

8.2.5. PINARES DE *PINUS* *UNCINATA*

IRENE RUANO BENITO; CELIA HERRERO DE AZA

DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA

Los pinares de pino negro (*Pinus uncinata*) en Castilla y León son poblaciones relictas, siendo el límite mundial sudoccidental de distribución de la especie, cubriendo un total de 5.685 ha en toda la comunidad¹. Son pinares oromediterráneos sobre areniscas, con dosel arbóreo abierto y discontinuo, especialmente en las zonas más elevadas. Están acompañados por enebro rastrero (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*). Crecen en unas condiciones ambientales severas, entre los 1.400 y 2.500 m de altitud, con una altitud media de la isoterma de 2-3 °C de temperatura media anual y una precipitación entre 1.000 y 2.000 mm anuales. En las cotas más

bajas, el pino negro comparte espacio con otras especies como el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), aunque se están produciendo hibridaciones de ambas especies en cotas más elevadas, donde el pino silvestre va subiendo en altitud. Los árboles suelen presentar portes retorcidos e incluso abanderados en las zonas más expuestas y venteadas, como suele ocurrir a los árboles que están en los límites altitudinales del bosque. En las zonas de menor altitud pueden presentar portes majestuosos con algunos ejemplares realmente viejos y con densidades mucho mayores. El pino negro está presente en las zonas más elevadas de Sierra Cebollera y en las inmediaciones del Castillo de Vinuesa, justo en el límite con La Rioja. Esta especie ha sido utilizada en repoblaciones de montaña en zonas como la sierra de Guadarrama, Moncayo, la cordillera Cantábrica o los Montes de León.

¹ Teselas con *Pinus uncinata* 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>



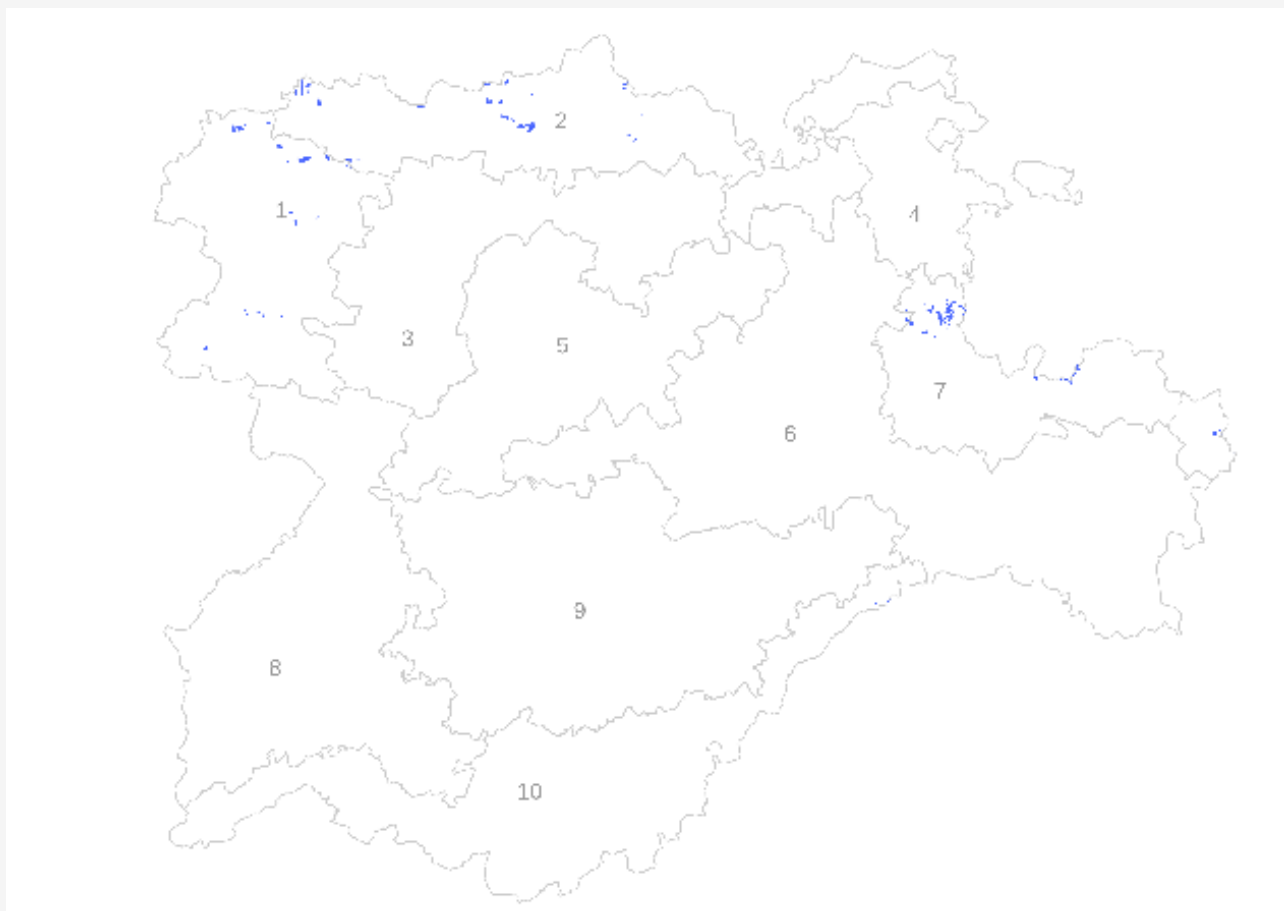
Replacación de *Pinus uncinata* (Castillo de Vinuesa, Soria). Foto de SEVILLA, F.



Replacación de *Pinus uncinata* (Llanaves de la Reina, Boca de Hurgano, León). Foto de SEVILLA, F.



Pinus uncinata fuertes y con abundante follaje y *Picea abies* más delgadas y débiles (Cabdella, Lleida). Foto de SEVILLA, F.



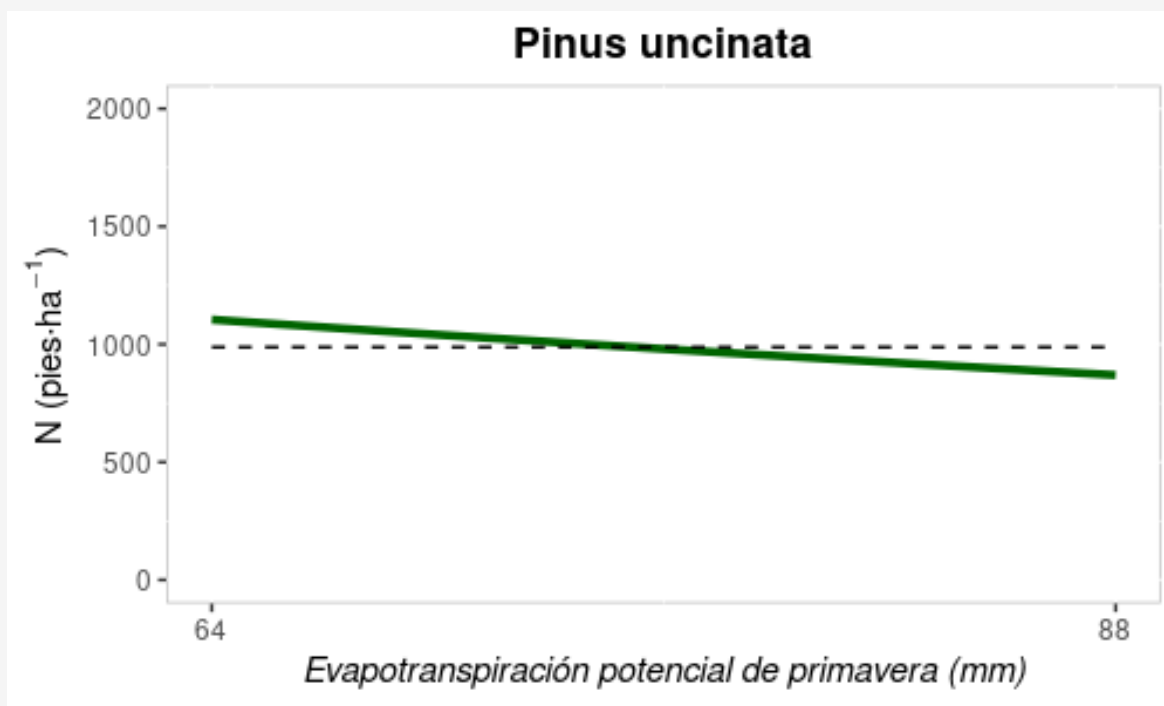
Mapa de distribución de masas forestales con *Pinus uncinata* como especie principal según comarcas en el ámbito de Castilla y León (1. Bierzo-Sanabria; 2. Montaña Cantábrica; 3. Páramos silíceos y ribera; 4. Burgos norte; 5. Tierra de campos; 6. Páramos calizos y Soria; 7. Sistema Ibérico; 8. Oeste; 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

La principal amenaza del pino negro es el aumento de la temperatura y la fragmentación del hábitat para migrar a lugares más adecuados al situarse en el límite de distribución de la especie. Su vulnerabilidad es especial por ser una especie de ecosistemas de alta montaña y existir una limitación real de ascenso en altitud, así como la imposibilidad de migrar a hábitats más adecuados, lo que puede llevar a la desaparición regional de la especie. Ligado al aumento de temperatura, se están produciendo ascensiones en altitud de *Pinus sylvestris* a cotas que antes no estaba presente, lo que puede suponer una colonización del espacio del pino negro, desplazando así a la especie. Este hecho manifiesta la sensibilidad de la especie a su propio comportamiento y al de las especies con las que puede competir en la estación, pudiéndose producir fragmentaciones de la población, un mayor estado de decaimiento, problemas de estancamiento, menor vitalidad y menor crecimiento, suponiendo un factor de riesgo a tener en cuenta.

De hecho, los resultados obtenidos por RODRÍGUEZ DE PRADO et al. (2020) muestran esta realidad (ver figura), donde se puede cómo se va a reducir la línea de autoaclareo según cambien las

condiciones climáticas del verano, ya que la máxima densidad del pino negro, expresada a través del Índice de Densidad Máxima de la Masa (SDI_{max}), disminuye con la evapotranspiración potencial (ETP) de primavera. Si bien el área entre ambas líneas permite conocer la desviación del SDI_{max} 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 indicaría una mayor vulnerabilidad de la especie. En este caso, el área entre las curvas de SDI_{max} dibujadas es poco significativa, puesto que la curva de SDI_{max} se desvía ligeramente respecto de la referencia. El pino negro es ligeramente sensible y vulnerable, sobre todo por no tener alternativas de migración en altitud, por lo que su situación es delicada ante un aumento de la aridez primaveral.



Influencia climática de la máxima capacidad de carga (expresada como el Índice de Densidad Máximo de la Masa, SDI_{max}) para Pinus uncinata. La línea continua (verde) representa la estimación del SDI_{max} utilizando el modelo climático-dependiente de mejor ajuste para la especie (evapotranspiración potencial (mm) de primavera (abril, mayo y junio)). La línea horizontal discontinua (negra) representa el valor de referencia de SDI_{max}. Gráfico adaptado de RODRÍGUEZ DE PRADO et al. (2020).

Por otro lado, los pinares de pino negro son ecosistemas singulares, con estructuras de madera muerta y biodiversidad asociada única. La cantidad de madera muerta aumenta al verse afectados con el decaimiento de los pinos, lo que hay que vigilar por el peligro de plagas, enfermedades e incendios

forestales. Además, la investigación sobre la dinámica del reclutamiento es prioritaria ya que las poblaciones están aisladas y situadas en el límite del área de distribución (CAMARERO & GUTIÉRREZ, 2007).

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MEDIDAS RECOMENDADAS

Fomentar la regeneración natural

Puede ser necesario abrir pequeños claros para que las semillas germinen y las plántulas se establezcan, por lo que la gestión tiene que emular perturbaciones naturales por medio de operaciones de entresaca por pequeños bosquetes o incluso pie a pie en función de las condiciones de la masa.

Además, la herbivoría puede complicar la regeneración, por lo que se debe hacer un control de ungulados domésticos y salvajes si es necesario, o bien intentar proteger con cercados temporales o protectores individuales aquellos bosquetes donde se desea regenerar la masa.

Fomentar la dominancia de la especie

En zonas donde *Pinus uncinata* está en mezcla con *Pinus sylvestris*, se debe promover una mayor proporción de pino negro frente al silvestre, potenciando su presencia por ser más resistente a

los vendavales que el pino silvestre y asegurar así la dominancia de la especie, evitando su desplazamiento

Fomentar la biodiversidad

Además de poner atención en las especies acompañantes, el pino negro ofrece distintos microhábitats que favorecen la biodiversidad (tocones, madera muerta, árboles muertos, etc.). En estas masas es necesario gestionar la madera muerta existente debido a que los árboles muertos que se mantienen

en pie proporcionan alimento y lugares en los que ex-cavar los nidos a los pícidos. Además, la madera muerta acumulada en el suelo constituye un refugio y un lugar de reproducción para las comunidades de pequeños mamíferos forestales.

Regular la densidad de la masa

Las prescripciones selvícolas deben contemplar un manejo adecuado de la densidad que tenga en cuenta que las poblaciones de pino negro pueden llegar a mostrar un aumento del crecimiento inducido por el clima más cálido durante el periodo

vegetativo, pero también reducciones debidas al estrés hídrico en verano. Así, se debe de promover una densidad óptima que reduzca la competencia por el recurso hídrico sin aumentar la erosión, factor importante por situarse en zonas de montaña.

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

En cuanto a las zonas de seguimiento, se deberían centrar las acciones en las masas de pino negro de

Sierra Cebollera, la sierra de Castillo de Vinuesa y repoblaciones en el Moncayo (Soria, comarca 7).

REFERENCIAS

CAMARERO, J. J., & GUTIÉRREZ, E. (2007). RESPONSE OF *PINUS UNGINATA* RECRUITMENT TO CLIMATE WARMING AND CHANGES IN GRAZING PRESSURE IN AN ISOLATED POPULATION OF THE IBERIAN SYSTEM (NE SPAIN). ARCTIC, ANTARCTIC, AND ALPINE RESEARCH, 39(2), 210-217. [HTTPS://DOI.ORG/10.1657/1523-0430\(2007\)39\[210:ROPURT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1657/1523-0430(2007)39[210:ROPURT]2.0.CO;2)

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)