

# 8.2.2. REBOLLARES Y QUEJIGARES

GREGORIO MONTERO GONZÁLEZ; CELIA HERRERO DE AZA

## DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA

**R**ebollo (*Quercus pyrenaica*) y quejigo (*Quercus faginea*) comparten fundamentalmente la marcescencia de sus hojas y una cierta apetencia por la humedad del suelo. El hecho de tener hojas marcescentes confiere a ambas especies ciertas singularidades paisajísticas, ya que las convierte en no totalmente caducifolias, y menos aún pueden considerarse perennifolias. Podría decirse que son robles que se sitúan en un lugar intermedio entre los robles caducifolios (*Q. robur* y *Q. petraea*), con los cuales se hibrida el rebollo en el norte de su área de distribución y nuestro *Quercus perennifolius* por excelencia, la encina.

El rebollo es un roble más mediterráneo, mientras que el quejigo se parece más a una encina (que necesita más agua en el suelo) que a un roble. Según SÁNCHEZ-PALOMARES et al. (2013), el rebollo vive, o puede vivir, en altitudes que van de 370 a 1.620 m, con óptimos entre 740 y 1.300 m de altitud. Las precipitaciones en su área actual oscilan entre los 370 y los 2.010 mm anuales, con óptimos entre los 650 y los 1.500 mm, mientras que la temperatura media anual oscila entre los 7,2 y los 15,4 °C, con óptimos entre los 8,6 y los 12,5 °C. En lo referente a suelos vive siempre en suelos silíceos, procedentes de la descomposición de granito y gneis, y no tolera los calizos. La distribución del rebollo se encuentra entre la del pino negral (*Pinus pinaster*), en zonas bajas más cálidas, y la de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), en zonas más altas y frías. Estas situaciones pueden darse en la práctica totalidad del área de distribución que ocupa el rebollo en Castilla y León.

De la superficie estimada para la especie, 716.646<sup>1</sup> están presentes en Castilla León, siendo así la comunidad que tiene una mayor cantidad de rebollo en España, con un 64% del total, lo que da idea de la importancia de los rebollares en esta comunidad. De esta superficie, casi 130.000 ha están adheradas: Salamanca (109.000 ha), Zamora (11.300 ha), Ávila (4.300 ha), Segovia (4.000 ha), Soria (500 ha) (LÓPEZ-SENEPLEDA et al., 2018).

El quejigo tiene menos importancia en términos de superficie en Castilla y León, cubriendo tan solo 152.810 ha<sup>2</sup> en la región, que suponen un 25% de la superficie española. Las provincias más pobladas son Burgos (64.400 ha, repartidas entre las comarcas de La Losa y La Bureba en el norte de la provincia); Soria (27.250 ha, distribuidas entre los valles de las zonas que unen San Leonardo con Arcos de Jalón y en la falda suroeste del Moncayo); Salamanca (19.300 ha, distribuidas por la depresión que une Ciudad Rodrigo con la capital, casi todas ellas adheradas, formando pequeñas manchas dispersas y pies sueltos entre dehesas de encina y de rebollo); Palencia (17.600 ha, distribuidas por los valles de El Cerrato); Zamora (4.800 ha, en la cuenca

<sup>1</sup> Teselas con *Quercus pyrenaica* como especie principal. Mapa Forestal Español de máxima actualidad. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe.aspx>

<sup>2</sup> Teselas con *Quercus faginea* como especie principal. Mapa Forestal Español de máxima actualidad © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe.aspx>

del río Esla) y siendo el resto pequeños rodales sueltos salpicados por el noroeste de Valladolid, sur de Burgos, Soria y muy pocos en Segovia (LÓPEZ-SENESPLEDA et al., 2018). Sus masas son de monte bajo en la meseta y en las zonas llanas que limitan con carrascales de encina. En las zonas bajas, con humedad edáfica, el quejigo aparece en mezclas adhesionadas junto con la encina, y se encuentra también como árbol desperdigado o en bosquetes de árboles de cierto tamaño y edad, con la apariencia de ser procedentes de semilla. En lo que se refiere a las altitudes en las que vive la especie, en general oscilan entre los 560 y los 1.470 m, con un promedio de 925 m. Las precipitaciones anuales oscilan, de

media, entre 435 y 1.335 mm, con promedio de unos 720 mm. La temperatura media anual oscila entre 8,4 y 14,6 °C, con un promedio de 10,9 °C. Los suelos pueden ser calcáreos-silíceos, siempre que mantengan suficiente humedad en verano por su frecuente ubicación en las proximidades de arroyos y vaguadas, y zonas con cierta cantidad de limo y arcillas. A esta especie se le ha calificado como especie freatófila (que se abastece de aguas freáticas, con las que sus raíces pueden estar en contacto casi de forma permanente).

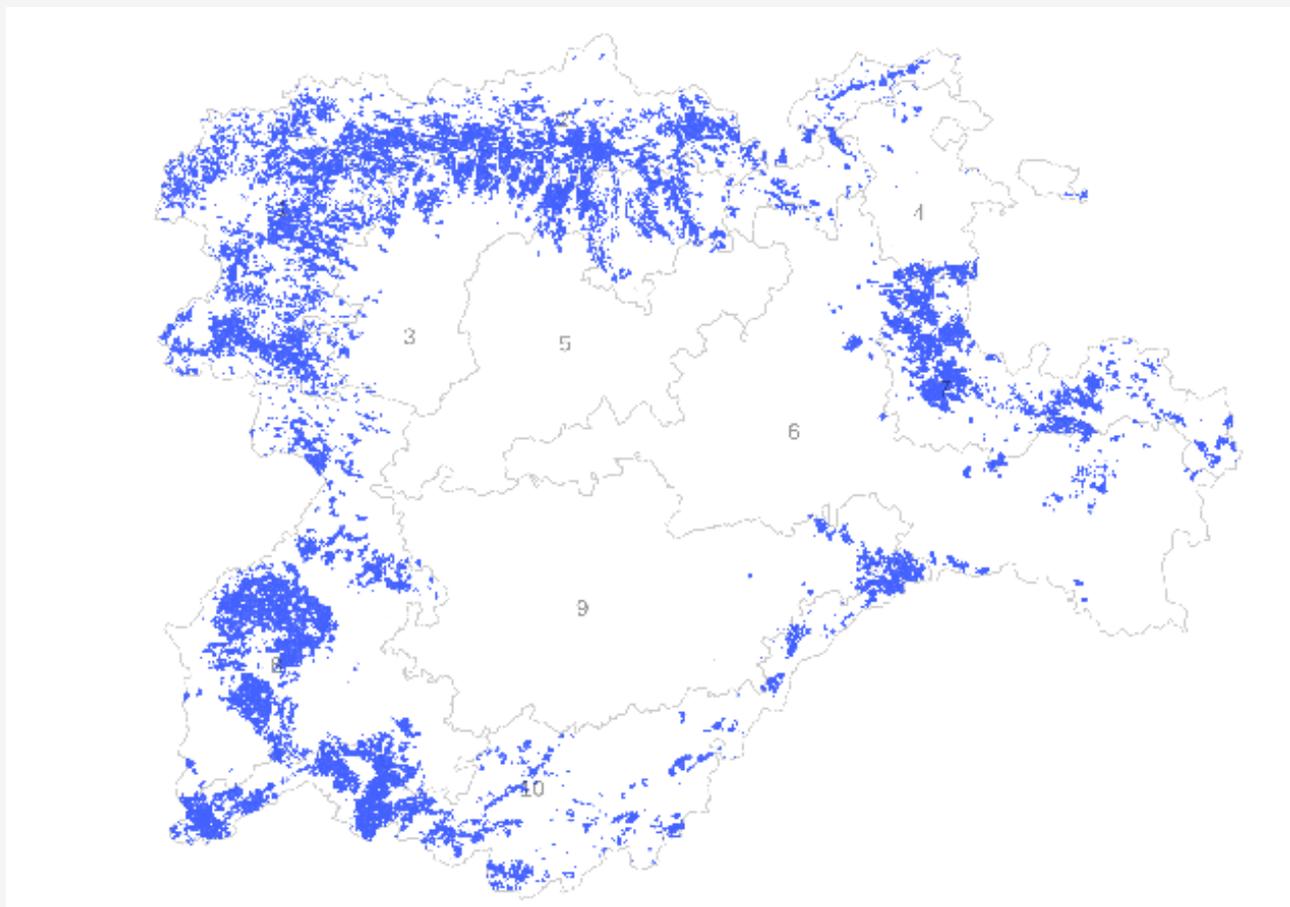
*Rebollar de Congosto de Valdavia (Palencia). Foto de HERRERO, C.*



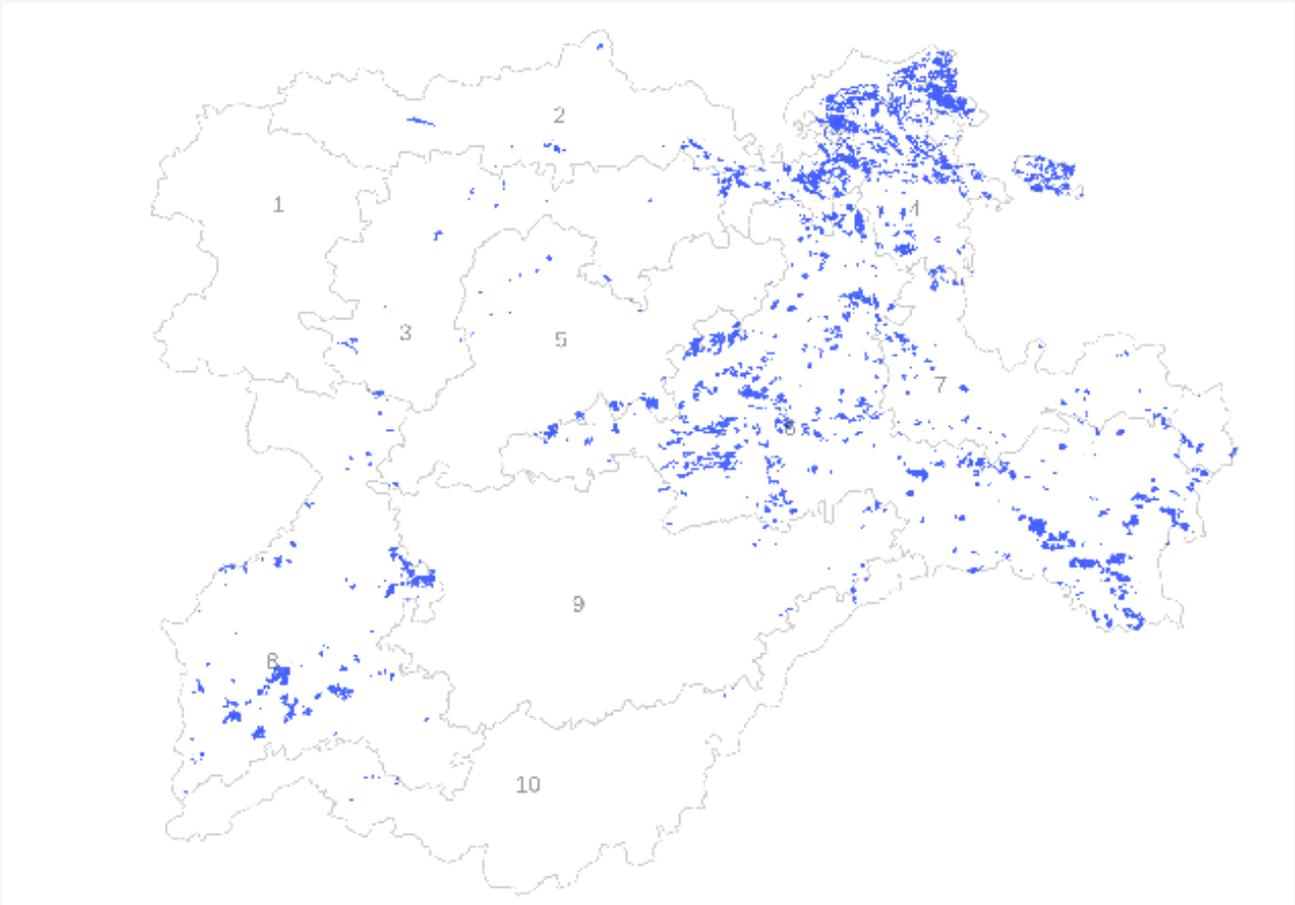
*Rebrote de encina (al frente) con quejigo de gran porte (detrás) en una dehesa (Tábara, Zamora). Foto de SEVILLA, F.*



*Rebollar en Hijosa de Pisuerga (Palencia). Foto de HERRERO, C.*



Mapa de distribución de masas forestales con *Quercus pyrenaica* como especie principal según comarcas en el ámbito de Castilla y León (1. Bierzo-Sanabria; 2. Montaña Cantábrica; 3. Páramos silíceos y ribera; 4. Burgos norte; 5. Tierra de campos; 6. Páramos calizos y Soria; 7. Sistema Ibérico; 8. Oeste; 9. Tierra de pinares; 10. Sistema Central). Fuente: Mapa Forestal Español de máxima actualidad © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



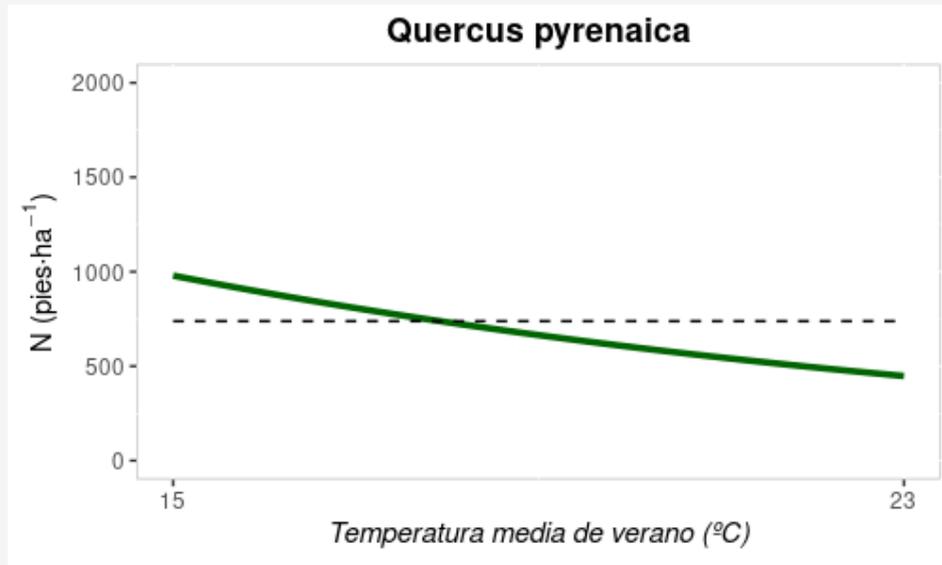
Mapa de distribución de masas forestales con *Quercus faginea* como especie principal según comarcas en el ámbito de Castilla y León (1. Bierzo-Sanabria; 2. Montaña Cantábrica; 3. Páramos silíceos y ribera; 4. Burgos norte; 5. Tierra de campos; 6. Páramos calizos y Soria; 7. Sistema Ibérico; 8. Oeste; 9. Tierra de pinares; 10. Sistema Central). Fuente: Mapa Forestal Español de máxima actualidad © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

## VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, IMPACTOS OBSERVADOS Y PREVISTOS

Estas dos especies viven en Castilla y León, en la parte de su área natural más fresca y lluviosa, por lo cual un aumento de las temperaturas y una posible disminución de las precipitaciones, si no son muy acusadas, es probable que no afecten a sus áreas de distribución actuales. Por supuesto que pueden existir enclaves especiales en los cuales su área pueda verse reducida por el cambio climático. Ambas especies son relativamente resistentes a los cambios que puedan producirse, pudiendo soportar climas algo más secos y templados que el clima medio en que viven actualmente. Tampoco son de esperar, a corto y medio plazo, ataques importantes de plagas y enfermedades como consecuencia de la elevación de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones. A menos que los cambios se aceleren mucho en los próximos años, tampoco se prevén a corto plazo cambios a peor en la estructura y dinámica de estas masas. De hecho, la dinámica actual de estas especies en Castilla y León está mejorando, y se está enriqueciendo el número de individuos y especies que conviven y comparten sus nichos ecológicos. Actualmente, ambas especies están ampliando su área de distribución y aumentando el número de individuos por unidad de área, es decir, cada vez ocupan mayores territorios en Castilla y León, tal y como indican los datos del Inventario Forestal Nacional (IFN) si se compara la información de los inventarios realizados hasta la fecha. La estructura típica dominante de monte bajo coetáneo, consecuencia de su aprovechamiento tradicional para leñas a turnos cortos y repetitivos durante mucho tiempo, ha contribuido a que estos montes hayan desarrollado estructuras más diversificadas, complejas y estables que las que tenían anteriormente. Las mayores perturbaciones en

los montes bajos y medios de estas dos especies pueden venir dadas por el exceso de autocompetencia entre sus individuos y por el envejecimiento de algunas cepas que, con frecuencia, dan lugar a pies puntisecos, sobre todo en estaciones o enclaves más vulnerables ecológicamente.

El rebollo es una especie muy plástica con gran poder de adaptación a climas y suelos. Su capacidad para regenerarse de forma natural por semillas, brotes de cepa y brotes de raíz le confiere una gran facultad para implantarse y competir con las especies que convive. En el caso del rebollo, grandes variaciones en la aridez de las zonas pueden dar lugar a una menor tasa de crecimiento, aunque su presencia está fuertemente condicionada a la existencia de un periodo de sequía estival. Así, como apunta el trabajo realizado por RODRÍGUEZ DE PRADO et al. (2020), la siguiente figura muestra cómo se va a reducir la línea de autoaclareo según cambien las condiciones climáticas del verano, ya que la máxima capacidad de carga del rebollo, expresado como el Índice de Densidad Máximo de la Masa (SDI<sub>max</sub>), disminuye con la temperatura media de verano. Por otro lado, el área comprendida entre ambas líneas permite conocer la desviación del SDI<sub>max</sub> respecto de la media a lo largo del gradiente climático. Esta área bajo la curva puede ser interpretado como un proxy de la vulnerabilidad de la máxima capacidad de carga de la especie ante distintas condiciones climáticas. Una mayor área entre curvas indica una mayor vulnerabilidad de la especie. En este caso, el área entre las curvas de SDI<sub>max</sub> dibujadas es significativa, puesto que la curva de SDI<sub>max</sub> se desvía respecto de la referencia,



Influencia climática de la máxima capacidad de carga (expresada como el Índice de Densidad Máxima de la Masa, SDImax) para *Quercus pyrenaica*. La línea continua (verde) representa la estimación del SDImax utilizando el modelo climático-dependiente de mejor ajuste para la especie (temperatura media (°C) de verano (julio, agosto y septiembre)). La línea horizontal discontinua (negra) representa el valor de referencia de SDImax. Gráfico adaptado de RODRÍGUEZ DE PRADO et al. (2020).

El rebollo puede subir en cotas de altitud si se produce un calentamiento del clima, entremezclándose con *Pinus sylvestris*. En las zonas más bajas y cálidas de su área de distribución se mezcla con *Pinus pinaster* y, en principio, tiene cierto margen para soportar un aumento considerable de las temperaturas, ya que es capaz de soportarlas en la actualidad en la meseta sur. En estas situaciones, es frecuente encontrar áreas de transición entre el rebollo y los dos pinos mencionados. Situaciones similares se dan en los páramos leoneses con respecto a las masas de *P. pinaster*, repoblado en los años 1960-70 sobre suelos silíceos, ya que en los calizos el rebollo no es viable.

Por otra parte, los principales problemas que afectan a las masas de rebollo se deben a la fragmentación existente, con unidades de pequeña extensión y de escaso nivel de madurez ecológica donde la regeneración natural no predomina frente al rebrote de cepa al riesgo de incendios, que aumenta considerablemente en las masas de pequeño tamaño en situaciones limítrofes; y al riesgo de estancamiento con importante decaimiento forestal. El estancamiento y puntisecado se produce cuando el rebollo llega a un determinado estado de desarrollo, que en condiciones más xéricas pueden afectar antes a su fisiología. En algunas zonas adeshadas se producen problemas de pudriciones y daños por

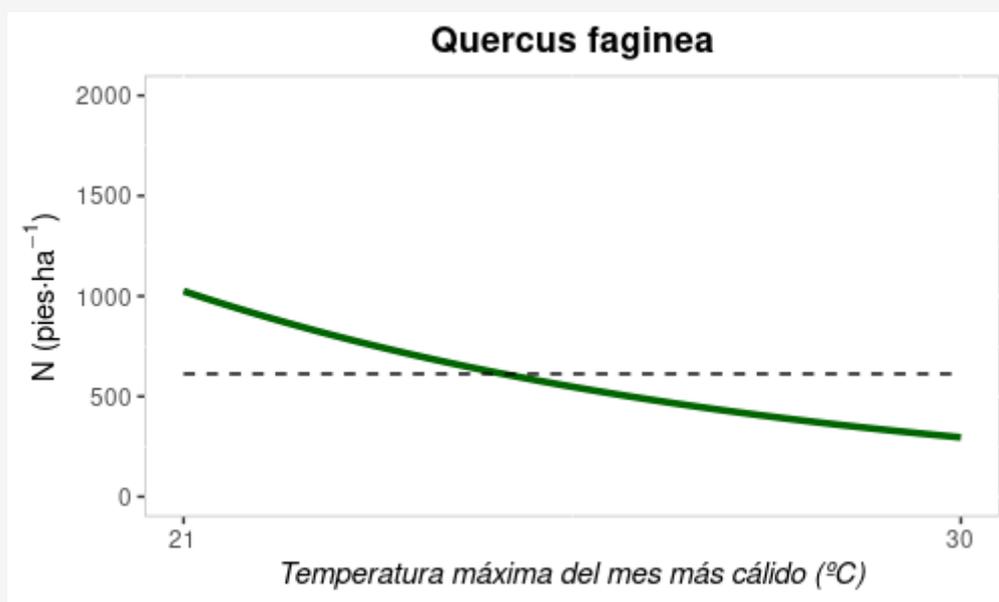
ataques del *Cerambyx*. A estos riesgos, se añade la sustitución por otras especies más rentables económicamente (pinos o castaños) debido al crecimiento lento de esta especie que no hace rentable su aprovechamiento para madera. La existencia de masas muy densas y estancadas que además ocupan una gran superficie sugiere que se ejecuten prioritariamente tratamientos para su mejora.

Para el quejigo, el aumento de la aridez, consecuencia de la disminución de la precipitación ligada al cambio climático y de la temperatura, sí constituye un problema. Un estudio sobre modelos bioclimáticos en bosques caducifolios de Castilla y León (DEL RÍO & PENAS, 2006) ha predicho para finales de este siglo un descenso generalizado de la superficie ocupada por el quejigo de acuerdo con los diversos escenarios del cambio climático. Asimismo, en un escenario de cambio global, CORCUERA et al. (2004) prevén una reducción de las manchas de quejigo localizadas en el noreste de España a favor de otras especies de árboles más resistentes a la sequía, como la encina. Sin embargo, el quejigo es una especie con eficaces estrategias de regeneración (semillas y brotes de raíz y cepa), además, esta especie no se mueve por parámetros de altitud, sino que lo hace más por parámetros de naturaleza del suelo y de la humedad edáfica. En zonas de solana y suelos con poca capacidad de retención de agua

puede ser (y de hecho ya lo ha sido) desplazada por la encina, con la cual se mezcla en las zonas de la depresión de Ciudad Rodrigo (Salamanca) en forma de pies sueltos o bosquetes adhesionados. En las comarcas de La Plana y La Bureba (Burgos) se ha regenerado de forma natural en los últimos 30-35 años a consecuencia de la disminución del pastoreo y el aprovechamiento para leñas. En estas zonas, así como en los páramos calizos de Soria, El Riato y en el noroeste de la provincia de Valladolid, donde suele aparecer en forma de monte bajo de brotes y brinzales, podría ser desplazada por la carrasca, debido a que esta soporta mejor la sequía.

Por otra parte, respecto a la temperatura, el trabajo realizado por RODRÍGUEZ DE PRADO et al. (2020) muestra que se va a reducir la línea de autoaclarado según cambien las condiciones climáticas,

ya que la máxima capacidad de carga del quejigo disminuye con la aridez (temperatura máxima del mes más cálido). Por otro lado, el área entre ambas líneas permite conocer la desviación del SDI<sub>max</sub> respecto de la media a lo largo del gradiente climático. Esta área bajo la curva puede ser interpretada como un proxy de la vulnerabilidad de la máxima capacidad de carga de la especie ante distintas condiciones climáticas. Una mayor área entre curvas indica una mayor vulnerabilidad de la especie. En este caso, el área entre las curvas de SDI<sub>max</sub> dibujadas es significativa, puesto que la curva de SDI<sub>max</sub> se desvía respecto de la referencia, pudiendo sugerir que el quejigo es sensible a cambios climáticos, incluso más que el rebollo.



*Influencia climática de la máxima capacidad de carga (expresada como el Índice de Densidad Máxima de la Masa, SDI<sub>max</sub>) para Quercus faginea. La línea continua (verde) representa la estimación del SDI<sub>max</sub> utilizando el modelo climático-dependiente de mejor ajuste para la especie (temperatura máxima del mes más cálido (°C)). La línea horizontal discontinua (negra) representa el valor de referencia de SDI<sub>max</sub>. Gráfico adaptado de RODRÍGUEZ DE PRADO et al. (2020).*

Finalmente, los principales problemas de las masas de quejigo son los incendios, ya que debido a la mayor frecuencia de las sequías prolongadas se ha intensificado el daño a esta especie, de maduración lenta y baja capacidad de rebrote. Así mismo, la ausencia del control de la herbivoría y de las labores de gestión (tratamientos orientados a la producción

de leña y labores que eliminen la competencia entre chirpiales por la creciente espesura de la masa, que dificulta o impide la producción de fruto y, por consiguiente, la regeneración sexual) parecen ser requisitos indispensables para asegurar un estado de conservación favorable.

## ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MEDIDAS RECOMENDADAS

### Fomentar la diversidad de composición de especies en rebollares y quejigares

Se propone fomentar las masas mixtas, puesto que son más resilientes, aprovechan mejor los recursos del suelo y la luz, y contienen mayor biodiversidad.

Así pues, para el rebollo se proponen masas mixtas con *Pinus pinaster* y *P. sylvestris*, fomentando y regularizando las mezclas con estas especies. Las nevadas tardías después de la emisión de las hojas del rebollo, especialmente en zonas de mayor altitud, causan grandes roturas de ramas que suelen marcar, en algunos casos, el límite altitudinal arbóreo de la especie. Más generalmente, los brotes de raíz o de cepa se puntisecan con frecuencia y no logran alcanzar porte arbóreo. En zonas medias y bajas, el

rebollo puede representar un mayor porcentaje de la mezcla e incluso puede proporcionar algunos productos madereros y algo de producción de bellota para la fauna y la caza. Las intervenciones a realizar serán las adecuadas técnicamente a la situación ecológica. Por la parte baja del área de distribución, se propone promover mezclas con *P. pinaster*.

Para el quejigo, se considera conveniente promover su mezcla con *P. halepensis* en las escasas zonas en las que se presenten oportunidades en esta comunidad, así como apoyar su mezcla con encina en zonas abiertas y adhesionadas, como Salamanca y Zamora.

## Fomentar de las dehesas

Por la parte baja del área de distribución del rebollo, se proponen adehesamientos para mejorar el pastoreo y en zonas con buena capacidad de producción de pastos.

Se propone también centrar los esfuerzos en el regenerado por resultar más ventajosos que trabajar sobre el arbolado viejo, fomentando el uso de

protectores para mejorar los resultados. Estas medidas deberían aplicarse en suelos favorables, dando paso a la encina en los no favorables.

## Controlar de la densidad de la masa para reducir el estrés hídrico

La realización de claras para disminuir la densidad de las masas permitiría una mayor capacidad de adaptación al cambio climático, favoreciendo la existencia de individuos más vigorosos y rebajando el índice foliar y la evapotranspiración de la masa, haciéndola más resistente a la falta de agua en el suelo.

En el caso de las zonas bajas ocupadas por rebollo puede resultar más interesante realizar claras intentando pasar de monte bajo a fustal, fomentando la elección de pies procedentes de brotes de raíz sobre los procedentes de cepa, que son más escasos y en general menos viables y longevos. Se propone promover árboles con buen porvenir, haciendo que no emitan brotes epicórnicos e intentando que el tronco quede asombrado. También eliminar competencia mediante claras y controlando los rebrotes en las calles, problema menor en zonas con ganado. Se trata de reducir la densidad de la masa para reducir la competencia y así disminuir el efecto de la sequía y la escasez de nutrientes que causan frecuentes puntisecados en los chirpiales adultos a partir de los 5-6 m de altura, si las condiciones de estación no son buenas. Estas intervenciones se iniciaron en los años finales del siglo XX a través del programa MINER en León, y sirvió como propuesta de gestión en el resto de las provincias. Tras las intervenciones en varios miles de hectáreas, se elaboró un informe (no publicado) por parte del Centro de Valonsadero y el CIFOR-INIA que recogía la información de las intervenciones realizadas y sus resultados.

En las masas de quejigo se propone realizar claras moderadas y frecuentes en montes bajos para disminuir la autocompetencia entre los chirpiales, seleccionando los más rectos y con menor curvatura en la base del fuste. Esta curvatura se produce por el efecto de la cepa en el crecimiento de los brotes periféricos que, aunque sean vigorosos, suelen puntisecarse antes que los situados en el centro de la cepa, normalmente de crecimiento más recto (SAN MIGUEL, 1986). Se propone realizar claras en montes bajos para disminuir la competencia y fomento del adehesamiento en zonas con buena calidad de producción de pastos. Debido a que gran parte de sus masas son montes bajos, siendo montes regenerados por brotes de cepa tras la corta, es recomendable la realización de resalveos de conversión para mejorar el estado de vigor y las posibilidades de fructificación y regeneración sexual de los chirpiales respetados por la corta.

Se propone también como medida en montes bajos sobre suelos esqueléticos, con matas que por excesiva competencia tienden a puntisecarse, la oportunidad de utilizar la regeneración mediante brote de cepa.

# PROPUESTA DE ENCLAVES O ZONAS DE ANÁLISIS POR COMARCAS EN CASTILLA Y LEÓN

Consideramos que, en el caso del rebollo, las zonas de seguimiento estarían situadas en el sur de Ávila y suroeste de Salamanca y Zamora (comarcas 8 y 10), junto con aquellas masas forestales donde la presencia es casi testimonial o relíctica y de extensión muy reducida.

En el caso del quejigar, consideramos que las masas del oeste de Salamanca y Zamora (comarca 8) junto con las del norte de Burgos (comarca 2),

deberían tener un seguimiento para ver la evolución del estado de conservación de las poblaciones mediante el estudio de la distribución de clases de tamaño y su capacidad de persistencia en el futuro, a través del reclutamiento y de los factores (tanto bióticos como abióticos) que condicionan la regeneración natural de sus especies características.

## REFERENCIAS

ALLUÉ, J. L. 1995. NATURALEZA, EFECTOS Y AMORTIGUAMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS MONTES ESPAÑOLES. *MONTES*, 40, 21-28.

CORCUERA, L., CAMARERO, J. J., & GIL-PELEGRÍN, E. 2004. EFFECTS OF A SEVERE DROUGHT ON GROWTH AND WOOD ANATOMICAL PROPERTIES OF QUERCUS FAGINEA. *IAWA JOURNAL*, 25(2), 185-204. [HTTPS://DOI.ORG/HTTPS://DOI.ORG/10.1163/22941932-90000360](https://doi.org/10.1163/22941932-90000360)

DEL RÍO, S., & PENAS, Á. 2006. POTENTIAL DISTRIBUTION OF SEMI-DECIDUOUS FORESTS IN CASTILE AND LEON (SPAIN) IN RELATION TO CLIMATIC VARIATIONS. *PLANT ECOLOGY*, 185, 269-282. [HTTPS://DOI.ORG/HTTPS://DOI.ORG/10.1007/s11258-006-9103-x](https://doi.org/10.1007/s11258-006-9103-x)

LÓPEZ-SENEPLEDA, E., MONTERO, G., RUIZ-PEINADO, R., ALONSO, R., SERRADA, R., & SÁNCHEZ-PALOMARES, O. 2018. CINCUENTA AÑOS DE AUTOECOLOGÍA FORESTAL PARAMÉTRICA EN ESPAÑA. *REVISTA FORESTA Nº 70*. 40-47 PP. [HTTPS://WWW.INIA.ES/SERVICIOSYRECURSOS/RECURSOSINFORMATICOS/MODERNFOREST/DOCUMENTS/CINCUENTA\\_AGNOS\\_AUTOECOLOGIA\\_FORESTAL\\_PARAMETRICA\\_ESPAGNA.PDF](https://www.inia.es/serviciosyrecursos/recursosinformaticos/modernforest/documents/cincuenta_agnos_autoecologia_forestal_parametrica_espagna.pdf)

RODRÍGUEZ DE PRADO, D., SAN MARTÍN, R., BRAVO, F., & DE AZA, C. H. 2020. POTENTIAL CLIMATIC INFLUENCE ON MAXIMUM STAND CARRYING CAPACITY FOR 15 MEDITERRANEAN CONIFEROUS AND BROAD-LEAF SPECIES. *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*, 460, 117824. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.FORECO.2019.117824](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117824)

SÁNCHEZ-PALOMARES, O., ROIG, S., DEL RÍO, M., RUBIO, A., & GANDULLO, J. M. 2008. LAS ESTACIONES ECOLÓGICAS ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS REBOLLARES ESPAÑOLES. *MONOGRAFÍAS INIA: SERIE FORESTAL Nº 17*, MADRID. 343 PP.

SAN MIGUEL, A. 1986. ECOLOGÍA, TIPOLOGÍA, VALORACIÓN Y ALTERNATIVAS SILVOPASCÍCOLAS DE LOS QUEJIGARES (QUERCUS FAGINEA LAMK.) DE GUADALAJARA. *TESIS INIA NO SERIADAS*, MADRID.