

LOS ÁRBOLES MÁS RESISTENTES A LOS EXTREMOS CLIMÁTICOS EN ESPAÑA

Carlos Cano Barbacil (Universidad Rey Juan Carlos) y
Javier Cano Sánchez (Agencia Estatal de Meteorología)

RESUMEN: Del casi centenar de especies de árboles autóctonos que hay en España, todos ellos adaptados a los diferentes tipos de suelos y climas, se describen las más resistentes a algunos de los elementos climáticos que en mayor medida pueden condicionar a un árbol. Destacan por su singularidad la sabina mora (*Tetraclinis articulata*), como la especie más resistente al clima árido, el pino negro (*Pinus uncinata*), como la más resistente al frío, y la sabina canaria (*Juniperus turbinata canariensis*), como la que soporta los vientos más persistentes.

INTRODUCCIÓN

La superficie forestal arbolada en España era de 179 150 km² en el año 2005, según un informe sobre la situación de los bosques en Europa publicado en 2007. Estos bosques, tanto naturales como de repoblación, pueden presentarse formando extensiones muy variables y de distribución más o menos continua, tanto en montañas y mesetas, como cuando acompañan a los ríos configurando bosques en galería. Si la densidad del arbolado disminuye, como consecuencia del uso tradicional agrícola o ganadero, da origen a las sensoriales dehesas.

España tiene casi un centenar de especies autóctonas de árboles. La distribución geográfica de cada una de ellas está limitada por su mejor o peor adaptación a los diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas. A continuación se describen las especies más resistentes a algunos de los elementos climáticos más extremos a los que puede estar sometido un árbol como son la escasez de humedad, las bajas temperaturas y el azote continuo del viento.

EL MÁS RESISTENTE AL CLIMA ÁRIDO

La sabina mora (*Tetraclinis articulata*) es un árbol pequeño, con ramas delgadas, único representante de la subfamilia *Callitricidae* que hay en el hemisferio norte. Nativo del noroeste de África, se distribuye en tres pequeñas poblaciones relictas en Europa: en las islas de Malta y de Chipre, y en el sureste semiárido de España. Se trata, por tanto, de uno de los pocos representantes de una vegetación llamada *iberoafricana*.

La sabina mora está muy bien adaptada a climas cálidos y secos, creciendo sobre las laderas sublitorales secas y soleadas de la sierra de Cartagena y La Unión, en la región de Murcia, hasta los 400 metros de altitud. Es capaz de vivir en zonas de clima del tipo BSh (estepa cálida, según la clasificación de Köppen), con una temperatura media anual por encima de los 18 °C y precipitaciones medias anuales inferiores a los 300 mm. Hasta mediados del siglo XIX debió ser abundante en la comarca de Cartagena pero, debido al auge minero que experimentó la zona, su madera cobró importancia para el entibado de galerías, llevando a la especie al borde de la extinción.

Sin embargo, según un estudio realizado por el Grupo de ecosistemas mediterráneos de la Universidad de Murcia, que ha estudiado las masas arboladas de esta especie como sistema de alerta ante el cambio climático por su sensibilidad a las variaciones de temperatura y precipitaciones, el hábitat potencial de la sabina mora, especie termófila, aumentará significativamente en el periodo 2020-2050, en un escenario con emisiones moderadas de gases de efecto invernadero.



Detalle de las hojas de sabina mora (Tetraclinis articulata), escamosas y dispuestas en cuatro filas, y de las ramas, aplanadas y de aspecto articulado.

Resistente a la sequía y originario del norte de África, en Europa solo se extiende por las islas de Malta y Chipre y por el sureste de España.

(Fotografía: C. Cano y J. Cano).



*Línea de árboles de pino negro (*Pinus uncinata*) en el parque nacional de Aigüestortes i Estany de San Maurici (provincia de Lleida). En esta parte de los Pirineos comparten altitud con neveros, lugares de las montañas donde se conserva la nieve todo el año, siendo la especie que alcanza la mayor altura en la Península, situándose entre 1400 y 2700 metros. Este árbol resiste el frío, el viento y la nieve, pero no soporta la sequía estival, necesitando precipitaciones en verano.*
(Fotografía: C. Cano y J. Cano).

EL MÁS RESISTENTE AL FRÍO

El pino negro (*Pinus uncinata*) se distribuye de forma natural por los Alpes, el macizo de los Vosgos y los Pirineos, teniendo como límites occidental y meridional la sierra Cebollera (Soria y La Rioja) y la sierra de Gúdar (Teruel), respectivamente. Debido a que puede vivir allí donde otras especies no lo hacen, entre los 1400 y 2700 metros de altitud, es capaz de soportar las condiciones climáticas más duras de la alta montaña, lo que representa el límite superior de la vegetación arbórea en la península ibérica. Ejemplares aislados en el Pirineo aragonés alcanzan hasta los 2840 metros.

Aunque se trata de una especie heliófila, es decir, le gusta estar expuesta al sol, el pino negro se enfrenta a inviernos muy fríos, siendo el árbol que resiste las temperaturas más bajas en España (hasta $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el lago Estangento, Lleida, el 2 de febrero de 1956), fuertes vientos (resiste muy bien el viento por la forma cónico-piramidal de su copa) y veranos moderadamente secos, hasta un mínimo de 100 mm en esa estación (clima frío sin estación seca y verano fresco del tipo Dfc).

El bosque de pino negro más meridional de Europa, el de la sierra de Gúdar en Teruel, ha sabido adaptarse a un clima de montaña frío y seco (del tipo Dfb, definido como frío sin estación seca y verano templado), con unas precipitaciones medias anuales que oscilan entre los 600 y 750 mm, distribuidas en un máximo otoñal y primavera, mínimo invernal y periodo de sequía de hasta dos meses. Sin embargo, el rasgo más característico del clima de este bosque relictivo, que se encuentra en el piso oromediterráneo entre los 1900 y 2000 metros de altitud, es el riguroso frío invernal, con heladas durante más de nueve meses al año. Este pinar podría estar amenazado por la subida de temperaturas en verano que, al verse desplazado en altitud, desaparecería de la región debido al calentamiento global.



Pinar de pino negro localizado en las cotas más altas de la sierra de Gúdar, provincia de Teruel, entre los 1900 y 2000 metros de altitud. Este bosque relictivo soporta los rigores del frío invernal, con un periodo libre de heladas que abarca dos o tres meses.
(Fotografía: C. Cano y J. Cano).

EL MÁS EXPUESTO AL VIENTO

La sabina canaria (*Juniperus turbinata canariensis*) es un pequeño árbol que forma un tipo de bosque termófilo en la zona semiárida de transición, entre el matorral costero y la laurisilva, a barlovento, o entre el matorral costero y el pinar, a sotavento de las islas. Es de exclusiva distribución macaronésica, encontrándose en Madeira y en las islas occidentales de Canarias. Las mejores



Sabina canaria (*Juniperus turbinata canariensis*) en el paraje de La Dehesa, isla de El Hierro. Su tronco y su copa rastrera, modelados por los vientos alisios, conforman uno de los paisajes más singulares de la más pequeña de las islas Canarias. (Fotografía: Rubén del Campo Hernández).

expuestas a los embates del viento, logrando con esta morfología una mejor adaptación para ocupar el espacio de manera más eficaz.

REFERENCIAS

- CASTROVIEJO, S., M. LAÍN, C. LÓPEZ GONZÁLEZ, P. MONSERRAT, F. MUÑOZ GARMENDIA, J. PAIVA y L. VILLAR (Ed.), 1986. *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. I. *Lycopodiaceae-Papaveraceae*. Real Jardín Botánico, C. S. I. C., Madrid.
- DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA DE ESPAÑA (ÁREA DE CLIMATOLOGÍA Y APLICACIONES OPERATIVAS) Y DEPARTAMENTO DE METEOROLOGÍA E CLIMA, INSTITUTO DE METEOROLOGÍA DE PORTUGAL (DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO METEOROLÓGICA E CLIMA), 2011. *Atlas climático ibérico. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000)*. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA DE ESPAÑA (ÁREA DE CLIMATOLOGÍA Y APLICACIONES OPERATIVAS) Y DEPARTAMENTO DE METEOROLOGÍA E CLIMA, INSTITUTO DE METEOROLOGÍA DE PORTUGAL (DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO METEOROLÓGICA E CLIMA), 2012. *Atlas climático de los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000)*. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- HERNÁNDEZ, L. y J. M. PARREÑO, (Eds.). *Tecnologías de la Información Geográfica para el Desarrollo Territorial*. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria: 766-776.
- MCPFE, 2007. *State of Europe's Forests 2007. The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe*. Warsaw: Jointly prepared by the MCPFE Liaison Unit Warsaw, UNECE y FAO.
- MUÑOZ, M. A. 2011. La sabina mora, un sistema de alerta ante el cambio climático. En: www.laverdad.es (25-10-2011).
- OTTO, R., S. SCHAFFNER, P. MEUWLY, B. O. KRÜSI, J. D. DELGADO, J. R. ARÉVALO y J. M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, 2006. Ecología, estructura y dinámica de las poblaciones de la Sabina Canaria (*Juniperus turbinata canariensis*) en Tenerife y La Gomera. En: *Actas del 3.º Coloquio Internacional sobre sabinares y enebrales (Género Juniperus); Ecología y gestión forestal sostenible*. Junta de Castilla y León y Comunidad de Madrid, Tomo I: 151-160.
- POLUNIN, O. 1978. *Árboles y arbustos de Europa*. Ediciones Omega, S. A., Barcelona.
- SALVÁ-CATARINEU, M. y A. ROMO-DÍEZ, 2008. Uso de TIG para la conservación del sabinar de *Juniperus turbinata canariensis* en la isla de El Hierro.
- SANTOLALLA, F. 1992. *Guía de los Árboles de la Península Ibérica y Baleares*. Blume, Barcelona.

representaciones actuales se hallan en el noroeste de El Hierro y La Gomera. En La Palma, Tenerife y Gran Canaria solo existen restos aislados a causa de la destrucción y la transformación del hábitat. La distribución altitudinal del sabinar se extiende entre 200 y 300 metros a barlovento y entre 400 y 600 metros a sotavento. En esos pisos bioclimáticos aguanta el clima seco (del tipo Csb o templado con verano seco y templado), con una precipitación anual media comprendida entre 200 y 400 mm, y vientos fuertes y mantenidos del noreste.

Durante gran parte del año los vientos alisios soplan con intensidad y persistencia en el archipiélago canario. En lugares venteados de la isla de El Hierro el viento del noreste modela las sabinas, adquiriendo formas aerodinámicas muy características. De este modo, postradas sobre el suelo y con un crecimiento paralelo a la superficie, mantienen las copas de los árboles menos