

Especies afectadas por el cambio climático: el melojo (*Quercus pyrenaica*)

El melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*) es un roble que se desarrolla sobre suelos ácidos (rara vez dolomías o calizas descalcificadas¹), con unos requerimientos hídricos un poco más elevados que otras especies típicamente mediterráneas, por lo que se desarrolla en territorios submediterráneos, en altitudes medias (800-1.600 m); ocasionalmente aparece en altitudes inferiores, en fondos de valle donde compensa la humedad climática con la edáfica.

Los melojares constituyen los bosques de frondosas espontáneas más extendidos de España después de los encinares. Sin embargo, se trata también de una de las formaciones más degradadas y en peor estado de conservación² debido a su uso ancestral, como sesteaderos de ganado y, sobre todo, para la obtención de leña y la producción de carbón, habitualmente mediante cortas a matarrasa. Estos usos humanos han favorecido las formaciones monoespecíficas frente a los bosques mixtos de melojo, y han producido un dominio de chirpiales frente a brinzales, con una regeneración por semilla muy escasa.

Con el abandono de los usos tradicionales en los melojares, en gran medida por la generalización del gas butano y por la despoblación rural, se produjo una recuperación de estos bosques, gracias a la capacidad del melojo para rebrotar de cepa y raíz; el volumen de madera de esta especie se ha multiplicado por 3,7 entre 1975 y 2014³. Sin embargo, muchas de estas formaciones, explotadas tradicionalmente en monte bajo, presentan actualmente problemas de envejecimiento y competencia. Los resalveos de conversión a monte alto han favorecido la reducción de la competencia, pero no han logrado un rejuvenecimiento de las masas, ya que existe una falta de regeneración por

semilla. También hay un síndrome de agotamiento del rebrote⁴, que hace cada vez más difícil la regeneración.

A estos problemas se suma el calentamiento global. Todos los escenarios climáticos apuntan a una futura reducción de la superficie ocupada por los territorios submediterráneos, que afectará a los melojares. Para los escenarios RCP 6/8.5 estos territorios desaparecerían del Prepirineo, cordilleras costeras catalanas y sistemas Bético y Penibético en 2080 (Fig. 1)⁵. Las especies submediterráneas, en especial el melojo, sufrirán previsiblemente un fuerte declive, mientras que las típicamente mediterráneas



Luis Fernández García

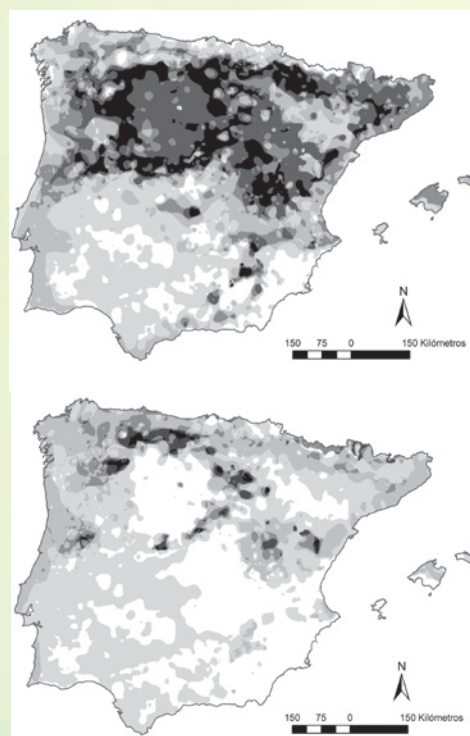


Fig. 1. Territorios submediterráneos actuales (arriba) y en 2080 (abajo) para el escenario RCP 6-8.5. En negro zonas muy submediterráneas y en blanco nada submediterráneas (Sánchez de Dios et al., 2009)

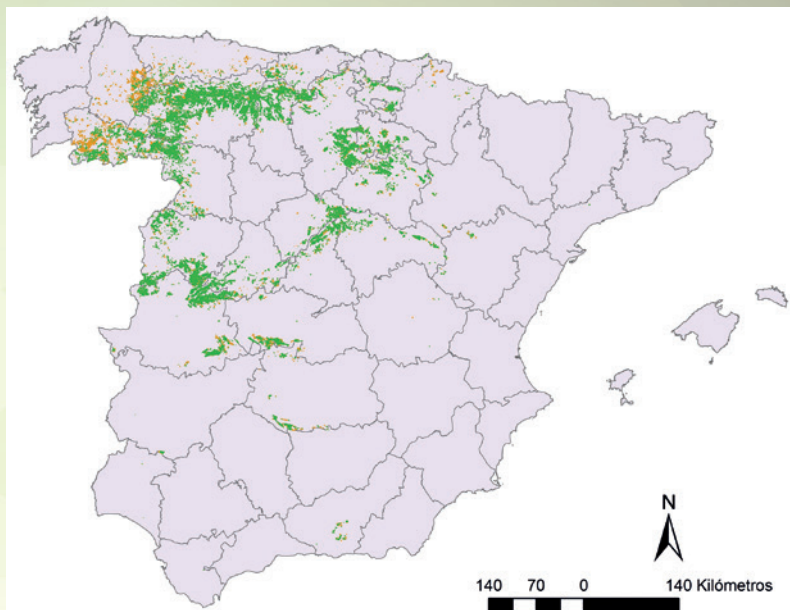
Fig. 2. (en la página de la derecha) Bosques de *Quercus pyrenaica*, puros (verde) y mixtos (naranja). (R. Sánchez de Dios a partir del MFE50)

se verán menos afectadas⁶; las restricciones de humedad amenazarán la sostenibilidad del melojo en zonas de baja altitud por debajo de los 40° de latitud⁷, considerándose una especie amenazada por el cambio climático en lugares como Castilla-La Mancha⁸ o la provincia de Salamanca⁹.

Los modelos de distribución futuros predicen un movimiento de los melojares en altitud y en latitud, desapareciendo sus manifestaciones más meridionales pero con la posibilidad de expandirse y colonizar nuevos territorios en zonas septentrionales. Aunque las predicciones señaladas están hechas a medio plazo, los efectos del calentamiento global parecen empezar a sentirse ya sobre la especie. En altitud el melojo tiene poco margen de maniobra, puesto que es una especie cuyos bosques se desarrollan por lo general en media montaña. Aun así, existen evidencias de desplazamientos altitudinales; los melojares situados en cotas elevadas, en contacto con el pino silvestre, están desplazando a este último¹⁰. Los periodos de abundancia y dominancia de estas dos especies en las zonas de ecotono del Sistema Central en función del clima y del uso antrópico han sido ampliamente documentadas gracias a los estudios paleobotánicos^{11,12}. En cotas bajas algunos melojares están siendo afectados por plagas, lo que podría deberse, al menos en parte, a una falta de vigor¹³.

Respecto al movimiento en latitud, está limitado por la reducida extensión de la franja atlántica española. Los mapas de distribución de bosques con dominancia de melojo y melojares mixtos (Fig. 2) muestran un predominio de estos últimos en los bordes del área de distribución de la especie. En el extremo noroccidental el melojo parece estar incrementando su presencia formando masas mixtas robles carballos y albares, mientras que en el extremo sur abundan los bosques mixtos con encina, y también con alcornoque y pino resinero. El análisis del comportamiento de los melojares meridionales respecto al cambio climático es complejo, pues, como se ha comentado, muchas formaciones dependen más de la humedad edáfica que de la climática.

La colonización y retroceso de especies es un proceso habitual a lo largo de la historia geológica de la Tierra. En el Sistema Central, por ejemplo, la aridificación del clima en el Holoceno Tardío dio lugar a la desaparición de tilos y carpes, y a la rarefacción del haya, aceleradas por la competencia del propio melojo^{14,15}. Sin embargo, esos procesos se desarrollaron en un ambiente natural, libre de interferencias antrópicas. En la actualidad, la capacidad del melojo para colonizar nuevos terrenos pasa por que no existan especies mejor adaptadas o más agresivas, y por que estén libres de la influencia humana, algo complejo en España; en el norte no solo debe competir con otras frondosas, donde



parece tener cierto éxito, sino también con prados, cultivos y plantaciones de eucaliptos o pinos, donde su expansión es improbable. Aunque hay opiniones optimistas sobre las posibilidades de expansión septentrional del melojo¹⁶, lo cierto es que su desaparición en el sur peninsular es muy probable a causa del clima, mientras que su expansión en el norte es limitada o, al menos, incierta.

**Rut Sánchez de Dios¹,
Álvaro Enríquez de Salamanca²**

¹ Doctora en Ciencias Biológicas,
U. Complutense de Madrid

² Ingeniero Técnico Forestal
y Doctor en Ciencias Ambientales,
DRABA Ingeniería y Consultoría
Medioambiental / U. Complutense de Madrid

FUENTES CONSULTADAS

- ¹ Allué M. 1995. Ordenación de masas de *Quercus pyrenaica* Willd. *Cuad. SECF* 1: 107-135.
- ² Hernández L, Romero F. 2009, coords. *Bosques españoles. Los bosques que nos quedan y propuestas de WWF para su restauración*. WWF España.
- ³ MAPA. 2018. *Anuario de estadística forestal 2014-2015*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ⁴ Karavani A, Boer MM, Baudena M et al. 2018. Fire-induced deforestation in drought-prone Mediterranean forests: drivers and unknowns from leaves to communities. *Ecol. Monogr.* 88(2): 141-169.
- ⁵ Sánchez de Dios R, Benito M, Sainz H. 2009. Present and future extension of the Iberian submediterranean territories as determined from the distribution of marcescent oaks. *Plant. Ecol.* 204: 189-205.
- ⁶ Benito M, Sánchez de Dios R, Sainz H. 2009. Effects of climate change on the distribution of Iberian tree species. *Appl. Veg. Sci.* 11: 169-178.
- ⁷ Gea-Izquierdo G, Cañellas I. 2014. Local climate forces instability in long-term productivity of a Mediterranean oak along climatic gradients. *Ecosystems* 17: 228-241.
- ⁸ López FR, Rubio E, Andrés M et al. 2009. Efecto del cambio climático en los montes castellano-manchegos. En: Rodríguez A, Fernández H, Rojano I (coords.) *Impactos del cambio climático en Castilla-La Mancha*, pp. 162-204. Fundación General de Medio Ambiente, Albacete.
- ⁹ Hernández V, Martínez-Vilalta J, Martínez-Fernández J et al. 2009. Evaluating the effect of drier and warmer

conditions on water use by *Quercus pyrenaica*. *Forest Ecol. Manage.* 258(7): 1719-1730.

- ¹⁰ Gea-Izquierdo G, Montes F, Gavilán RG et al. 2015. Is this the end? Dynamics of a relict stand from pervasively deforested ancient Iberian pine forests. *Eur. J. For. Res.* 134: 525-536.

- ¹¹ Morales-Molino C, Colombaroli D, Valbuena M et al. 2017. Land-use history as a major driver for long-term forest dynamics in the Sierra de Guadarrama National Park (central Spain) during the last millennia: implications for forest conservation and management. *Glob. Planet. Change* 152: 64-75.

- ¹² Rubiales JM, García-Amorena I, Génova M et al. 2007. The Holocene history of highland pine forests in a submediterranean mountain: the case of the Gredos mountain range (Iberian Central range, Spain). *Quat. Sci. Rev.* 26: 1759-1770.

- ¹³ Véase en esta revista el artículo sobre *Cerambyx welensii*.

- ¹⁴ Franco F, García M, Sainz H. 1998. Vegetation dynamics and human impact in the Sierra de Guadarrama, Central System, Spain. *Holocene* 8(1): 69-82.

- ¹⁵ Schaad DA, Pulido F, López-Sáez JA et al. 2014. Persistence of tree relicts in the Spanish Central System through the Holocene. *Lazarus* 35: 107-131.

- ¹⁶ Felcísimo AM, Muñoz J, Villalba CJ et al. 2011. *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. 1. Flora y vegetación*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.