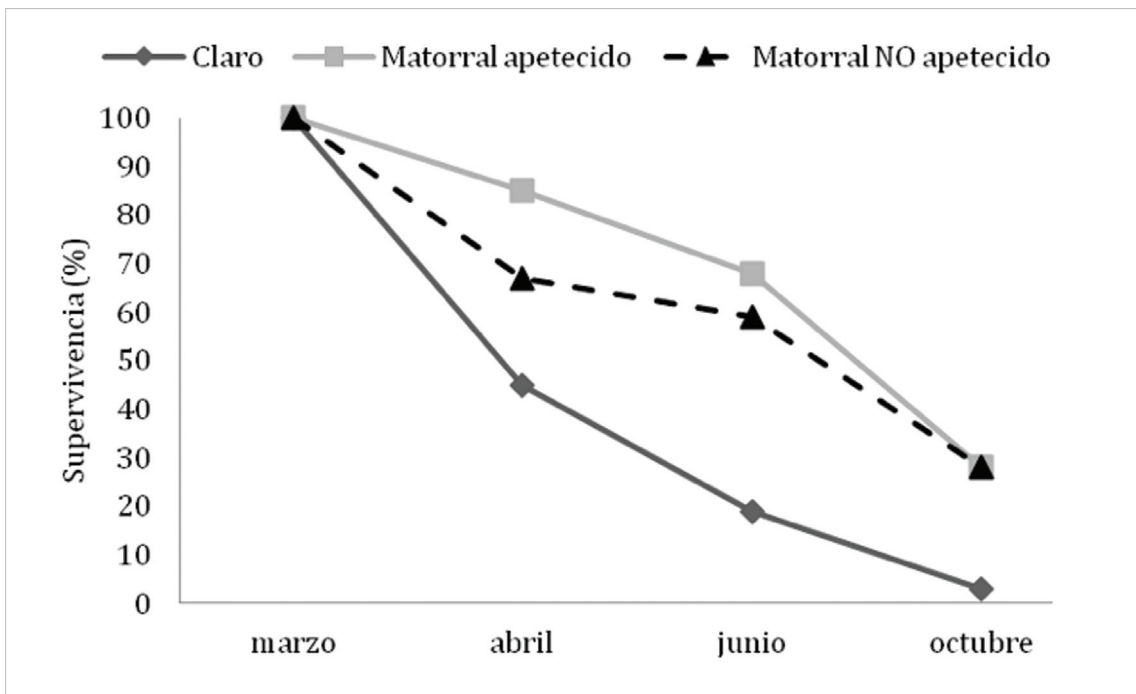
Durante la primavera, el verano y el otoño de 2011 se realizaron 5 revisiones (abril, mayo, junio, julio y octubre) para evaluar la supervivencia de las plántulas y los motivos que causaron su muerte o degradación. Asimismo se estimó la presencia de cérvidos por parcela mediante el recuento de grupos de excrementos y su retirada en cada una de las revisiones. La utilización por parte del jabalí se estimó mediante superficie del suelo hozada por el animal, en porcentaje. El análisis de datos con-

sistió en la elaboración de gráficos descriptivos con el programa Excel Microsoft 2007. Las pruebas de significación se realizaron mediante contrastes de hipótesis Chi-cuadrado, ejecutados con el software libre de R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)).

### 3. Resultados y discusión

Durante el año 2011, un 19,6% de las plántulas sobrevivieron todo el periodo vegetativo, desde marzo hasta octubre (*Fig. 1*), valor que fue ligeramente superior a los porcentajes obtenidos en otro robledales mediterráneos para esta misma especie en un año (Sierra Nevada 16%; Gómez *et al.*, 2003). La muerte por factores abióticos (principalmente sequía) a lo largo de todo el periodo vegetativo supuso el 15,6% (N=47 plántulas), valor ligeramente superior a los obtenidos en Sierra Nevada (11,3%; Gómez *et al.*, 2003). El agente que ocasionó una mayor mortalidad de plántulas en nuestra área de estudio fue el ramoneo (45,3% de las plántulas) seguido del daño por jabalí (fundamentalmente por levantamiento de la plántula para el consumo de la bellota; 38,0%).

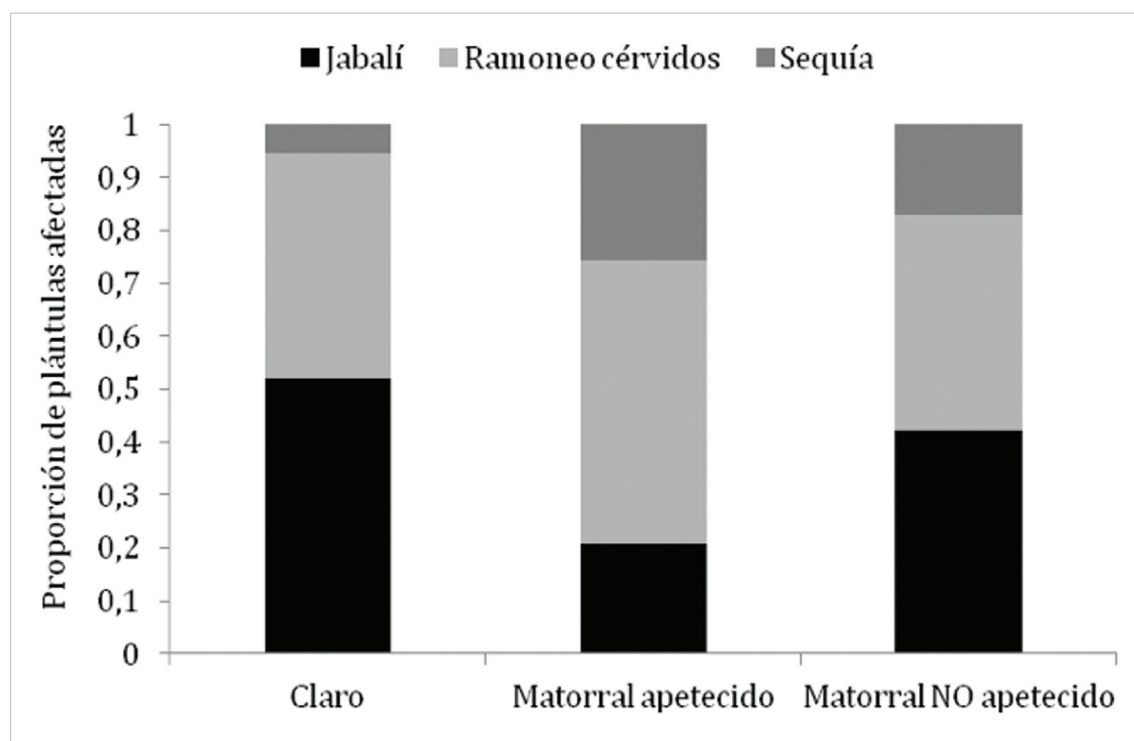
Un 48,8% de las plántulas sobrevivieron hasta junio, siendo el daño producido por el jabalí el fundamental durante los primeros meses, provocando el 83,6% de las muertes durante los meses de marzo y abril (N=92 plántulas). Gómez *et al.* (2003) no distinguió entre el daño producido por jabalí y el producido por la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) pero, en cualquier caso atribuyó un importante daño del jabalí al



**Figura 1.** Supervivencia de las plántulas en diferentes microhábitats a lo largo del periodo vegetativo del año 2011.

consumir la bellota adherida a la plántula (39,5% para el daño conjunto). Sin embargo, este mismo autor concluyó que fue el pisoteo de los ungulados silvestres y del ganado el principal agente destructor (37% de las plántulas) y no el ramoneo de las plántulas, del que obtuvo tan sólo un daño del 1% frente al 45,3% de nuestros resultados.

En general sobrevivieron más plántulas bajo la cobertura de matorral que en ausencia de ella ( $\chi^2_1=20,79$ ;  $P<0.001$ ; Fig. 1), probablemente debido a la mayor vulnerabilidad (mayor visibilidad y accesibilidad) de las plántulas localizadas en las zonas carentes de matorral. El efecto protector de los arbustos sobre las plántulas del género *Quercus* frente al ataque por ungulados ya ha sido puesto de manifiesto por otros autores (Callaway y Davis, 1998; Rousset y Lepart, 1999; Gómez et al., 2003). Cabe añadir que el matorral apetecido por los cérvidos (mayoritariamente *Rubus ulmifolius*) presentó el menor porcentaje de ataque por jabalí (Fig. 2), probablemente debido a la protección física que supone el matorral espinoso de *Rubus*. Sin embargo, las plántulas bajo *Rubus* sufrieron un mayor ataque por ramoneo de cérvidos (Fig. 2) como consecuencia de la alta apetencia de esta especie por parte de los ramoneadores. Así el mayor daño producido por los cérvidos en el matorral apetecido (53,4% de las plántulas afectadas) frente al menor daño en no apetecidas (40,9%) fue contrarrestado por el mayor daño de jabalíes en el matorral no apetecido (42,0%) en comparación con el matorral apetecido (20,8%), de manera que no se obtuvieron diferencias significativas en la mortalidad de plántulas entre uno y otro microhábitat al final del periodo vegetativo ( $\chi^2_1=20,79$ ;  $P<0.001$ ; Fig. 1).



**Figura 2.** Proporción de daño producido en las plántulas para los tres agentes principales en cada uno de los tres microhábitats de estudio.

Los resultados obtenidos son de una indudable aplicación para la gestión y conservación de los rebollares y otras formaciones de *Quercus* sometidas a sobrepastoreo por ungulados. El exceso de carga de ungulados se ha convertido, de hecho, en uno de los principales factores de amenaza en los ecosistemas del Parque Nacional y en general en muchos ecosistemas mediterráneos. Conocer bajo qué ambientes las plántulas son capaces de sobrevivir en una mayor proporción como consecuencia de la preferencia de los ungulados por ciertas especies arbustivas puede repercutir, por ejemplo, en medidas de fomento de las especies menos apetecidas o la plantación/siembra en determinados microhábitats más favorables para la supervivencia. Así, en zonas donde abunde el jabalí y escaseen los ramoneadores sería recomendable situar las plántulas bajo matorrales espinosos que ofrezcan protección física a la plántula, independientemente de la palatabilidad del arbusto protector, lo que ha permitido reducir un 50,5% la mortalidad por ataque de jabalíes con respecto al matorral no espinoso y un 60,1% respecto a las plántulas situadas en ausencia de matorral. Sin embargo, en zonas donde abunden los ungulados ramoneadores y escasee el jabalí es recomendable hacer las plantaciones o siembras bajo especies arbustivas poco o nada apetecidas (p.ej. *Rosmarinus officinalis* y otras labiadas), lo cual ha permitido disminuir la muerte por ramoneo en un 23,5% en comparación con el matorral apetecido y un 31,7% respecto a las plántulas ubicadas en ausencia de matorral. Por último, este trabajo muestra que el efecto sinérgico de los ungulados ramoneadores y los levantadores de plántula (jabalí) resulta fatídico para la supervivencia de las plántulas de roble, especialmente si la plantación se realiza en zonas de claro, donde la supervivencia se reduce de un 28% bajo cobertura de matorral (apetecido o no) a un 3% en ausencia del mismo. Esto unido a la fuerte predación de bellotas por ambos grupos de ungulados (Pulido y Díaz, 2005) pone en grave riesgo la regeneración sexual de aquellas masas de roble con superpoblación de ungulados silvestres.

#### 4. Agradecimientos

Agradecemos la colaboración del personal del Parque Nacional de Cabañeros, en especial por la provisión de plántulas autóctonas. A Jesús Alonso, Guillermo González y Ricardo González por su indispensable ayuda en la plantación de campo. Este trabajo ha contado con la financiación del Organismo Autónomo Parques Nacionales, dependiente del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente (proyecto REGENPYR).

#### 5. Referencias

- Callaway, R.M. and Davis, F.W., 1998. Recruitment of *Quercus agrifolia* in central California: the importance of shrubdominated patches. *J. Veg. Sci.* 9: 647–656.
- Côté, S.D., Rooney, T.P., Tremblay, J.P., Dussault, C. y Waller, D., 2004. Ecological impacts of deer overabundance. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 113-147.

- Fernández-Olalla, M., Muñoz Igualada, J., Martínez-Jauregui, M., Rodríguez-Vigal, C. y San Miguel-Ayanz, A., 2006. Selección de especies y efecto del ciervo (*Cervus elaphus* L.) sobre arbustados y matorrales de los Montes de Toledo, España central. *Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales*, 15(3): 329-338.
- Gill, R.M.A., 1992. A review of damage by mammals in north temperate forests: 1. Deer. *Forestry* 65: 45-169.
- Gill, R.M.A. y Beardall, V., 2001. The impact of deer on woodlands: the effects of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition. *Forestry* 74(3): 209-218.
- Gómez, J.M., García, D. y Zamora, R., 2003. Impact of vertebrate acorn-and seedling-predators on a Mediterranean *Quercus pyrenaica* forest. *For. Ecol. Manage.* 180: 125-134.
- Kuiters, A.T., Mohren, G.M.J. y Van Wieren, S.E., 1996. Ungulates in temperate forest ecosystems. *For. Ecol. Manage.* 88: 1-5.
- Perea, R., Girardello, M., San Miguel, A., 2014. Big game or big loss? High deer populations are threatening woody plant diversity and vegetation dynamics. *Biod. Conserv.* 23:1303-1318.
- Perea, R., Roig, S. y San Miguel, A., 2008. Selección de dieta del ciervo (*Cervus elaphus* L.) sobre especies leñosas y su efecto en la composición florística en los Montes de Toledo (España). En: Fernández-Rebollo, P., Gómez Cabrera, A., Guerrero, J.E., Garrido, A., Calzado, C., García-Moreno, A.M., Carbonero, M.D., Blázquez, A., Escuín, S. y Castillo, S., (eds.). Pastos, clave en la gestión de los territorios: Integrando disciplinas: 525-530. SEEP. Junta de Andalucía. Córdoba
- Pulido, F.J. y Díaz, M., 2005. Regeneration of a Mediterranean oak: a whole-cycle approach. *EcoScience* 12: 92-102.
- Rousset, O. y Lepart, J., 1999. Shrub facilitation of *Quercus humilis* regeneration in succession on calcareous grasslands. *J. Veg. Sci.* 10: 493-502.
- San Miguel, A., Pérez-Carral, C. y Roig, S., 1999. Deer and traditional agrosilvopastoral systems of Mediterranean Spain. A new problem of sustainability for a new concept of land use. *Options Méditerranéennes* 39: 261-264.
- San Miguel, A., Perea, R. y Fernández-Olalla, M., 2010. Wild ungulates vs. extensive livestock. Looking back to face the future. *Options Méditerranéennes* 92: 27-34.
- White, M.A., 2012. Long-term effects of deer browsing: Composition, structure and productivity in a northeastern Minnesota old-growth forest. *For. Ecol. Manage.* 269: 222-228.

