

Regiones de procedencia de especies forestales en España

Autores

Ricardo Alía Miranda^{1, 4}
José M. García del Barrio^{1, 4}
Salustiano Iglesias Sauce²
José Antonio Mancha Núñez¹
Jesús de Miguel y del Ángel¹
Juan Luis Nicolás Peragón³
Felipe Pérez Martín²
David Sánchez de Ron¹

¹ CIFOR-INIA. Dpto. Sistemas y Recursos Forestales. Apdo. 8111. 28080 Madrid.

² Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Madrid.

³ Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. Centro Nacional de Mejora Forestal «El Serranillo». Apdo. 249. 19080 Guadalajara (España).

⁴ Instituto Universitario de Gestión Forestal sostenible UVA-INIA.

Este trabajo se ha realizado dentro del convenio CC03/048 INIA-DGB sobre «Bases técnicas para el desarrollo del RD289/03» y en colaboración con el Comité Nacional de Mejora y Conservación de Recursos Genéricos Forestales y el proyecto TRT2006-00045-C02-01 «Transferencia para la Gestión Forestal Sostenible». David Sanchez de Ron ha estado contratado por el Convenio CC03/048 y José A. Mancha por el TRT2006-00045-C02-01. La información sobre las regiones de procedencia de las especies en Europa se ha recopilado dentro del Proyecto SC TREEBREEDEX y de la Acción COST E-52 sobre recursos genéticos de *Fagus sylvatica* en Europa.

Edita: Organismo Autónomo PARQUES NACIONALES
ISBN: 978-84-8014-759-0
NIPO: 781-09-015-7
Depósito Legal: M. 43.113-2009
Imprime: LERKO PRINT, S. A.
P.º de la Castellana, 121. 28046 Madrid

Diseño portada: Jesús de Miguel
Fotografía portada: David Sánchez de Ron

Diseño contraportada: José M. García del Barrio
Fotografías contraportada: Ricardo Alía

Dibujos especies: Colección CENEAM. Originales por M. Ceballos y J. Ruiz del Castillo. En: L. Ceballos, J. Ruiz de la Torre. 1971. *Árboles y arbustos de la España Peninsular*. ETSIM. Madrid.

A Inés González Doncel y María Jesús Rodríguez de Sancho por su apoyo a las acciones encaminadas a la conservación y utilización de los recursos genéticos forestales.

Índice

PRÓLOGO.....	11
AUTORES	13
MIEMBROS DE COMITÉ DE MEJORA Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES Y TÉCNICOS QUE HAN COLABORADO EN ESTA MONOGRAFÍA.....	15
INTRODUCCIÓN	19
MEMORIA	23
¿Para qué sirven las Regiones de Procedencia?	23
Origen y procedencia. Métodos de delimitación de regiones	25
Bases biológicas de la diferenciación entre poblaciones	26
Las regiones de procedencia en Europa	28
Las regiones de procedencia en España	32
Criterios utilizados para la modificación de las regiones de procedencia.....	33
Uso del material de reproducción. Regiones de utilización	36
Las regiones de procedencia y la adaptación de las especies forestales al cambio climático	40
Bibliografía.....	42
FICHAS DESCRIPTIVAS DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA.....	47
Contenido de las fichas	47
<i>Regiones de procedencia delimitadas por el método divisivo</i>	55
<i>Abies alba</i>	59
<i>Abies pinsapo</i>	65
<i>Acer platanoides</i>	69
<i>Acer pseudoplatanus</i>	73
<i>Alnus glutinosa</i>	77
<i>Arbutus canariensis</i>	81
<i>Arbutus unedo</i>	85
<i>Betula alba</i>	89
<i>Betula pendula</i>	93
<i>Carpinus betulus</i>	97
<i>Castanea sativa</i>	101
<i>Fagus sylvatica</i>	107
<i>Fraxinus angustifolia</i>	113
<i>Fraxinus excelsior</i>	117
<i>Ilex aquifolium</i>	121
<i>Juglans regia</i>	125
<i>Juniperus communis</i>	129
<i>Juniperus oxycedrus</i>	133

<i>Juniperus phoenicea</i>	137
<i>Juniperus thurifera</i>	141
<i>Larix decidua</i>	145
<i>Olea europaea</i>	149
<i>Phoenix canariensis</i>	153
<i>Pinus canariensis</i>	157
<i>Pinus halepensis</i>	163
<i>Pinus nigra</i>	171
<i>Pinus pinaster</i>	177
<i>Pinus pinea</i>	185
<i>Pinus radiata</i>	191
<i>Pinus sylvestris</i>	195
<i>Pinus uncinata</i>	201
<i>Pistacia atlantica</i>	207
<i>Populus alba</i>	211
<i>Populus nigra</i>	215
<i>Populus tremula</i>	219
<i>Prunus avium</i>	223
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	227
<i>Quercus canariensis</i>	231
<i>Quercus coccifera</i>	235
<i>Quercus faginea</i>	239
<i>Quercus humilis</i>	247
<i>Quercus ilex</i>	251
<i>Quercus petraea</i>	261
<i>Quercus pyrenaica</i>	267
<i>Quercus robur</i>	275
<i>Quercus rubra</i>	283
<i>Quercus suber</i>	287
<i>Robinia pseudoacacia</i>	293
<i>Sorbus aria</i>	297
<i>Sorbus aucuparia</i>	301
<i>Tamarix gallica</i>	305
<i>Taxus baccata</i>	309
<i>Tetraclinis articulata</i>	315
<i>Tilia cordata</i>	319
<i>Tilia platyphyllos</i>	323
<i>Ulmus glabra</i>	327
<i>Ulmus minor</i>	331
EPÍLOGO	337
ANEXO. RESOLUCIÓN MINISTERIAL DE 28 DE JULIO DE 2009, POR LA QUE SE AUTORIZA Y PUBLICA EL CATÁLOGO NACIONAL DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA RELATIVA A DIVERSAS ESPECIES FORESTALES	339

Índice onomástico de especies y localización de la información sobre las regiones de procedencias en la monografía

Nombre científico	Nombre vulgar	Páginas
<i>Abies alba</i> Mill.	Abeto	59
<i>Abies cephalonica</i> Loud.	Abeto griego	55
<i>Abies grandis</i> Lindl.	Abeto gigante	55
<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	Pinsapo	65
<i>Acer platanoides</i> L.	Acirón	69
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Arce blanco	73
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	Aliso	77
<i>Alnus incana</i> Moench.	Aliso gris	55
<i>Arbutus canariensis</i> Veill.	Madroño canario	81
<i>Arbutus unedo</i> L.	Madroño	85
<i>Betula alba</i> L.(= <i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	Abedul blanco	89
<i>Betula pendula</i> Roth	Abedul común	93
<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpe	97
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Castaño	101
<i>Castanea sativa</i> Mill. (Híbridos artificiales)	Híbridos artificiales de Castaño	55
<i>Cedrus atlantica</i> Carr.	Cedro del Atlas	55
<i>Cedrus libani</i> A. Richard.	Cedro del Líbano	55
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Haya	107
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	Fresno de la tierra	113
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Fresno común	117
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Acebo	121
<i>Juglans nigra</i> L.	Nogal negro	55
<i>Juglans regia</i> L.	Nogal	125
<i>Juglans</i> spp. (otras especies e híbridos artificiales)	Otros nogales e híbridos artificiales	55
<i>Juniperus communis</i> L.	Enebro común	129
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Enebro de la miera	133
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	Sabina negral	137
<i>Juniperus thurifera</i> L.	Sabina albar	141
<i>Larix decidua</i> Mill.	Alerce europeo	145
<i>Larix x eurolepis</i> Henry	Alerce de Dunkfeld	55
<i>Larix kaempferi</i> Carr.	Alerce del Japón	55
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	Alerce de Siberia	55

Índice onomástico de especies y localización de la información sobre las regiones de procedencia...

Nombre científico	Nombre vulgar	Páginas
<i>Olea europea</i> Brot.	Acebuche	149
<i>Phoenix canariensis</i> Hort.	Palmera de Canarias	153
<i>Picea abies</i> Karst.	Abeto rojo	55
<i>Picea sitchensis</i> Carr.	Picea de Sitka	55
<i>Pinus brutia</i> Ten.	Pino de Calabria	55
<i>Pinus canariensis</i> C. Smith.	Pino canario	157
<i>Pinus cembra</i> L.	Pino de los Alpes	55
<i>Pinus contorta</i> Loud.	Pino de playa	55
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Pino carrasco	163
<i>Pinus leucodermis</i> Antoine.	Pino de Bosnia	55
<i>Pinus nigra</i> Arn.	Pino laricio	171
<i>Pinus nigra</i> Arn. var. <i>corsicana</i>	Pino de Córcega	55
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Pino negral	177
<i>Pinus pinea</i> L.	Pino piñonero	185
<i>Pinus radiata</i> D. Don.	Pino insigne	191
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pino silvestre	195
<i>Pinus uncinata</i> Mill.	Pino negro	201
<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	Almácigo	207
<i>Populus alba</i> L.	Álamo blanco	211
<i>Populus nigra</i> L.	Álamo negro	215
<i>Populus tremula</i> L.	Álamo temblón	219
<i>Populus</i> spp. (otras especies e híbridos artificiales)	Otros álamos e híbridos artificiales	55
<i>Prunus avium</i> L.	Cerezo	223
<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco	Abeto de Douglas	227
<i>Quercus canariensis</i> Willd.	Quejigo andaluz	231
<i>Quercus cerris</i> L.	Roble de Turquía	55
<i>Quercus coccifera</i> L.	Coscoja	235
<i>Quercus faginea</i> Lam.	Quejigo	239
<i>Quercus humilis</i> Mill. (= <i>Quercus pubescens</i> Willd.)	Roble pubescente	247
<i>Quercus ilex</i> L.	Encina	251
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	Roble albar	261
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	Roble melojo	267
<i>Quercus robur</i> L.	Roble carvallo	275
<i>Quercus rubra</i> L.	Roble rojo	283
<i>Quercus suber</i> L.	Alcornoque	287
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Falsa acacia	293
<i>Sorbus aria</i> Crantz.	Mostajo	297
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Serbal de cazadores	301
<i>Tamarix gallica</i> L.	Taray	305
<i>Taxus baccata</i> L.	Tejo	309
<i>Tetraclinis articulata</i> Masters.	Araar	315
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tilo de hojas pequeñas	319
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tilo mayor	323
<i>Ulmus glabra</i> Huds	Olmo de montaña	327
<i>Ulmus minor</i> Mill. (= <i>Ulmus campestris</i> L.)	Olmo común	331

Prólogo

España comparte con nuestro país vecino Francia el privilegio de contar con una riqueza en biodiversidad única en la Unión europea. En nuestro caso, la distribución de nuestras cadenas montañosas ha favorecido que tras la última glaciación la península ibérica se haya convertido en refugio de una buena parte de especies y tenga, en términos de diversidad intraespecífica, unos niveles excepcionales. A diferencia de lo que sucede en la mayor de los países europeos, en el nuestro, a pesar de la ingente labor repobladora realizada en el pasado siglo, hemos sido capaces de mantener identificadas las poblaciones naturales, lo que constituyen un patrimonio genético de excepcional valor.

El mantenimiento de esta diversidad genética es una herramienta básica para garantizar la continuidad de las especies para su adaptación a posibles cambios climáticos. Nuestra responsabilidad es mantenerla e incrementarla en la medida de lo posible, implementando las medidas que la favorezcan.

La Estrategia Española para la Conservación y el Uso sostenible de la Diversidad Biológica (EEDB) (1999), elaborada en respuesta a la firma del Convenio de Diversidad Biológica, señala en sus principios orientadores la importancia de considerar todos los componentes de la diversidad, desde comunidades hasta genes, y propone medidas de acción para los diversos ámbitos implicados en la gestión de la biodiversidad. Las Regiones de procedencia suponen una unidad básica para la identificación de los materiales forestales que han de ser utilizados en las labores de repoblación, estando asociadas a una características ecológicas, fenotípicas y genéticas diferenciadas. Son la piedra angular de los sistemas de certificación internacionales, y en nuestro caso, de la Directiva comunitaria 1999/105 CE del Consejo.

Motivados en una buena medida por la aplicación de esta normativa, en apenas quince años nuestro país ha registrado un avance considerable en la determinación del origen y la calidad genética de las semillas y plantas que son utilizadas en las repoblaciones forestales. En la actualidad, todas las especies de interés forestal tienen definida su región de procedencia y existe un Catálogo Nacional de Materiales de Base, que incluye las fuentes semilleras, rodales, huertos semilleros y clones de los que se obtienen los materiales forestales de reproducción. Todas estas actuaciones han tenido un soporte legal, desarrollado en el Real Decreto 1989/2003, transposición de la directiva mencionada, que establece las condiciones en las que han de ser producidas y comercializadas las semillas y plantas forestales. Como consecuencia de esta normativa, se ha establecido un sistema de certificación y control que permite asegurar la trazabilidad de los materiales forestales de reproducción. El objetivo es garantizar que la calidad genética y origen asignados al material forestal de reproducción, no se pierda a lo largo de los procesos productivos, de modo que el técnico responsable del trabajo de repoblación, a la hora de determinar la especie y procedencia de la misma, pueda disponer de un material del que conoce sus características en cuanto a capacidad de adaptación a unas determinadas condiciones ecológicas o el valor de mejora (en términos de incremento en la producción si se trata de materiales cualificados o controlados procedentes de huertos semilleros o clones).

Como más del noventa por ciento del material forestal de reproducción que se utiliza procede de fuentes semilleras o rodales, se puede afirmar que las regiones de procedencia, unidades con las que se identifican en la comercializan estas semillas y plantas, son la columna vertebral de todo el sistema de certificación.

La primera determinación de región de procedencia en España se realizó a principios de la década de los noventa del pasado siglo con la publicación de la monografía sobre *Pinus sylvestris* (Catalán et

al., 1991). Posteriormente fueron apareciendo una serie de monografías para el resto de especies del género *Pinus* autóctonos (otras 6 especies), *Fagus sylvatica* y distintas especies del género *Quercus* (8 especies). Considerando que además de las especies mencionadas, de amplio uso en trabajos de repoblación, cada vez era mas frecuente la utilización como acompañantes de otras especies forestales que se presentan por lo general en pequeños bosquetes o en individuos aislados, a principios del presente siglo se abordó una regionalización que condujo a la determinación de 57 regiones de procedencia comunes para todas ellas (García del Barrio *et al.*, 2001).

La presente monografía de Regiones de Procedencia es el resultado de una labor técnica que se ha venido desarrollando en los últimos cuatro años, y que parte de un acuerdo establecido en la V reunión del Comité Nacional para la Mejora y Conservación de los Recursos Genéticos Forestales celebrada en La Laguna el 11 de mayo de 2006, por el que se creó un grupo de trabajo con el objetivo de efectuar una revisión de las regiones de procedencia establecidas hasta esa fecha. Tras la publicación de la versión digital del Mapa Forestal (Ruiz de la Torre, 1990), de los Inventarios Forestales Nacionales y de los mapas Forestales de algunas Comunidades Autónomas (Mapa Forestal de la Rioja (1:10000), Mapa Forestal de Aragón (1:50000) y Mapa de Vegetación de Andalucía) se disponía de nueva información cartográfica relacionada con la distribución de las especies, de modo que aparecían masas en lugares donde no se contaba con su presencia, y que no habían sido consideradas en el Mapa Forestal de Ceballos de 1966, que fue exclusivamente la fuente que se utilizó para la delimitación de las especies. Por otra parte, algunas comunidades autónomas habían planteado la necesidad de establecer regiones de procedencia para especies no autóctonas que a pesar de tener importancia forestal en nuestro país, a veces con masas de masas de repoblación de calidad, al no disponer de regiones de procedencia, la única posibilidad de utilizar materiales forestales de reproducción era recurrir a la importación.

El grupo de trabajo presentó un documento en la VI reunión del mencionado Comité celebrada en el año 2007, que fue aprobado por unanimidad y ha sido la base del trabajo de modificación de las regiones de procedencia que se presenta.

Deseo expresar mi agradecimiento a todos los técnicos, tanto de las Comunidades Autónomas como de la Administración General del Estado por el extraordinario trabajo que han realizado, y que se materializa en las modificaciones reglamentarias oportunas y en esta publicación, que será de gran ayuda para que los responsables de los trabajos de repoblación forestal, puedan disponer de una herramienta fundamental en la determinación de los materiales forestales mas idóneos.

En nuestro país, la labor repobladora es dinámica, como han demostrado los programas de forestación de tierras agrarias, en el marco de la restauración hidrológica forestal, o las nuevas iniciativas que han sido puestas en marcha en los últimos años, como repoblaciones extraordinarias ante el cambio climático y la lucha contra la erosión. Sin embargo, hay que hacer un esfuerzo por integrar de una forma mas efectiva todas estas actuaciones dentro de las actividades de repoblación para conseguir que en un futuro próximo, todas las repoblaciones cuenten con los materiales forestales mas adecuados y que se disponga de documentación actualizada sobre los materiales utilizados en cada caso. Seria también imprescindible que actividades que no están consideradas fuera del ámbito de la directiva mencionada, como es el caso de restauraciones ecológicas y paisajísticas, en las que muchas veces se utilizan especies sometidas a regulación, tuviesen en consideración estas directrices técnicas. Será la única forma de garantizar a las generaciones venideras que las masas forestales siguen mantenido unos niveles de diversidad que les permita afrontar los cambios que todo parece indicar se producirán en las condiciones ambientales.

Finalmente, como presidente del Comité de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales, agradecer y felicitar a todos sus miembros por haber hecho posible esta actualización de las Regiones de Procedencia y alentarlos en la tarea que vienen realizando, que tan buenos frutos están suponiendo para el sector forestal en España.

José Antonio González Martín

Presidente del Comité de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales

Autores

Ricardo Alía Miranda

Doctor Ingeniero de Montes, Investigador del CIFOR-INIA de Madrid en el departamento de Sistemas y Recursos Forestales. Trabaja en genética de poblaciones y su aplicación a la mejora y conservación de especies forestales. Representante del MICIN en el Comité Nacional de Recursos Genéticos Forestales. En esta monografía ha participado en la redacción de la memoria.

José Manuel García del Barrio

Doctor en Biología e Investigador del CIFOR-INIA de Madrid en el departamento de Sistemas y Recursos Forestales. Trabaja en Biodiversidad de comunidades forestales, Biogeografía de especies arbóreas y Ecología del Paisaje. Ha coordinado la edición de la presente monografía.

Salustiano Iglesias Sauce

Ingeniero Técnico Forestal. Jefe del Servicio de Material Genético (MARM). Responsable de la coordinación de los trabajos de transposición que condujeron a la promulgación del RD 289/2003. Secretario del Comité Nacional de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales. En esta monografía ha participado en los trabajos de coordinación con las CC.AA para la modificación de Regiones de Procedencia, corrección de textos y edición.

Jose Antonio Mancha Núñez

Ingeniero Técnico Forestal por la Universidad Politécnica de Madrid. Colabora en el Dpto. de Sistemas y Recursos Forestales del CIFOR-INIA de Madrid. En esta monografía ha participado en los apartados de Las Regiones de Procedencia en España, Las Regiones de Procedencia en Europa y en algunas fichas descriptivas de Regiones de Procedencia por Especies.

Jesús de Miguel y del Ángel

Geógrafo. Técnico de Investigación en el INIA y Profesor asociado de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, en la UCM. Especializado en Cartografía, Biogeografía y Bioclimatología. En la presente obra ha realizado la descripción morfológica y ecológica de las especies que poseen Regiones de Procedencia establecidas por el sistema aglomerativo.

Juan Luis Nicolás Peragón

Ingeniero Técnico Forestal. Director adjunto del Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales «El Serranillo» (MARM). Como experto ha colaborado en la elaboración de la normativa estatal relativa a materiales forestales de reproducción. En la presente monografía ha contribuido con la confección de las fichas descriptivas de las características del material forestal de reproducción.

Autores

Felipe Pérez Martín

Ingeniero Técnico Forestal e Ingeniero de Montes. Pertenece al Cuerpo de Ingenieros de Montes del Estado. Jefe de Sección de Producción de Material Genético dentro del Servicio de Material Genético. En esta obra ha colaborado con la revisión general de textos y de todos los mapas de distribución de especies.

David Sánchez de Ron Martínez

Geógrafo. Trabaja en el Departamento de Sistemas y Recursos Forestales del CIFOR – INIA como técnico de Sistemas de Información Geográfica. Su labor ha consistido en el análisis, la caracterización y la cartografía de las especies forestales y regiones de procedencia.

Miembros de Comité de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales () y Técnicos que han colaborado en esta monografía¹*

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DEL MEDIO RURAL Y MARINO

Jose Antonio Gonzalez Martín*

Presidente del Comité
Subdirector General de Política Forestal y
Desertificación.
Dirección General de Medio Natural y Política
Forestal

Salustiano Iglesias Sauce*

Dirección General de Medio Natural y Política
Forestal

Pedro Chomé Fuster*

Oficina Española de Variedades Vegetales

Juan Luis Peñuelas Rubira

Dirección General de Medio Natural y Política
Forestal

Nieves Herrero Sierra

Dirección General de Medio Natural y Política
Forestal

Ana Aguado Ortega

Dirección General de Medio Natural y Política
Forestal

Carolina García Alonso

Dirección General de Medio Natural y Política
Forestal

JUNTA DE ANDALUCÍA

Antonio Sánchez Lancha*

Dirección General de Gestión del Medio
Natural
Consejería de Medio Ambiente.

GOBIERNO DE ARAGÓN

Enrique Martín Bernal*

Dirección General del Medio Natural
Departamento de Medio Ambiente

David Cubero Bausela

Dirección General de Medio Natural
Consejería de Medio Ambiente

PRINCIPADO DE ASTURIAS

Rubén Rodríguez Fernández*

Instituto de Desarrollo Rural
Consejería de Medio Rural y Pesca.

GOVERN DE LES ILLES BALEARS

Luís Berbiela Mingot*

Dirección General de Biodiversidad
Conselleria de Medi Ambient

¹ Han coordinado la modificación de las regiones de procedencia y recopilado la información en cada CC. AA.

Miembros de Comité de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales y Técnicos que han...

GOBIERNO DE CANARIAS

Jorge Naranjo Borges*

Viceconsejería de Medio Ambiente

Carlos Samarín Bello

Viceconsejería de Medio Ambiente

Isabel Reyes Perera

Viveros Forestales Cabildo de Gran Canaria

Juan García

Viveros Forestales Cabildo de Gran Canaria

GOBIERNO DE CANTABRIA

Milagros de Vallejo Sancho de Sopranos*

Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza

Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca

JUNTA DE CASTILLA-LA MANCHA

Sergio Martínez Sánchez –Palencia*

Dirección General del Medio Natural

Consejería de Medio Ambiente

Beatriz Berlanga Zaballos

Dirección General de Política Forestal

Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural

JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA Y LEÓN

Armando Herrero García*

Dirección General del Medio Natural.

Consejería de Medio Ambiente

Francisco Javier Tranque Pascual

Dirección General del Medio Natural.

Consejería de Medio Ambiente

Enrique Javier Rueda Martín

Dirección General del Medio Natural.

Consejería de Medio Ambiente

GENERALITAT DE CATALUNYA

Xavier Clopés Alemany*

Direcció General de Boscos i Biodiversitat

Departament de Medi Ambient.

Joaquim Rodríguez Medina.

Direcció General de Boscos i Biodiversitat

Departament de Medi Ambient.

Alba Ludevid Sanmartí

Forestal Catalana S.A.

M^a Creu Bellera Espuña

Direcció General d'Agricultura i Ramaderia

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

GENERALITAT VALENCIANA

Antoni Marzo i Pastor*

Dirección General de Gestión del Medio Natural

Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge

M^a Arantzazu Prada Sáez

CIEF (Centre per a la Investigació i l'Experimentació Forestal).

Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge

JUNTA DE EXTREMADURA

Tomás Martínez Gabarrón*

Dirección General del Medio Natural.

Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente

José Luis del Pozo Barrón

Dirección General del Medio Natural.

Miguel Angel Palacios Martín

FOTEX

Pedro Javier García Juzgado

FOTEX

XUNTA DE GALÍCIA

Jacobo Aboal Viñas*

Dirección Xeral de Montes

Consellería do Medio Rural.

COMUNIDAD DE MADRID

Antonio L. Sanjuan Bericat*

Dirección General del Medio Natural

Consejería de Medio Ambiente

REGIÓN DE MURCIA

Juan de Dios Cabezas Cerezo*

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad.
Consejería de Agricultura y Agua.

María Teresa Campo García

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad
Consejería de Agricultura y Agua.

Raúl Arias Puertas

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad.
Consejería de Agricultura y Agua

GOBIERNO DE NAVARRA

Fermín Olabe Velasco*

Dirección General de Medio Ambiente
Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda

Fernando Puertas Tricas

Dirección General de Medio Ambiente

María del Carmen Traver de la Iglesia

Sociedad Pública Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A.

GOBIERNO VASCO

Martín Ascacibar Gregorio*

Innovación y Desarrollo Tecnológico
Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación

Bernardo Samaniego

Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación.

M^a Teresa Pascual Rodríguez

Asociación de Viveristas del País Vasco

Francisco Garín García

Departamento de Desarrollo del Medio Natural
Diputación Foral de Gipuzkoa

GOBIERNO DE LA RIOJA

Julio de la Cruz Moreno*

Dirección General de Medio Natural
Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial

Jesús Laría Llorente

Dirección General de Medio Natural

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Ricardo Alía Miranda*

Centro de Investigación Forestal
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Julián Gonzalo

Dpto. de Producción Vegetal
Campus de Palencia

INTRODUCCIÓN

La superficie de la España peninsular e insular está cubierta en sus dos terceras partes por monte, entendido éste como todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ecológicas, protectoras, productoras, paisajísticas o recreativas (Ley 43/2003 de Montes). De esta superficie, más de la mitad está cubierta por formaciones leñosas con distinta estructura (monte maderable, monte abierto y monte leñoso), mientras que la otra mitad está constituida por prados y pastos, eriales, espartizales, terrenos improductivos y otras superficies no agrícolas (Anónimo, 2008). El número de especies (y/o géneros) arbóreas o subarbóreas presentes en nuestros bosques y contabilizadas en el Tercer Inventario Forestal Nacional asciende a 156, de las cuales aparecen 93 especies (y 2 géneros) autóctonas o naturalizadas de antiguo en la Península Ibérica y las Islas Baleares, 20 especies autóctonas propias del archipiélago canario y 41 especies o géneros alóctonos.

El casi centenar de especies arbóreas o subarbóreas presente en la Península Ibérica y el archipiélago Balear constituye un punto caliente de diversidad dentro del ámbito europeo y del entorno mediterráneo, siendo muchas de estas especies utilizadas en programas de repoblación, reforestación o restauración forestal. En total son 77 las especies para las que se han delimitado unidades básicas de comercialización de semillas y plantas (es decir regiones de procedencia). De ellas, 51 están reguladas para el comercio de sus materiales de reproducción en toda la Unión Europea (aunque 18 de ellas no sean autóctonas en España) y 26 están reguladas en España a través del RD 289/03.

La delimitación de Regiones de Procedencia en España comienza a principios de la década de los 90 del siglo XX como resultado de la aplicación de las sucesivas directivas europeas sobre comercialización de semillas forestales (Directiva 66/1104/CEE del Consejo de 14 de junio de 1966) y normas de calidad exterior de los materiales de reproducción (Directiva 71/161/CE del Consejo de 30 de marzo de 1971), transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico por órdenes de 21 de enero de 1989. Posteriormente, el Real Decreto 1356/1998 de 26 de junio estableció las normas aplicables a la producción, comercialización y utilización de los materiales forestales de reproducción de especies con interés forestal en nuestro país no recogidas anteriormente en la norma comunitaria. La serie de publicaciones técnicas se inicia con la publicación de la monografía **Las regiones de procedencia de *Pinus sylvestris* L. y *Pinus nigra* Arn.** (Catalán *et al.*, 1991). A lo largo de dicha década fueron apareciendo las monografías para las otras 5 especies del género *Pinus* autóctonas, así como las de *Fagus sylvatica* y ocho especies del género *Quercus*. Finalmente, se reúne en un volumen (Martín *et al.*, 1998) la información sobre las regiones de procedencia de las 18 especies reguladas hasta ese momento, incluyendo las dos especies del género *Abies* no tratadas en monografías anteriores. Todas estas especies fueron reguladas y el 27 de abril de 2000 se publicó el Catálogo Nacional de Regiones de Procedencia en el BOE. Posteriormente en 2001 se publicó una ampliación del Catálogo para cuatro especies (*Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. sylvestris* y *Quercus suber*). La secuencia cronológica de aparición de normativa y documentación técnica relativa a las regiones de procedencia figura en la Tabla 1.

Un problema no resuelto era la identificación de plantas y semillas de especies que no estaban recogidas por ninguna legislación, pero que eran objeto de interés en programas de reforestación de tierras agrarias o de restauración forestal, dándose además la paradoja de que en estos programas se condicionaban las ayudas a la utilización de materiales forestales de reproducción de calidad genética garantizada. Dado que no existía un sistema de producción y comercialización regulado para la utilización de esas otras

especies, se acordó, en una primera instancia, establecer una delimitación de regiones de procedencia aplicable al resto de especies cuyo material de reproducción pudiera ser objeto de comercialización. La base de partida la constituyó una propuesta de ecorregionalización establecida para el territorio español (salvo las Islas Canarias) por Ramón Elena y colaboradores (Elena-Rosselló, 1997). A partir de las Clases Territoriales de los citados autores, definidas siguiendo criterios climáticos, fisiográficos y edáficos, se delimitaron 57 regiones de procedencia aplicando un método divisivo (García del Barrio *et al.*, 2001; García del Barrio *et al.* 2005) que fueron posteriormente reconocidas mediante su publicación en 2003 en el BOE.

TABLA 1

Desarrollo cronológico de la documentación y Normativa sobre regiones de procedencia en España

Fecha	Publicación	Descripción
1989	Órdenes de 21 de enero de 1989. Transposición Directivas 66 y 71 de CE.	Regula <i>Pinus sylvestris</i> , <i>P. nigra</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Populus euramericana</i> entre las especies con importancia en España
1991	Monografía Catalán <i>et al.</i> (1991)	<i>Pinus sylvestris</i> L. y <i>P. nigra</i> Arn.
1995	Monografía Agúndez <i>et al.</i> (1995)	<i>Fagus sylvatica</i> L.
1995	Monografía Díaz-Fernández <i>et al.</i> (1995a)	<i>Quercus suber</i> L.
1995	Monografía Díaz-Fernández <i>et al.</i> (1995b)	<i>Quercus petraea</i> Liebl. y <i>Q. robur</i> L.
1996	Monografía Alía <i>et al.</i> (1996)	<i>Pinus pinaster</i> Ait.
1996	Monografía Climent <i>et al.</i> (1996)	<i>Pinus canariensis</i> C. Smith.
1996	Monografía Gil <i>et al.</i> (1996)	<i>Pinus halepensis</i> Mill.
1996	Monografía Jiménez <i>et al.</i> (1996)	<i>Quercus ilex</i> L.
1997	Monografía Prada <i>et al.</i> (1997)	<i>Pinus pinea</i> L.
1998	Monografía Jiménez <i>et al.</i> (1998)	<i>Quercus canariensis</i> Willd., <i>Q. faginea</i> Lam. y <i>Q. pyrenaica</i> Willd.
1998	Monografía Martín <i>et al.</i> (1998)	<i>Abies alba</i> Mill., <i>A. pinsapo</i> Boiss. y <i>Pinus uncinata</i> Mill.
1998	Real Decreto 1356/1998 de 26 de junio	Regula <i>Abies pinsapo</i> Boiss; <i>Pinus canariensis</i> D.C.; <i>Pinus halepensis</i> Mill; <i>Pinus pinaster</i> Ait; <i>Pinus pinea</i> L; <i>Pinus uncinata</i> Mill; <i>Quercus faginea</i> Lamk; <i>Quercus ilex</i> L (especie que comprende las subespecies <i>Quercus ilex</i> subespecie <i>ilex</i> y <i>Quercus ilex</i> subespecie <i>ballota</i>); <i>Quercus pyrenaica</i> Willd, y <i>Quercus suber</i> L.
2000	RESOLUCIÓN de 27/04/2000 de la Dirección General de Agricultura, por la que se publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a diversas especies forestales. (BOE n.º 114,12-V-2000)	<i>Abies alba</i> Mill., <i>A. pinsapo</i> Boiss., <i>Fagus sylvatica</i> L., <i>Pinus canariensis</i> C. Smith., <i>P. halepensis</i> Mill., <i>P. nigra</i> Arn., <i>P. pinaster</i> Ait., <i>P. pinea</i> L. <i>P. sylvestris</i> L., <i>P. uncinata</i> Mill., <i>Quercus canariensis</i> Willd., <i>Q. faginea</i> Lam., <i>Q. ilex</i> L., <i>Q. petraea</i> Liebl., <i>Q. pyrenaica</i> Willd., <i>Q. robur</i> L., <i>Q. suber</i> L.
2001	RESOLUCIÓN de 21/09/2001 de la Dirección General de Agricultura, por la que se publica la ampliación Catálogo Nacional de las regiones de Procedencia relativo a varias especies (BOE n.º 247, 15-X-2001)	<i>Pinus halepensis</i> Mill, <i>P. nigra</i> Arn., <i>P. sylvestris</i> L. y <i>Quercus suber</i> L.
2001	Monografía García del Barrio <i>et al.</i> (2001)	Regiones de procedencia divisivas. Especies no reguladas.
2003	REAL DECRETO 289/2003 de 7/03/2003 sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción. (BOE n.º 58, 08-III-2003).	Regula 77 entidades (especies, géneros o híbridos).
2005	Monografía García del Barrio <i>et al.</i> (2005)	Actualización información regiones de procedencia establecidas por el método divisivo.
2009	RESOLUCIÓN de 28/07/2009 de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativa a diversas especies forestales.	Actualización del Catálogo Nacional de Regiones de procedencia.
2009	Presente monografía	Actualización información relativa a las regiones de procedencia para todas las especies legisladas.

Nos encontramos en la actualidad con regiones de procedencia que se han elaborado durante un largo periodo de tiempo (desde 1991 hasta la última revisión de regiones realizada en 2009), por lo que se ha considerado necesario reunir en un solo volumen la información actualizada de las regiones de procedencia de todas las especies reguladas por el RD 289/03. El aumento de la información disponible para la mayoría de las especies ha permitido efectuar una revisión de su área de distribución y avanzar en la caracterización de las regiones de procedencia unificando la información suministrada para todas las especies reguladas. Una especie emblemática como la encina puede servir de ejemplo para entender la importancia de la incorporación de la nueva información en la delimitación de las regiones de procedencia tal y como se muestra en la Figura 1.

La presente monografía aborda en la memoria el concepto de región de procedencia, los criterios para su delimitación y las especies a las que se aplican, así como una comparación de nuestras regiones con las definidas para otros países de Europa. En la segunda parte de la publicación se aborda la definición de las regiones de procedencia divisivas, se hace un resumen de sus características ecológicas y de las especies sujetas a legislación presentes en cada una para, posteriormente, abordar el tratamiento individual de 57 especies y sus regiones de procedencia, incluyendo una ficha técnica con información sobre sus materiales de reproducción. Se incluye en un Anexo la Resolución Ministerial por la que se modifica el Catálogo Nacional de las regiones de procedencia relativas a diversas especies forestales.

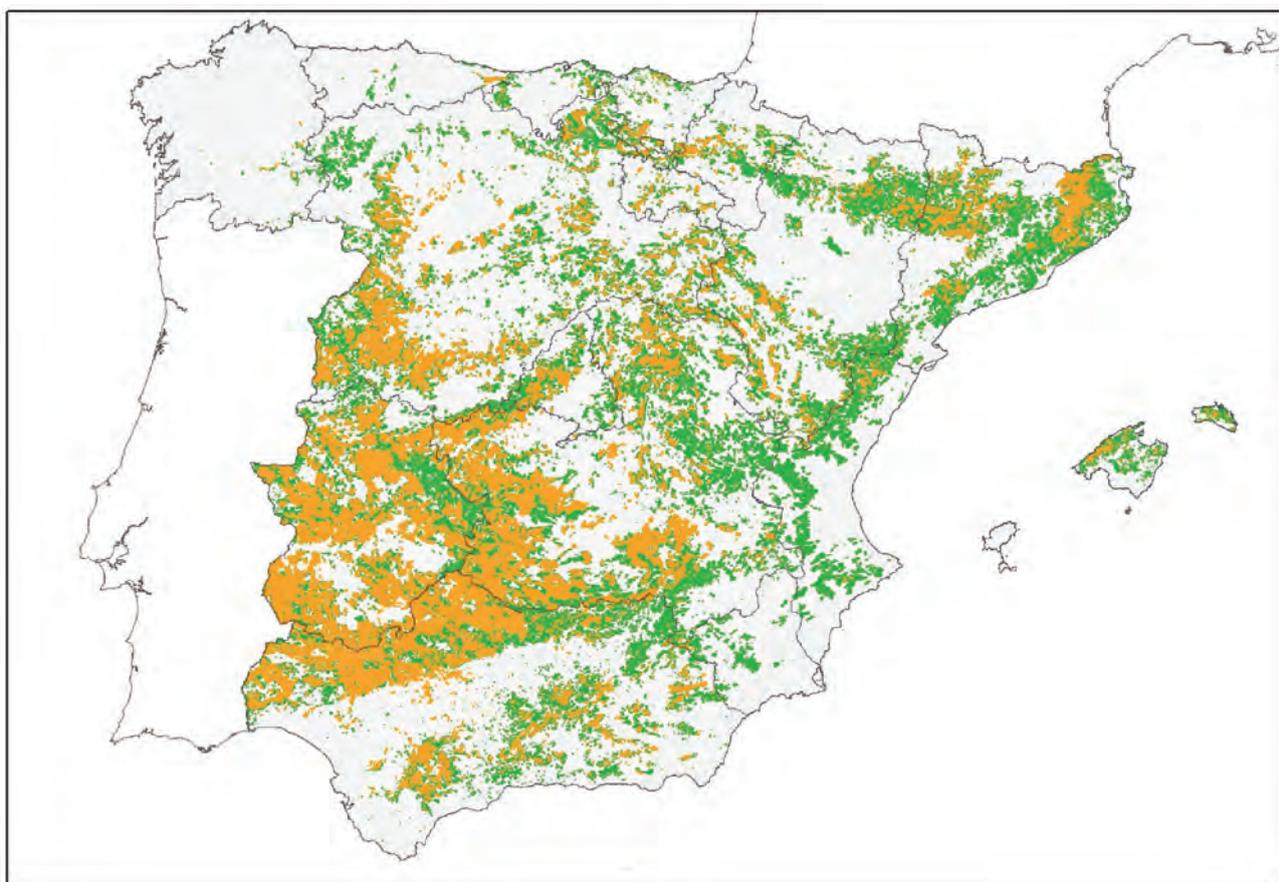


Figura 1. Área de distribución de la encina (*Quercus ilex*) en España. En naranja se muestran las nuevas masas incorporadas. En verde aparecen las correspondientes a la cartografía anterior (recogida en Jiménez *et al.*, 1996 y en el BOE n.º 114, de 12 de mayo de 2000).

El uso sostenible de los recursos forestales se asienta sobre tres pilares básicos: planificación, gestión y evaluación. Entre las principales actividades ligadas a dicho uso se encuentra la repoblación de terrenos sin cubierta forestal y la restauración de masas ya existentes. En ambos casos es necesario disponer de materiales de reproducción (es decir, de frutos, semillas, plantas o partes de plantas), que resulten lo más adecuados posible a los objetivos planteados y que den lugar a poblaciones futuras con una supervivencia, adaptación, crecimiento y capacidad de reproducción adecuada.

La elección de los materiales para su uso en reforestación se ha de basar en un número suficiente de criterios, entre los que cabe destacar los económicos, los ecológicos y los genéticos (adaptación, conservación de recursos genéticos, nivel de mejora del material, etc.). Las autoridades responsables del comercio del material de reproducción deben facilitar la adecuada información al usuario para que pueda hacer esta elección. Cuando existen innumerables zonas de recogida de este material (tantas como fuentes semilleras y rodales de las especies) deben establecerse mecanismos que permitan una fácil y rápida caracterización de este material. Además, debe ser similar para todo el territorio nacional. Es en este marco donde cobra importancia y se justifica la delimitación de las regiones de procedencia de las especies forestales.

La legislación europea sobre comercialización de material forestal de reproducción (frutos, semillas, partes de plantas, plantas) se basa en el establecimiento de unidades básicas de comercialización para cada especie, que para las categorías identificada y seleccionada son las regiones de procedencia. Esto implica que el usuario conozca de donde proviene el material forestal de reproducción. Estas regiones presentan claros límites administrativos, para permitir una fácil identificación del material forestal de reproducción y de los materiales de base de los cuales proceden (rodales, masas, clones) por parte de los recolectores.

La región de procedencia es, «para una especie o subespecie determinadas, la zona o el grupo de zonas sujetas a condiciones ecológicas suficientemente uniformes en las que se encuentran fuentes semilleras o rodales que presentan características fenotípicas o genéticas semejantes, teniendo en cuenta límites de altitud, cuando proceda» (RD289/2003, Art. 2.f).

Conviene señalar para qué se establece un sistema de regiones de procedencia, y cuales son algunas funciones que no pretende cumplir.

La región de procedencia es:

- Una unidad de comercialización de material de reproducción. Es la unidad obligatoria de suministro de planta o semilla para los materiales de reproducción de las categorías identificada y seleccionada. Es decir, que ha de figurar en la etiqueta que acompaña a las plantas o semillas. Las unidades menores (rodales, fuentes semilleras individuales) no se suelen ofertar y, normalmente, habría que solicitarlas específicamente.
- Una división establecida a partir de criterios genéticos, geográficos y ecológicos para facilitar la comercialización de los materiales de reproducción y su identificación por parte del comprador, pues permite identificar las características de los materiales de reproducción más fácilmente. Por ejemplo, es más fácil identificar y conocer las características de un material proveniente de una de las 23 regiones de

procedencia de *Pinus pinaster* que de los más de 300 rodales y fuentes semilleras de la especie incluidas actualmente en el registro nacional.

Pero también conviene señalar que la región de procedencia no es:

- Una división de unidades genéticas de la especie. Tiene en cuenta criterios genéticos y ecológicos, pero no pretende sustituir a este tipo de clasificaciones.
- Una indicación de que dos regiones distintas difieren genéticamente entre ellas. En muchas ocasiones las regiones se establecen antes de tener una información detallada de la variación genética de las especies y por tanto, sólo se indican la posible existencia de estas diferencias. Los estudios de variación genética detallada (mediante marcadores y/o ensayos de campo) son la base para conocer la diferencia real entre estas regiones. Además, distintos caracteres suelen presentar distintas diferencias entre regiones.
- Una unidad de mejora o de conservación. La región de procedencia podría ser utilizada como una primera división de la especie en programas de mejora (considerándola similar a una zona de mejora), o en programas de conservación (para seleccionar las unidades de conservación), pero no es su objetivo.

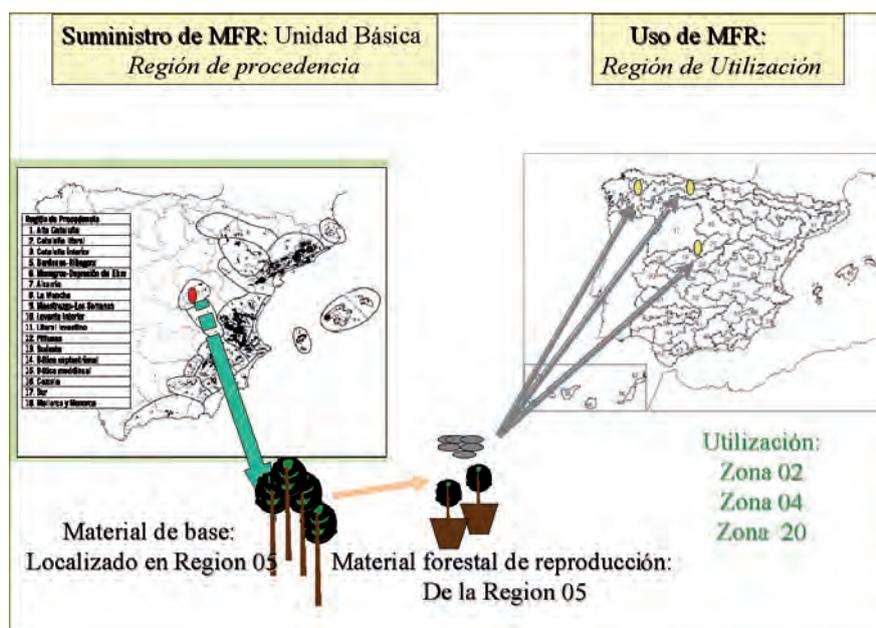


Figura 2. Zona de suministro y zona de utilización del material de reproducción.

- Una zona de utilización. Se ha de diferenciar entre zona de suministro de materiales de reproducción (la región de procedencia para los materiales identificados y seleccionados) y la zona de uso (el sitio donde estas regiones se pueden utilizar) (ver Figura 2). En España una división en zonas de utilización (RIUS: García del Barrio *et al.*, 2001, 2005) ha de permitir esta asignación. La coincidencia de los límites con las Regiones de Procedencia de muchas especies para las que se ha utilizado la misma división no debería dar lugar a confusión entre los dos tipos de regiones. Por ejemplo, en Castilla y León, la comunidad autónoma cuenta con otra división más detallada comarcal de las zonas de utilización (Anónimo, 2007).

Origen y Procedencia

El aprovechamiento por parte del hombre de los productos derivados del bosque ha provocado un manejo en el tiempo y en el espacio de muchas de las especies forestales de mayor utilidad. Aunque son escasos hasta el siglo XX los datos históricos contrastados de movimiento de semillas o plantas completas de unas regiones a otras del país, o incluso de unos países a otros, resulta altamente necesario conocer, en la medida de lo posible, de donde es originario el material forestal de reproducción que nos interesa y su grado de adaptación a las condiciones ecológicas locales de que procede. Existen dos términos, origen y procedencia, que describen la naturaleza de los materiales de base o de reproducción y las regiones de procedencia a las que pertenecen. Su definición parte del concepto de autóctono (y su relacionado indígena) que se describen a continuación (ver RD289/03 y Alía *et al.*, 2005 para una descripción más detallada).

- **Autóctono:** una fuente semillera autóctona o un rodal autóctono es el que ha sido normal y continuamente regenerado, bien por procesos naturales bien regenerado artificialmente, sea a partir de materiales de reproducción recogidos en la misma fuente semillera o rodal, sea a partir de fuentes semilleras o rodales autóctonos dentro de una distancia reducida.
- **Indígena** Una fuente semillera indígena o un rodal indígena son un rodal o fuente semillera autóctonos o un rodal o fuente semillera cultivados artificialmente a partir de semillas cuyo origen es la misma región de procedencia.

La distinción entre autóctono e indígena es muy sutil en el contexto de la normativa actual, siendo autóctono una parte de indígena: todo material autóctono se puede considerar indígena, pero no todo el material indígena es autóctono. Así, las fuentes semilleras o rodales indígenas estarían formadas por todas las fuentes semilleras o rodales autóctonos (aquellos que han sido regenerados continuamente con su propio material, aunque se acepta movimientos en una distancia reducida), y por aquellas fuentes semilleras o rodales obtenidos por regeneración con material obtenido de material de base cuyo origen es la misma región de procedencia pero a cualquier distancia de donde se realiza la repoblación. En España el término más usado habitualmente ha sido autóctono, si bien usualmente en oposición a exótico.

Determinado si un material es autóctono o no, se puede establecer el origen y la procedencia de un material de reproducción, teniendo en cuenta las siguientes definiciones:

- **Origen:** para una fuente semillera o rodal autóctonos es el lugar en el que vegetan los árboles. Para una fuente semillera o rodal no autóctono es el lugar desde el que se introdujeron inicialmente las semillas o las plantas. El origen de una fuente semillera o rodal puede ser desconocido.
- **Procedencia:** lugar en el que vegeta cualquier masa forestal.

Si el material es autóctono (indígena), su origen corresponderá con su procedencia y con la región de procedencia del material de base del que se obtiene. Si el material no es autóctono, puede conocerse o no su origen. Así, la semilla recogida de una plantación no autóctona de *Pinus pinaster* situada en Abenójar (Ciudad Real) que fue repoblada con semilla recogida en Arenas de San Pedro (rodal autóctono de la Región de Procedencia n.º 6), sería de procedencia Abenójar (por ser el lugar donde vegeta el rodal donde se ha recolectado la semilla) y origen Arenas de San Pedro (pues es el lugar

de donde se introdujeron las plantas que se instalaron en Abenójar). Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones sabemos que una población no es autóctona pero no hay registros que permitan deducir su origen. Por tanto, para el ejemplo antes propuesto tendríamos que especificar que se trata de una población de procedencia Abenójar, pero de origen desconocido.

El origen se puede determinar por distintos procedimientos, aunque la información histórica suele ser la fuente más fiable. Además, resulta necesario establecer un marco temporal de referencia, pues los cambios que se han producido en la vegetación durante los últimos milenios han sido muy grandes. En general, se acepta el origen cuando no hay datos sobre cualquier tipo de alteración por la acción del hombre. Así, y como para la mayoría de las especies ibéricas las repoblaciones se produjeron a partir de los planes de repoblación de los años 40, la información histórica (Catálogos de Montes de UP, Mapa Forestal, etc.) puede aceptarse para definir el carácter autóctono de los materiales de base. En España se ha contado con una primera información de alto valor sobre masas autóctonas y no autóctonas de origen desconocido para las principales especies forestales, gracias al Mapa Forestal de España (Ceballos, 1966), donde se diferenciaba claramente entre masas naturales y repoblaciones. Esa primera cartografía forestal se ha enriquecido sustancialmente con nuevas iniciativas a nivel nacional y/o autonómico como el Mapa Forestal de España (MFE 50) y los Inventarios Forestales Nacionales (fundamentalmente el II y III: IFN2, IFN3) De esta manera se han elaborado los nuevos mapas de distribución de especies forestales españolas (ver por ej: Sánchez de Ron *et al.*, 2005), que actualmente se pueden consultar en el Banco de datos de la Biodiversidad (MMARM).

El adecuado conocimiento de la distribución de cada especie, unido al conocimiento de la existencia de diferencias fenotípicas y genéticas entre poblaciones y, sobre todo, en lo relacionado con caracteres de crecimiento, producción y adaptación, nos permite establecer distintas zonas o regiones en las que el comportamiento de la especie es similar.

Bases genéticas de la diferenciación entre poblaciones¹

Las diferencias entre poblaciones de una misma especie que ocupan distintas zonas geográficas se pueden atribuir, en parte, a procesos de modificación fenotípica como respuesta a las distintas condiciones climáticas y edáficas locales. Sin embargo, existen importantes diferencias que tienen una base genética y han podido ser objeto de selección a lo largo de un determinado número de generaciones. Estas diferencias genéticas son una de las bases sobre las que se establece la delimitación de las regiones de procedencia de las principales especies forestales, como unidad básica de comercialización para los materiales de reproducción identificados y seleccionados.

Para comprender correctamente la división en regiones de procedencia, y la aplicación que se hace de ellas, resulta conveniente recordar que los procesos de selección, deriva genética, mutación, flujo genético y plasticidad fenotípica son los procesos que interactúan para establecer la variabilidad genética existente en las poblaciones (Figura 3).

¹ Extracto del Capítulo 3 del *Manual para la comercialización de semillas y plantas forestales* (Alía *et al.*, 2005).

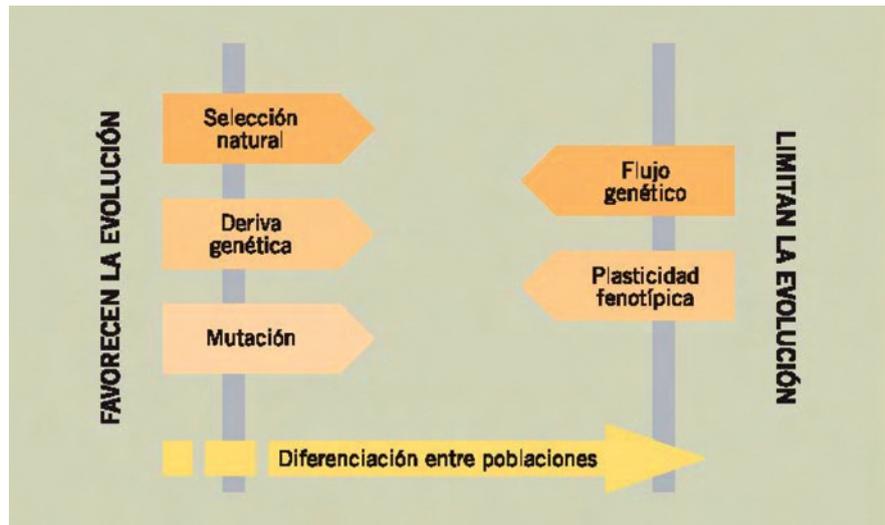


Figura 3. Factores que determinan la diferenciación entre poblaciones (adaptado por J. Climent).

Métodos de delimitación de regiones de procedencia

Existen dos métodos para la delimitación de regiones de procedencia:

En el **método divisivo** se divide el territorio en zonas ecológicamente similares, que se supone presentarán fuentes semilleras o rodales con características fenotípicas o genéticas similares. En este método se suele establecer una división que afecta a un grupo de especies, por lo que puede decirse que es independiente de la especie considerada (Figura 4a).

En el **método aglomerativo** se unen en una misma región de procedencia las masas (o fuentes semilleras o rodales) de una especie que presentan características ecológicas, fenotípicas o genéticas similares (Figura 4b).

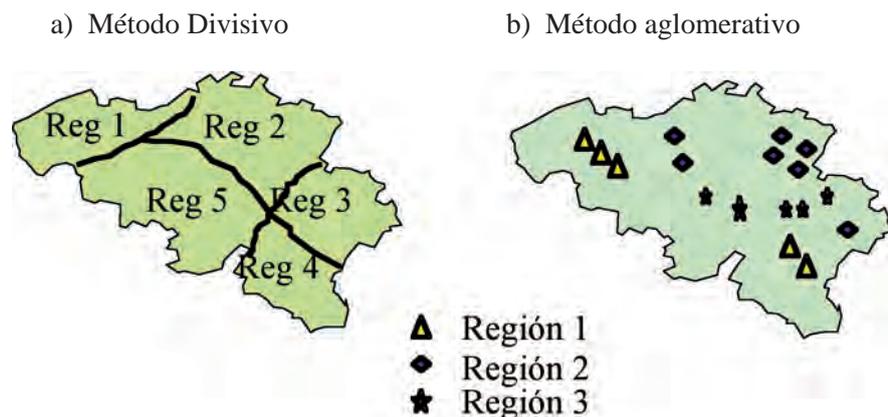


Figura 4. Esquema de los dos métodos de delimitación de regiones de procedencia. a) Divisivo, b) Aglomerativo.

Los criterios para establecer esas uniones o divisiones son la uniformidad ecológica, además de la similitud en las características fenotípicas o genéticas de las masas forestales que habitan en ellas. La aplicación práctica difiere entre los distintos países, pues las regiones establecidas

dependen de la información disponible sobre las especies o el territorio. En general, se utilizan gran variedad de factores. Normalmente se consideran criterios ecológicos (clima, geología, suelo), criterios geográficos, distribución de las especies, criterios económico-selvícolas y los límites administrativos. La información disponible sobre la variación de las especies se utiliza en pocos casos y, principalmente, en el planteamiento general del problema, puesto que en general es incompleta y referida a pocas poblaciones. La obtenida en los ensayos de procedencias-progenies y de marcadores bioquímicos puede ser utilizada para precisar los límites de las regiones.

Las regiones de procedencia en Europa

La Directiva CE/1999/105 del Consejo, establece la regulación sobre el comercio del material forestal de reproducción dentro de la Unión Europea. Entre los 23 países que forman la Unión Europea, y que están obligados por esta directiva, el movimiento de materiales de reproducción es libre, no pudiendo establecerse ninguna limitación que no esté previamente aprobada por el Consejo (por ej. la limitación al uso de materiales de *Pinus pinaster* de algunos orígenes ibéricos en las Landas Francesas). Para el resto de países Europeos que no están integrados dentro de la Unión Europea se siguen las normas aplicables a un tercer país (artículo 19, Directiva CE/1999/105). Se exigen unas garantías similares a las establecidas por la Directiva, lo que puede traducirse en el tercer país siga el sistema de comercialización de la OCDE, en el que también la región de procedencia es la unidad básica de comercialización para las categorías identificada y seleccionada. En cualquier caso, y dada la importancia de la región de procedencia para el movimiento de materiales de reproducción a nivel internacional, es conveniente analizar cuales son los criterios utilizados para definir las regiones de procedencia en los países europeos, y recopilar la información sobre las existentes para algunas especies importantes. Hemos de tener en cuenta que la Directiva (artículo 9.2) indica que los Estados miembros han de elaborar mapas incluyendo la distribución de las regiones de procedencia que se remitirán a la Comisión y a los Estados miembros, pero no se contempla la obligación de publicar esta información conjunta. Por ello, la información no esta disponible actualmente.

Métodos utilizados en la delimitación de regiones de procedencia:

Los criterios son muy diversos entre las distintas especies y para los distintos países (Tabla 2). Hemos clasificado la situación según se utilicen el Método aglomerativo (AM), o el Método divisivo (DM); y según el número de especies para las que sirve esta división (Una o varias especies, o para todas las especies).

Criterios utilizados en la delimitación de regiones de procedencia:

Los criterios principales son los exclusivamente geográficos (o biogeográficos). Sólo en algunas ocasiones (y para las especies más importantes) se han utilizado información procedente de estudios genéticos (Tabla 3). Todos los países cuentan con mapas descriptivos de las regiones de procedencia, y tablas descriptivas con las características principales de las regiones, pero sólo algunas cuentan con información más detallada de estas regiones.

Varios países (Holanda, Irlanda, Dinamarca) cuentan con una única región de procedencia para todas las especies (dado su reducido tamaño y homogeneidad), pero otras cuentan con mayor división de regiones de procedencia. En la Figura 5 se recogen los mapas con las regiones de procedencia de varias especies (y países) en los que se aprecian las distintas aproximaciones seguidas.

TABLA 2

Resumen de métodos aplicados en la delimitación de regiones de procedencia en distintos países europeos para *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Larix spp.*, *Picea sitchensis*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris*, *Populus spp.*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziessii*, *Quercus petraea* y *Quercus robur* (datos procedentes del proyecto TREEBREEDEX)

País	Método Aglomerativo	Método divisivo regionalización monoespecífica	Método divisivo regionalización pluriespecífica
Alemania	No	Sí	Sí
Austria	No	No	Sí
Bélgica Flandes	No	Sí	Sí
Bélgica Valonia	No	No	Sí
Dinamarca	No	No	1 región
España	Sí(1)	No	Sí(2)
Francia	No	Sí	No
Gran Bretaña	No	No	Sí
Holanda	No	No	1 región
Irlanda	No	No	1 región
Italia	Sí (3)	Sí(4)	Sí (5)
Lituania	No	Sí (6)	Sí
Noruega	No	No	Sí
Polonia	No	No	Sí
Rumania	No	Sí	No
Suecia	No	No	Sí

1- *Pinus sylvestris*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Fagus sylvatica*.

2- *Pseudotsuga menziessii*, *Prunus avium*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*

3- *Prunus avium*, *Abies alba*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*

4- *Pseudotsuga menziessii*, *Acer pseudoplatanus*, *Pinus halepensis*

5- *Prunus avium*, *Abies alba*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*.

6- *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*

TABLA 3

Criterios utilizados en distintos países europeos para delimitar las regiones de procedencia e información disponible

	FR	AT	BE	BE	DE	DK	GB	IT	IR	LT	NE	NW	PO	RO	SP	SW
Criterios	1rp 1rp 1rp															
Información geográfica	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
Altitud	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	
Clima	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	
Suelo	x	x	x	x	(x)			x	x	x			x	x	x	
Información de marcadores neutrales	x			x				x							x	
Información de ensayos de campo	x						x	x	x	x			x		x	
Información de ensayos de vivero/phytotron								x		x					x	
Crecimiento	x		x		x			x	x	x			x		x	
Fenología	x		x		x			x	x	x			x			
Resistencia a patógenos y plagas			x		(x)		x									
Adaptación general	x		x		x		x	x	x	x			x	x	x	x
Información																
Mapas	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
Información GIS	x			x			x	x	x	x			x	x	x	
Tablas descriptivas con características principales	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	
Monografías disponibles	x			x			x	x		x			x		x	

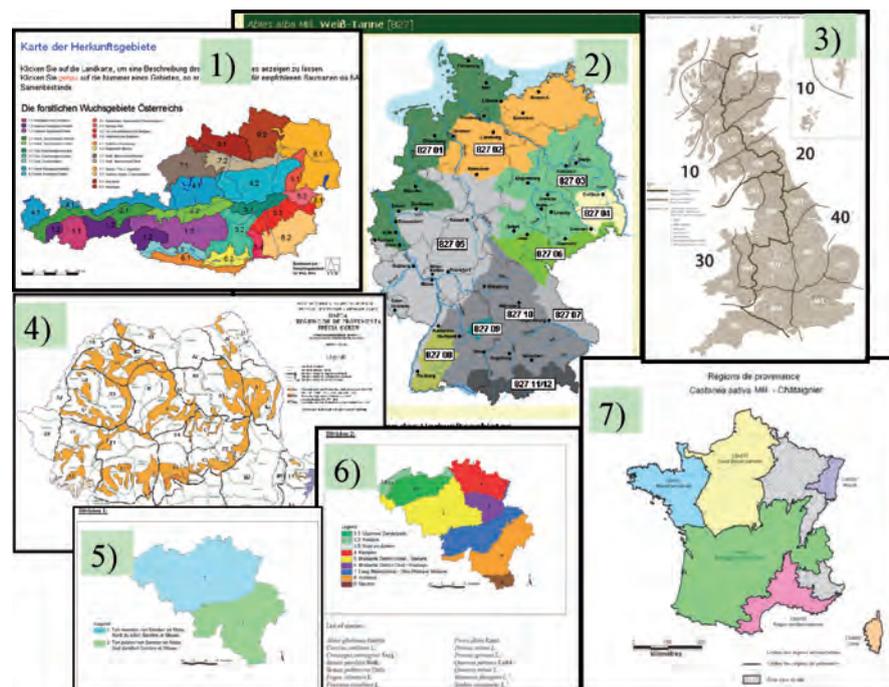


Figura 5. Regiones de procedencia de varias especies y/o países (1. Austria, 2. Alemania: *Abies alba*, 3. Gran Bretaña, 4. Rumania; 5 y 6: Bélgica, distintas especies, 7: Francia: *Castanea sativa*).

Combinando la información de los países, podemos obtener los mapas de las regiones de procedencia (a nivel europeo) de distintas especies, como por ejemplo, *Abies alba*, *Fagus sylvatica* y *Pinus sylvestris* (Figuras 6, 7 y 8). Estos mapas permiten conocer la procedencia de los materiales disponibles en el mercado, o aquellos que podemos introducir en nuestros bosques.



Figura 6 Regiones de procedencia en Europa de *Abies alba*.

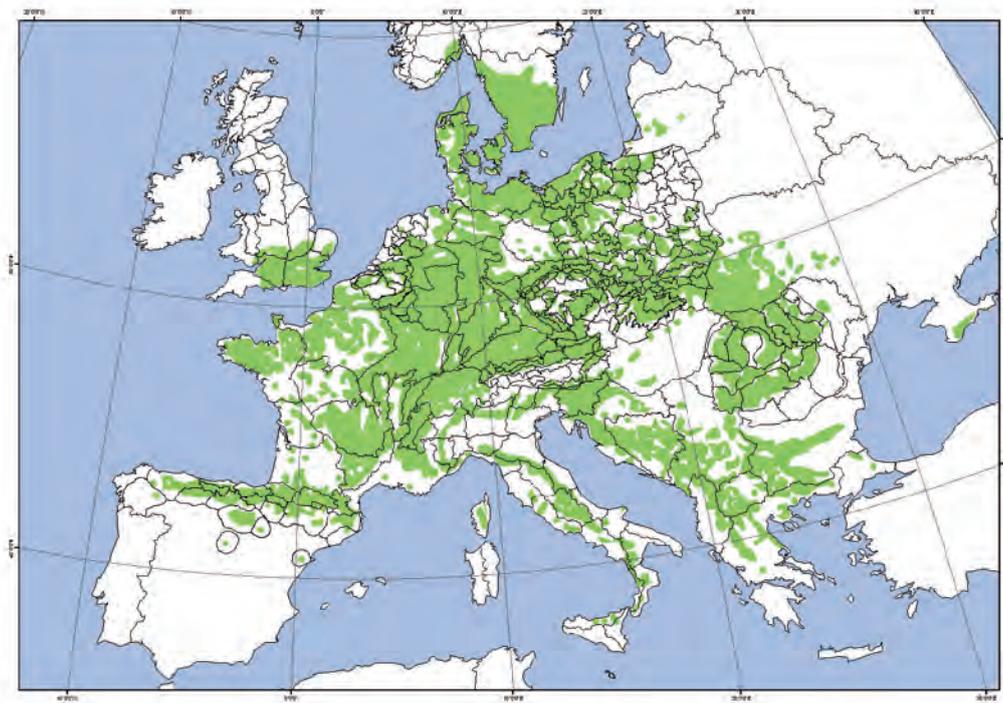


Figura 7. Regiones de procedencia en Europa de *Fagus sylvatica*.

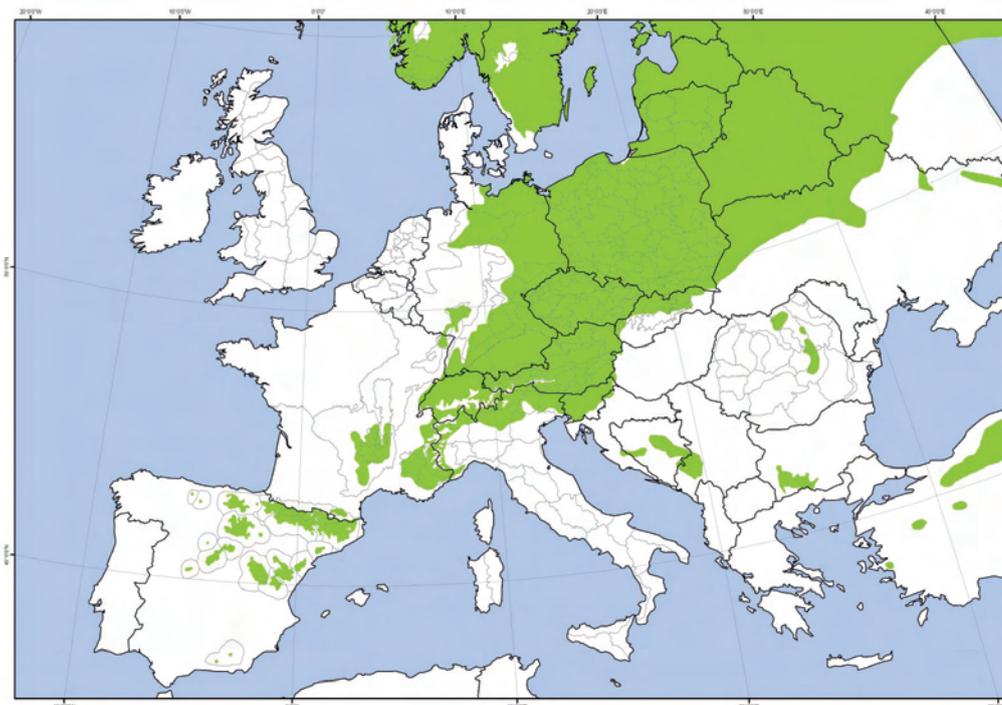


Figura 8. Regiones de procedencia en Europa de *Pinus sylvestris*.

Las regiones de procedencia en España

Para cada especie de las sometidas a regulación se ha utilizado uno de los dos métodos de regionalización de modo que, en función de las características e importancia de la especie, la región de procedencia ha sido establecida bien por el método aglomerativo (ej. *Pinus sylvestris*), bien por el divisivo (ej. *Fraxinus angustifolia*). Existen contadas excepciones a este principio general, relacionadas básicamente con distintas aproximaciones a la taxonomía. Este es el caso del complejo *Quercus pubescens*-*Quercus humilis* sobre el que ha habido disparidad de criterios, dependiendo si se consideran una o dos especies. La legislación hasta ahora contemplaba únicamente *Q. pubescens* con regiones de procedencia divisivas, circunstancia que cambia en la nueva revisión para establecer *Quercus pubescens*=*Quercus humilis* con regiones de procedencia definidas por el método aglomerativo, tal y como se propone en la ficha correspondiente a la especie en la presente monografía. Para *Quercus rubra* en la Resolución de 27 de abril de 2000, por la que se publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a diversas especies forestales, se definieron tres regiones de procedencia aglomerativas, que en esta revisión pasan a integrarse dentro de las correspondientes regiones divisivas según se indica en la ficha correspondiente a la especie. El resumen para todas las especies reguladas se recoge en la Tabla 4.

TABLA 4

Especies incluidas en la legislación y el método aplicado en la delimitación de sus regiones de procedencia

Especie	Clave¹	Abrev²	Método³	Anexo⁴	Monografía
<i>Abies alba</i> Mill.	031	Aal	A	I	Martín <i>et al.</i> (1998)
<i>Abies cephalonica</i> Loud.	231	Ace	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Abies grandis</i> Lindl.	331	Agr	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	032	Api	A	I	Martín <i>et al.</i> (1998)
<i>Acer platanoides</i> L.	676	Apl	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	576	Aps	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	054	Agl	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Alnus incana</i> Moench.	254	Ain	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Arbutus canariensis</i> Veill.	268	Aca	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Arbutus unedo</i> L.	068	Aun	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Betula alba</i> L. (= <i>B. pubescens</i> Ehrh.)	273	Bpu	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Betula pendula</i> Roth	373	Bpe	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Carpinus betulus</i> L.	098	Cbe	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Castanea sativa</i> Mill.	072	Csa	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Castanea sativa</i> Mill. (Híbridos artificiales)	721	Cas	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Cedrus atlantica</i> Carr.	017	Cat	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Cedrus libani</i> A. Richard.	317	Cli	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Fagus sylvatica</i> L.	071	Fsy	A	I	Agúndez <i>et al.</i> (1995)
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	455	Fan	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	255	Fex	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Ilex aquifolium</i> L.	065	Iaq	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Juglans nigra</i> L.	275	Jni	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Juglans regia</i> L.	075	Jre	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Juglans</i> spp. (Híbridos artificiales y otras especies)	751	Jug	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Juniperus communis</i> L.	037	Jco	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	237	Jox	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	039	Jph	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Juniperus thurifera</i> L.	038	Jth	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Larix decidua</i> Mill.	351	Lde	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Larix x eurolepis</i> Henry	435	Leu	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Larix kaempferi</i> Carr.	535	Lka	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	635	Lsi	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Olea europea</i> Brot.	066	Oeu	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Phoenix canariensis</i> Hort.	069	Pcn	D	XII	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Picea abies</i> Karst.	033	Pab	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Picea sitchensis</i> Carr.	332	Psi	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Pinus brutia</i> Ten.	224	Pbr	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Pinus canariensis</i> C. Smith.	027	Pca	A	I	Climent <i>et al.</i> (1996)
<i>Pinus cembra</i> L.	220	Pce	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Pinus contorta</i> Loud.	320	Pco	D	I	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	024	Pha	A	I	Gil <i>et al.</i> (1996)

TABLA 4

Especies incluidas en la legislación y el método aplicado en la delimitación de sus regiones de procedencia

Espece	Clave ¹	Abrev ²	Método ³	Anexo ⁴	Monografía
<i>Pinus leucodermis</i> Antoine.	325	<i>Ple</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Pinus nigra</i> Arn.	025	<i>Pni</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Catalán <i>et al.</i> (1991)
<i>Pinus nigra</i> Arn. var <i>corsicana</i>	253	<i>Pni</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	026	<i>Ppa</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Alía <i>et al.</i> (1996)
<i>Pinus pinea</i> L.	023	<i>Ppe</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Prada <i>et al.</i> (1997)
<i>Pinus radiata</i> D. Don.	028	<i>Pra</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Pinus sylvestris</i> L.	021	<i>Psy</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Catalán <i>et al.</i> (1991)
<i>Pinus uncinata</i> Mill.	022	<i>Pun</i>	<i>A</i>	<i>XII</i>	Martín <i>et al.</i> (1998)
<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	293	<i>Pat</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Populus alba</i> L.	051	<i>Pop</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Populus nigra</i> L.	058	<i>Pop</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Populus tremula</i> L.	052	<i>Pop</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Populus</i> spp. (Híbridos artificiales y otras especies)	258	<i>Pop</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Prunus avium</i> L.	095	<i>Pav</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco	034	<i>Pme</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Quercus canariensis</i> Willd.	047	<i>Qca</i>	<i>A</i>	<i>XII</i>	Jiménez <i>et al.</i> (1998)
<i>Quercus cerris</i> L.	246	<i>Qce</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Quercus coccifera</i> L.	049	<i>Qco</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Quercus faginea</i> Lam.	044	<i>Qfa</i>	<i>A</i>	<i>XII</i>	Jiménez <i>et al.</i> (1998)
<i>Quercus humilis</i> Mill. (= <i>Quercus pubescens</i> Willd.)	243	<i>Qpu</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Martín <i>et al.</i> (1998)
<i>Quercus ilex</i> L.	045	<i>Qil</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Jiménez <i>et al.</i> (1996)
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	042	<i>Qpe</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Díaz-Fernández <i>et al.</i> (1995)
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	043	<i>Qpy</i>	<i>A</i>	<i>XII</i>	Jiménez <i>et al.</i> (1998)
<i>Quercus robur</i> L.	041	<i>Qro</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Díaz-Fernández <i>et al.</i> (1995)
<i>Quercus rubra</i> L.	048	<i>Qru</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Quercus suber</i> L.	046	<i>Qsu</i>	<i>A</i>	<i>I</i>	Díaz-Fernández <i>et al.</i> (1995)
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	092	<i>Rps</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005) ⁵
<i>Sorbus aria</i> Crantz.	278	<i>Sar</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	378	<i>Sau</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Tamarix gallica</i> L.	053	<i>Tga</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Taxus baccata</i> L.	014	<i>Tba</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Tetraclinis articulata</i> Masters.	219	<i>Tar</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Tilia cordata</i> Mill.	277	<i>Tco</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	377	<i>Tpl</i>	<i>D</i>	<i>I</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Ulmus glabra</i> Huds	256	<i>Ugl</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)
<i>Ulmus minor</i> Mill. (= <i>Ulmus campestris</i> L.)	056	<i>Umi</i>	<i>D</i>	<i>XII</i>	García del Barrio <i>et al.</i> (2001, 2005)

- 1) Clave de la especie para establecer el código de la región de procedencia.
- 2) Abreviatura utilizada en la Lista comunitaria (REGLAMENTO (CE) No 1597/2002 DE LA COMISIÓN, de 6 de septiembre de 2002) Para las especie no incluidas en el Anexo I, y por tanto en el Reglamento, se ha aplicado una regla similar para establecer su abreviatura.
- 3) A: Aglomerativo, D: Divisivo.
- 4) Anexo I: Especies reguladas en toda la UE. Las regiones de procedencia se establecen en el Artículo 6.2 del RD, o las aceptadas previamente. Anexo XII: Especies reguladas por el estado Español. Las regiones de procedencia se establecen en el Anexo XII, o las aceptadas previamente.
- 5) Dentro de la monografía no se incluye una ficha descriptiva de la especie.

Método aglomerativo: Este método se ha utilizado para 18 especies. La delimitación se realizó a partir de la distribución de las masas autóctonas de las especies, tras analizar los patrones de variación fenotípicos y genéticos, así como los factores que más influyen en la diferenciación de las poblaciones: aislamiento geográfico, características ecológicas, etc. Tras la publicación del RD289/03, se ha mejorado la cartografía de cada una de las especies incluyendo, en la mayoría de los casos, el origen de las masas (autéctono y no autóctono). Las nuevas masas o localizaciones se asignan a alguna de las regiones de procedencia próximas siguiendo los siguientes criterios:

- o Si la nueva masa se encuentra en un municipio donde había una masa de la especie con región de procedencia definida, se asigna a esa misma región de procedencia.
- o Si la nueva masa se encuentra en un municipio donde no se había detectado la especie, los criterios utilizados son:
 - Afinidad ecológica. Definida en función de la división territorial subyacente en las regiones divisivas.
 - Distancia geográfica. Habitualmente la nueva masa se asigna a la región de procedencia más cercana, salvo en caso de existir importantes discontinuidades geográficas.

En el caso de que los criterios anteriores no se cumplan se pueden definir, y de hecho así se ha propuesto para algunas especies, nuevas regiones para masas que por su distancia geográfica o singularidad fenotípica o genética no son asimilables a ninguna de las preexistentes. A modo de ejemplo, se muestran en la Figura 10 las Regiones de Procedencia de *Quercus suber* que aparecen en la ficha de la especie de la presente monografía.

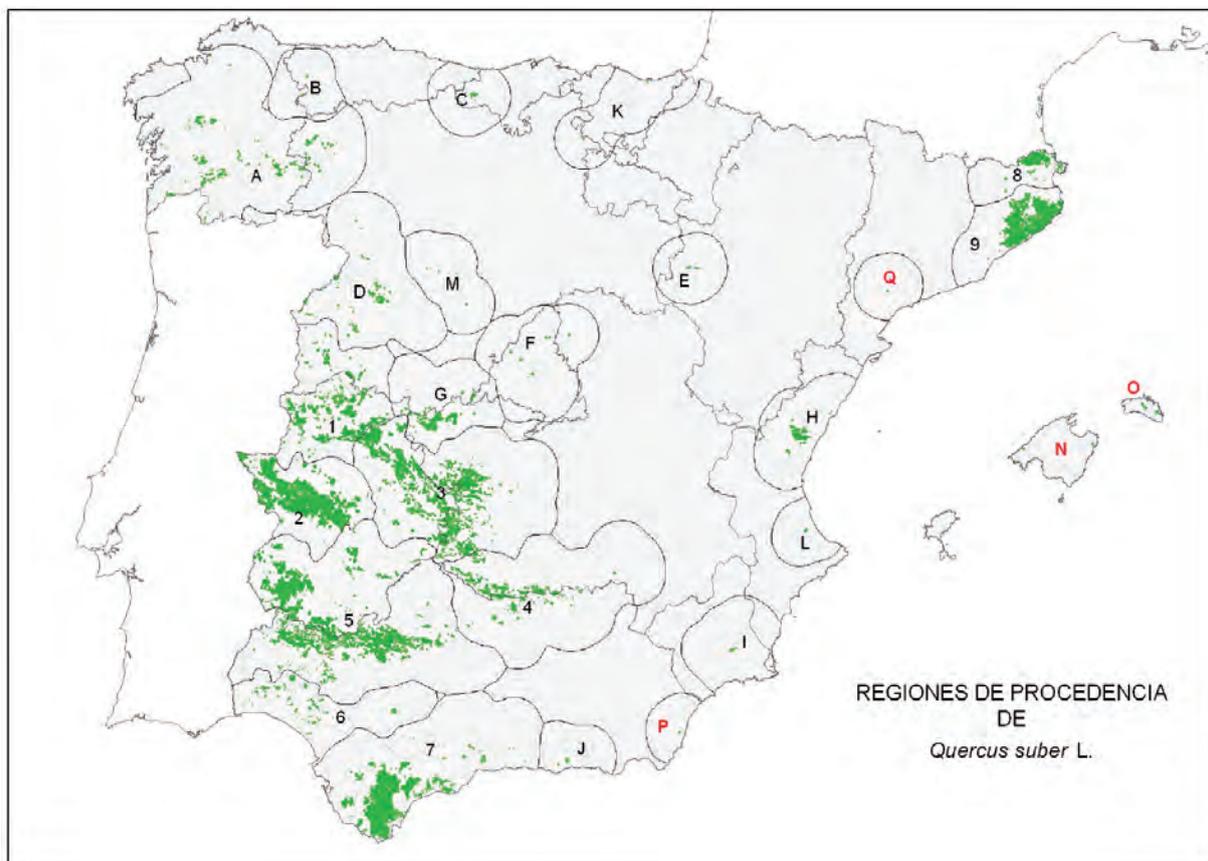


Figura 10. Mapa de *Quercus suber* con las regiones de procedencia actualizadas. En rojo se indican las regiones de nueva creación.

Método divisivo. Este método se ha aplicado a 54 especies, 1 subespecie (*P. nigra* var. *corsicana*) e híbridos de las especies incluidas (híbridos de *Castanea*, híbridos de *Juglans*, híbridos de *Populus*, y *Larix x eurolepis* Henry). La división se realizó a partir de las regiones biogeoclimáticas de España (Elena-Rosselló, 1997), que dieron lugar a la diferenciación de 57 Regiones de Identificación y utilización de materiales de reproducción –RIUS (García del Barrio *et al.*, 2001, 2005). En estas regiones de procedencia no se han efectuado modificaciones territoriales desde la publicación del RD289/03. En este caso, las nuevas masas o localizaciones pasan automáticamente a estar asignadas a la región de procedencia correspondiente al territorio donde se encuentran.

Uso del material de reproducción. Regiones de utilización

Las regiones de procedencia caracterizan una especie a través de un conjunto de masas similares entre sí y relativamente distintas del resto, a lo largo del territorio geográfico en el que la especie se localiza. La similitud se mide en términos ecológicos, fenotípicos y genéticos. Aunque esta afirmación general es correcta, cuando se definen regiones a lo largo de grandes territorios (por ejemplo a escala de la Península Ibérica) o cuando se comparan las regiones de procedencia definidas para una especie en distintos países (a escala regional europea) existe la posibilidad de que territorios y regiones geográficamente alejados tengan características ecológicas o respuestas fenotípicas similares, para un material procedente de la misma región de procedencia. O, lo que también es frecuente, que materiales de regiones muy distintas produzcan masas muy productivas o bien adaptadas. Esto plantea la posibilidad de transferir materiales entre regiones distantes geográficamente pero que, en principio, son favorables para el intercambio de material de reproducción.

Las recomendaciones generales que se pueden seguir para el uso de materiales de reproducción de una región de procedencia determinada son las siguientes (Zobel y Talbert, 1984):

- No trasladar material (semillas o plantas) de elevadas altitudes o de altas latitudes a bajas altitudes y latitudes, o viceversa. En general se acepta un límite de 300-400 m de altitud.
- No trasladar procedencias de clima mediterráneo a un clima continental.
- No trasladar materiales de reproducción de áreas que presentan climas uniformes con pequeñas fluctuaciones de precipitación y temperatura a áreas con fluctuaciones importantes de esos factores, aun cuando los promedios anuales y extremos sean similares.
- Se debe utilizar la fuente local si no se dispone de información que justifique el uso de otra mejor.

Existen distintos sistemas para validar la utilidad de materiales de reproducción de distintas especies en otras zonas. Entre los más habituales se encuentran los ensayos de procedencias y/o progenies. Estos ensayos son en la actualidad, y lo serán aún más en el futuro, la principal base para conocer la capacidad de supervivencia y adaptación a unas condiciones climáticas y ecológicas locales cambiantes, como son las que se presume se den en

nuestras latitudes como consecuencia del cambio global. Otro método se basa en establecer homologaciones ecológicas entre las zonas de recolección y las zonas de utilización de los materiales de reproducción. Este método puede ser utilizado en ausencia de información de ensayos instalados según metodologías estadísticamente válidas.

Uno de los fundamentos en que se basa la definición de las regiones de utilización del material de reproducción es que un material de reproducción que se instalase en varios sitios de una región de utilización (en ambientes similares) dará lugar a árboles con características fenotípicas similares (en términos de supervivencia, crecimiento, etc.). Los modelos teóricos que han analizado el comportamiento de una especie frente a los factores ambientales, en general obtienen curvas que relacionan la variación en el factor ambiental y el comportamiento (Figura 11), definiendo un óptimo para las distintas variables ecológicas.

La altitud es uno de los factores más importantes (está relacionado con el tipo de clima, y los suelos), y habitualmente se considera un factor esencial en la zonificación de las regiones de procedencia (o zonas semilleras en otros esquemas de certificación), pero otras variables pueden y deben ser consideradas.

En España se han definido 57 regiones de utilización de los materiales de reproducción (García del Barrio *et al.*, 2005). Estas regiones (Figura 12) coinciden con las regiones de procedencia establecidas por el método divisivo, pero hay que entender que hacen referencia a dos conceptos completamente distintos: por un lado, a regiones de uso de los materiales de reproducción, y por otro, a regiones de suministro de materiales de reproducción. Por ejemplo, si queremos hacer una repoblación en el término municipal de Abenójar (región de utilización 27), podríamos utilizar materiales, que crecen de forma adecuada, de la región de procedencia 6 de *Pinus pinaster*, o de la región de procedencia 18 de *Pinus halepensis*, etc. Por el contrario, la Región de procedencia 6 de *Pinus pinaster* puede utilizarse sin gran riesgo (en crecimiento y mortalidad) en las Regiones de utilización de la 25 a la 33 (ver Tabla 5).



Figura 11. Relación entre el crecimiento y una variable ambiental, como la altitud, para una procedencia determinada.

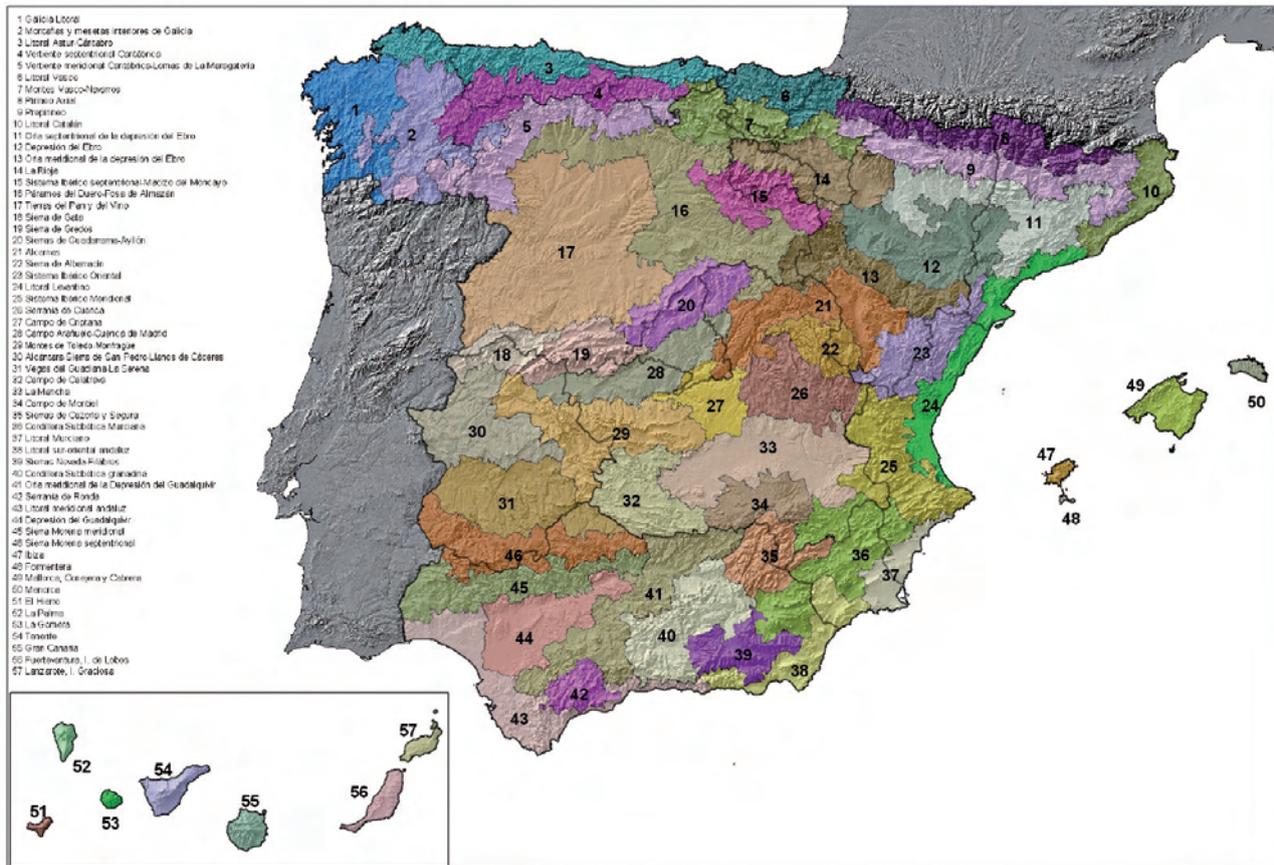


Figura 12. Regiones de utilización de materiales de reproducción.

Teniendo en cuenta las regiones de utilización establecidas, podemos formular las siguientes reglas para el uso de materiales de reproducción en una zona de utilización determinada:

- Se deben buscar materiales de reproducción de regiones de procedencia que hayan demostrado, mediante ensayos comparativos, que están adaptados y cumplen los requisitos requeridos (por ejemplo, en crecimiento, producción, tolerancia a plagas y enfermedades). Estos ensayos han de estar localizados en condiciones similares a nuestra zona de uso.
- Si esto no es posible, se deben buscar regiones de procedencia ecológicamente similares a nuestra zona de utilización.
- También se debe elegir entre las regiones las que tengan una altitud similar a la de nuestra zona de utilización. En ocasiones, un desplazamiento de altitud puede dar lugar a mayores crecimientos, pero ha de estar demostrado previamente.
- Si no existe material con estas características, buscar entre regiones adyacentes que pertenezcan a la misma zona.

Cuando se acepta que las condiciones actuales en las que viven las masas forestales son similares a las existentes durante los últimos milenios (cuestión en muchos casos discutible, tal como señalan Creus *et al.*, 1997), se puede considerar que las poblaciones locales estarán bien aclimatadas a dichas condiciones, y además tendrán una mayor adaptabilidad. La elección de la fuente local, es decir la que hay en las proximidades de la zona o la que es compatible con sus características ecológicas, es el método en

Tabla 5

Recomendación de regiones de procedencia de varias especies para cada región de utilización (RIU)
(Tomado de Martín *et al.*, 1998)

RIUs	Regiones de Procedencia					
	<i>F. sylvatica</i>	<i>P. halepensis</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. pinea</i>	<i>P. sylvestris</i>
1				1a		10
2	1			1b		10
3	2-4			1a		10
4	1-2-5		7			10
5	3-5		2-7	2-9		1-8-10
6	7-8			1a		2
7	5-6-8	4	3	3-9		2-3-4
8	9-11-12		2-3			3-4-5-6-7
9	10-12-13-14	3-4	1-2-3-4-5		7	3-4-7
10		1-2		6-9-C	6-7	
11		3-6	3-4-5	6-B	6-7	4-7-16
12		3-5-6-14				
13		5-9-14	7	10		14-15
14		4-6-9	5-7	9		4-8
15	16-17		3-10	9		8
16		9-14	5-7-10	8-9	1	8-10
17		9-14		2-8	1	
18				1a-4-6		10
19		14	8-9	6	2	10-11
20	18	14	8-9	6-7	2	9-10
21		5-7-9	7	11-12		12-14
22		7	7	12-13		12
23		5-9	6-7	14-15		13-14-15
24		2-11-14	6	15-A-D		14-15
25		9-10	7-8	12-16-17	A	
26		8-9	7	12	1-3	
27		9-10-14		17	3	
28		9-14		6-17	2-3	
29				6-17	5	
30				5-6-17	5-C	
31				17	5	
32				17-E	5	
33		8-10-14		17	3	
34		14	8	17	3-B	
35		14-16	8	17-18		
36		14-15	8	17-18-F		
37		13				
38		13-14				
39		14-15-17	8	17-19		10-17
40		15-17	8	17-19		
41				17	3-5	
42		17		20-G		
43		14-17		17-20-G	4-D	
44				17	4-5	
45				17	5	
46				17	5	
47		12				
48		12				
49		18				
50		18				

Nivel de homologación de la especie {
 No homologado o uso puntual
 Bajo
 Medio
 Alto

Homologación para *P. pinea*

el que se basan las principales aproximaciones teóricas para definir los materiales más adaptados a unas condiciones de uso cuando no se dispone de ensayos de evaluación genética. Así, Ximénez de Embún y Ceballos (1938) consideran a la especie cabecera de la serie, y las integrantes de la serie, como las adecuadas para su empleo dependiendo del estado regresivo del terreno. Otros métodos se derivan del estudio autoecológico de las especies (por ejemplo, Gandullo y Sánchez-Palomares, 1994), la clasificación fitoclimática desarrollada por Allué (1990), que ha derivado en los modelos de diagnóstico e idoneidad fitoclimática (Allué, 1997), y de las regiones biogeoclimáticas de España (Elena-Rosselló, 1997) que tiene su expresión práctica de cara a la reforestación en SIGREFOR (Castejón *et al.*, 1998).

Existen recomendaciones establecidas a nivel comarcal como las existentes en Castilla y León (Anónimo, 2007). A nivel nacional se dispone de recomendaciones establecidas entre regiones de procedencia y regiones de utilización de materiales de reproducción para las especies reguladas por el RD289/03 (ver Martín *et al.*, 1998; García del Barrio *et al.*, 2001, 2005) como, por ejemplo, las recogidas en la Tabla 5, que también están siendo objeto de revisión.

Las regiones de procedencia y la adaptación de las especies forestales al cambio climático

Una finalidad de la definición de regiones de procedencia es caracterizar una especie a través de un conjunto de masas similares entre sí y relativamente distintas del resto, a lo largo del territorio geográfico en el que la especie se localiza. Sin embargo, existe la posibilidad de similitudes entre las masas que pueblan regiones geográficamente distantes, lo que abre el camino a homologaciones entre regiones favorables para el intercambio de material de reproducción entre sí. Esta característica está en la base del comercio de material forestal de reproducción entre zonas alejadas, ya sean comunidades autónomas o países.

Una posible vía para predecir el comportamiento en repoblaciones, pero también la dinámica de las masas forestales actuales consiste en una homologación temporal utilizando los distintos modelos de predicción climática (ver por ej: AEMET)² disponibles para los próximos 50 y 80 años. En los últimos años los avances en la investigación en este campo han sido de tal magnitud que se hace necesario incluir en las hipótesis de trabajo, y en la planificación a medio y largo plazo, las nuevas predicciones de aumento de la temperatura, variación del régimen de precipitaciones y aumento de la probabilidad de fenómenos meteorológicos extremos. Los nuevos modelos a nivel regional y local (estos con una definición en torno a 100 x 100 km²) pueden permitirnos, trabajando por ejemplo en periodos de tiempo próximos a la década, establecer modelos de idoneidad fitoclimática futura y las correspondientes homologaciones temporales. Todo esto puede ser de gran utilidad para repobladores y conservadores ya que para determinadas regiones el cambio en las condiciones ecológicas, dependiendo de cambios en factores climáticos, puede conducir a similitudes con otras regiones sometidas actualmente a condiciones climáticas más extremas y/o en las que existan unas condiciones de adaptación local diferentes (sobre todo para especies de amplio rango de distribución).

² Versión digital de escenarios climáticos.

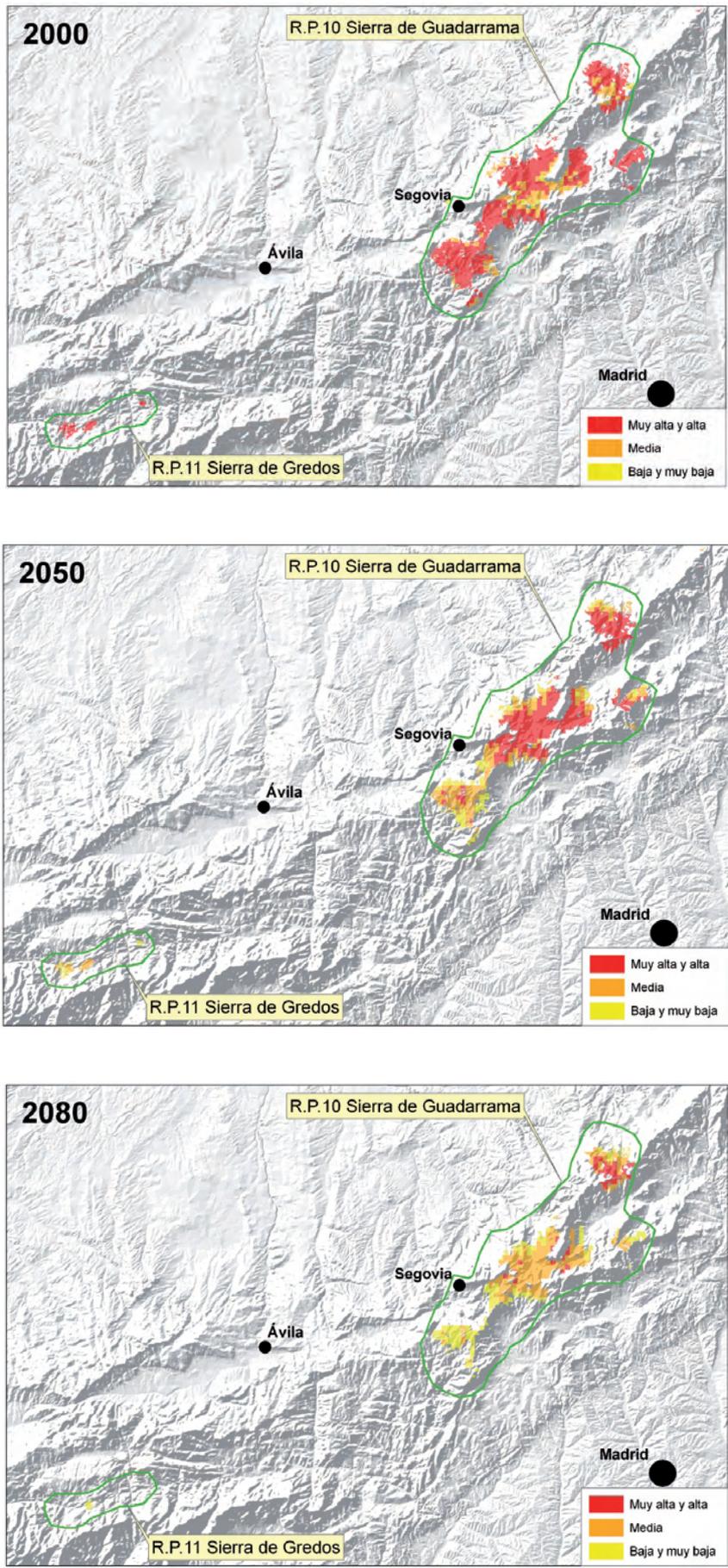


Figura 13. Cambios en la idoneidad climática de las actuales masas de *Pinus sylvestris* L. del Sistema Central en las Regiones de Procedencia 10 y 11 según el escenario de cambio climático B2 (IPCC, 2000).

La Figura 13 ilustra la relación entre las actuales regiones de procedencia definidas para *Pinus sylvestris* en el Sistema Central, las masas que las pueblan y la idoneidad climática relativa a las mismas. Dado el método de definición de las regiones de procedencia, en la actualidad la mayoría de las masas están ubicadas en zonas de idoneidad alta o muy alta para la especie. Con el previsible aumento de las temperaturas y la estacionalización de las precipitaciones, que conllevaría veranos más secos y cálidos, muchas de las masas existentes en ambas regiones pasarían a encontrarse en condiciones de idoneidad climática baja o muy baja. Esto no implica la necesaria desaparición de estas masas, pero sí unas condiciones ecológicas distintas a las que los árboles se tienen que adaptar individualmente, soportando mayores riesgos para la supervivencia que las condiciones climáticas actuales. Además, existiría un desplazamiento, dentro del ámbito de la región de procedencia, de las zonas idóneas de modo que zonas hasta ahora marginales o de difícil colonización se podrían convertir en lugares adecuados para la especie. La consecuencia en el ejemplo que se muestra es la práctica desaparición de condiciones adecuadas para el pino silvestre en la región de procedencia 11 (Sierra de Gredos) y una drástica disminución, acompañada de un desplazamiento de aproximadamente 300 m. en altitud, de las zonas idóneas actuales en la región de procedencia 10 (Sierra de Guadarrama). Dado que en el ejemplo no se muestran las relaciones de competencia interespecífica con otras especies forestales de la zona (ni por supuesto la posible influencia del hombre con respecto a la especie), el mapa del escenario en 2080 podría considerarse una primera aproximación a la relación entre la idoneidad climática de la especie y los territorios que cubren las actuales regiones de procedencia. Esto abre la posibilidad de que la regla que propone la procedencia local como idónea no sea necesariamente cierta en un futuro.

Todo lo anteriormente expuesto implica el carácter temporal de la distribución de las especies y, por tanto, de la delimitación de las regiones de procedencia. En este mismo sentido, debe tenerse en cuenta que, previsiblemente, se producirán cambios en el catálogo de materiales de base y que existe la necesidad de una constante revisión de la relación entre regiones de procedencia y regiones de utilización, siendo obligatorio establecer estrategias de conservación que permitan hacer frente a los cambios que se produzcan a medio-largo plazo. Promover la biodiversidad o la adaptación a distintas condiciones ambientales pueden resultar fundamentales en un futuro para que nuestros bosques sigan siendo el recurso protector, de riqueza, de valor ambiental y cultural para nosotros y para los que han de venir.

Bibliografía

- AGUNDEZ D., MARTIN S., DE MIGUEL J., GALERA R.M., JIMENEZ P., DIAZ-FERNANDEZ P.M. 1995. Regiones de procedencia de *Fagus sylvatica* L. en España. ICONA. Madrid. 51pp + 18 mapas y fichas.
- ALÍA R., ALBA N., AGUNDEZ D., IGLESIAS S. (coord.) 2005. Manual para la comercialización y producción de semillas y plantas forestales. Materiales de base y de reproducción. Serie Forestal. DGB. Madrid. 384 pp.
- ALÍA R., MARTÍN S., DE MIGUEL J., GALERA R., AGÚNDEZ D., GORDO J., SALVADOR L., CATALÁN G., GIL L. 1996. Las regiones de procedencia de *Pinus pinaster* Aiton. DGCONA. Madrid. 72 pp + 29 fichas y mapas.
- ALLUÉ J.L. 1990. Atlas Fitoclimático de España- Taxonomias, Madrid: INIA Ministerio de Agricultura.

- ALLUÉ J.L. 1997. Tres nuevos modelos para la fitoclimatología forestal: Diagnósis, Idoneidad y Dinámica de Fitoclimas. I Congreso Forestal Hispano Lusoi. Libro de Actas. Gráficas Irati. 1: 31-40
- ANÓNIMO. 2007. Forestación de Tierras Agrícolas 2007-2013. Requerimientos Técnicos. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Valladolid. 59 pp.
- ANÓNIMO. 2008. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2007. Ministerio de Medio Ambiente Medio Medio Rural y Marino. Madrid. 908 pp.
- CASTEJÓN M.A., SÁNCHEZ F., ELENA-ROSELLÓ R. 1998. SIGREFOR. Sistema de Información Geográfica para la Reforestación. Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid. 18 pp.
- CATALÁN G., GIL P., GALERA R., MARTÍN S., AGÚNDEZ D., ALÍA R. 1991. Las regiones de procedencia de *Pinus sylvestris* L. y *Pinus nigra* Arn. subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco en España. ICONA, Madrid.
- CEBALLOS L. 1966. Mapa Forestal de España Escala 1: 400000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- CLIMENT J., GIL L., DE TUERO M. 1996. Regiones de procedencia de *Pinus canariensis* Chr.Sm. ex DC. ICONA, Madrid, 49 pp + 9 mapas y fichas.
- CREUS J., FERNANDEZ CANCIO A., MANRIQUE E. 1997. Dendrocronología y clima del último milenio en España. Aspectos metodológicos avance de resultados. En: J.J. Ibáñez, B.L. Valero, C. Machado (Eds). El paisaje mediterráneo a través del espacio y del tiempo. Implicaciones en la desertificación. Geofoma ediciones. Logroño. Pp:311-330
- DIAZ-FERNANDEZ P.M., JIMENEZ P., CATALAN G., MARTIN S., GIL L. 1995a. Regiones de procedencia de *Quercus suber* L. ICONA, Madrid, 49 pp + 21 mapas y fichas.
- DIAZ-FERNANDEZ P.M., JIMENEZ P., MARTIN S., DE TUERO M., GIL L. 1995b. Regiones de procedencia de *Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Matt) Liebl. y *Quercus humilis* Mill. ICONA, Madrid, 87 pp + 15 mapas y fichas.
- ELENA-ROSSELLÓ R. (Coord.). 1997. Clasificación Biogeoclimática de España Peninsular y Balear. MAPA. Madrid. 448 pp.
- GANDULLO JM, SÁNCHEZ-PALOMARES O. 1994. Estaciones ecológicas de los pinares españoles, Madrid: Colección Técnica. ICONA.
- GARCÍA DEL BARRIO J. M., IGLESIAS S., ALÍA R. 2005. Regiones de Identificación y Utilización del material forestal de reproducción. Regiones de procedencia en España realizadas por el Método Divisivo. Adenda. O.A. Parques Nacionales. Madrid.
- GARCÍA DEL BARRIO J. M., DE MIGUEL J., ALÍA R., IGLESIAS S. 2001. Regiones de identificación y Utilización de Material Forestal de Reproducción. Serie cartográfica, Ministerio de Medio Ambiente. 293 pp.
- GIL L., DÍAZ-FERNÁNDEZ P.M., JIMÉNEZ P., ROLDÁN M., ALÍA R., AGÚNDEZ D., DE MIGUEL J., MARTÍN S., DE TUERO M. 1996. Las regiones de procedencia de *Pinus halepensis* Mill. en España. ICONA, Madrid, 112 pp + 21 mapas y fichas.

- GONZALO J. 2007. Diagnósis fitoclimática de la España Peninsular. Actualización y análisis geoestadístico aplicado. Tesis Doctoral.
- HIJMANS R.J., CAMERON S.E., PARRA J.L., JONES P.G., JARVIS A. 2004. The WorldClim interpolated global terrestrial climate surfaces. (Version 1.3 en <http://biogeo.berkeley.edu/>)
- ISTA. 2009. International Rules for Seed Testing. Edition 2009. ISTA.
- JIMÉNEZ P., DIAZ-FERNANDEZ P., MARTÍN S., DE TUERO M., GIL L. 1996. Regiones de procedencia de *Quercus ilex* L. ICONA. Madrid. 93 pp + 47 fichas y mapas.
- JIMENEZ P., DIAZ-FERNANDEZ P.M., MARTIN S., GIL L. 1998. Regiones de procedencia de *Quercus pyrenaica* W., *Quercus faginea* Lam. y *Quercus canariensis* Willd. Servicio de Material Genético, DGCONA, Madrid, 91 pp + 55 mapas y fichas.
- LÓPEZ G. 2007. Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares. 3ª Edición. Mundi-Prensa libros. Madrid. 880 pp.
- MARTÍN S., DIAZ-FERNÁNDEZ P., DE MIGUEL J. 1998. Regiones de procedencia de Especies Forestales Españolas. Generos *Abies*, *Fagus*, *Pinus*, y *Quercus*. O.A. Parques Nacionales, Madrid. 22 pp + 16 fichas y mapas.
- PRADA A., GORDO J., DE MIGUEL J., MUTKE S., CATALAN G., IGLESIAS S., GIL L. 1997. Regiones de procedencia de *P. pinea* L. en España. DGCONA, Madrid, 109 pp + 11 mapas y fichas.
- RUIZ DE LA TORRE J. 2006. Flora Mayor. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 1760 pp.
- SÁNCHEZ DE RON D., GONZÁLEZ S., ELENA-ROSSELLÓ R., ALÍA R., GARCÍA DEL BARRIO J. M. 2005. Comparación de fuentes cartográficas para la realización de cartografía de especies forestales por su origen. CD de Actas del 4º Congreso Forestal Español. Zaragoza.
- TAVERNIER (Coord). 1985. Soil Map of the European Communities. 1:1000000. Directorate General for Agriculture. 124 pp.
- XIMÉNEZ DE EMBÚN J., CEBALLOS L. 1938. Plan para la repoblación forestal de España. En: Ceballos L., (Ed.) Tres Trabajos Forestales, Edición 1996. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. Pp:15-38
- ZOBEL B., TALBERT J. 1984. Applied forest tree improvement. John Wiley and Sons. Nueva York. 505 p.

Bases de datos y cartografía digital

- AEMET- ESCENARIOS CLIMÁTICOS. Agencia Estatal de Meteorología. 2009. (Versión digital en http://www.aemet.es/eselclimacambio_climatescenarios)
- ANTHOS- SISTEMA DE INFORMACION SOBRE LAS PLANTAS DE ESPAÑA. CSIC. Fundación Biodiversidad (Versión digital en: <http://www.anthos.es>)
- IFN2- SEGUNDO INVENTARIO FORESTAL NACIONAL. Ministerio de Medio Ambiente. 1986-1996. (Versión digital. Banco de Datos de la Biodiversidad. MMARM)

- IFN3- TERCER INVENTARIO FORESTAL NACIONAL. Ministerio de Medio Ambiente. 1997-2007. (Versión digital Banco de Datos de la Biodiversidad. MMARM)
- MAPA DE USOS Y COBERTURAS VEGETALES DEL SUELO DE ANDALUCÍA 1:25000. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 2003. (Versión digital)
- MAPA FORESTAL DE ARAGÓN 1:50.000. Dirección general del Medio Natural. Gobierno de Aragón. 1998. (Versión digital)
- MAPA FORESTAL DE LA RIOJA 1:10.000. Dirección general del Medio Natural. Gobierno de La Rioja. 2001. (Versión digital en http://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php?map=RIOJA_TEMATICA&&&lang=es)
- MFE200- MAPA FORESTAL DE ESPAÑA E. 1:200.000. Ruiz de la Torre J. (Dir). Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 1991. (Versión digital. Banco de Datos de la Biodiversidad. MMARM)
- MFE50- MAPA FORESTAL DE ESPAÑA. Ministerio de Medio Ambiente. 1997-2007. (Versión Digital. Banco de datos de la Biodiversidad. MMARM)
- MODELO CLIMATICO DE LA ESPAÑA PENINSULAR. Diagnósis fito-climática de la España Peninsular. Actualización y análisis geoestadístico aplicado. Tesis Doctoral. Gonzalo J. 2007 (version digital proporcionada por el autor)
- NAKICENOVIC N., SWART R (Eds.). Special Report on Emissions Scenarios. IPCC. 2000. (Versión digital en http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/)
- REGIONES DE PROCEDENCIA DE LAS ESPECIES FORESTALES ESPAÑOLAS. INIA- MMARN. 2009. (Versión digital: Banco de datos de la Biodiversidad. MMARM)
- SOIL MAP OF THE EUROPEAN COMMUNITIES.1:1000000. TAVERNIER (Coord). Directorate General for Agriculture. 1985. (Versión digital: Banco de datos de la Biodiversidad. MMARM)
- THE WORLDCLIM INTERPOLATED GLOBAL TERRESTRIAL CLIMATE SURFACES. Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., Jarvis A. 2004. (Version 1.3 en <http://biogeo.berkeley.edu/>)

Fichas descriptivas de regiones de procedencia

Contenido de las fichas descriptivas

La información que se aporta para cada una de las especies consta de:

- **Descripción morfológica.** Basada, fundamentalmente, en las descripciones que aparecen en obras de consulta básicas como son Flora Mayor (Ruiz de la Torre, 2006) y la Guía de Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares (López, 2007).
- **Distribución y ecología.** Se aporta información sobre la distribución mundial, europea y española de la especie. Asimismo, se incorporan datos generales climáticos y altimétricos de los lugares más frecuentemente ocupados en España así como de los suelos más favorables para su crecimiento. Por último, se comentan las formaciones vegetales y tipologías de las masas más importantes de la especie.
- **Mapa de distribución de las especies y regiones de procedencia.** En esta cartografía aparecen reflejadas las localidades con presencia de la especie y sus correspondientes regiones de procedencia. Para aquellas especies de amplia distribución y que se pueden comportar como dominantes –todas aquellas que tienen definidas las regiones de procedencia por el método aglomerativo más la sabina albar (*Juniperus thurifera*)– se representan las masas en las que existe presencia de la especie. Para el resto de especies la representación cartográfica se realiza por puntos que indican su presencia en esa localización. En las especies con regiones de procedencias definidas por el método divisivo dichas regiones no son dependientes de la presencia o ausencia de la especie. Las fuentes básicas para la elaboración de la cartografía de las especies han sido las siguientes: Mapa Forestal de España (MFE200), Mapa Forestal de España (MFE50), Mapa Forestal de La Rioja, Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía, II y III Inventario Forestal Nacional. Asimismo se ha utilizado la información procedente de las Regiones de Procedencia de las Especies Forestales Españolas y del Sistema de Información sobre las Plantas de España (<http://www.anthos.es/>) para localizar presencias minoritarias, pero de gran interés, que no aparecían reflejadas en las anteriores cartografías. El Mapa Forestal de Aragón se ha utilizado para discriminar las repoblaciones de coníferas autóctonas de las masas naturales de esta comunidad autónoma.
- **Texto descriptivo de las regiones de procedencia (sólo para las especies cuyas regiones de procedencia han sido delimitadas por el método aglomerativo).** Este texto se corresponde con una síntesis ecológica de las regiones de procedencia agrupadas por su similitud climática. La información se ha tomado, fundamentalmente, de las monografías editadas con anterioridad para cada una de estas especies.
- **Tabla de descripción de la región de procedencia.** Se caracterizan las regiones de procedencia para aquellas delimitadas por el método aglomerativo. Para las especies cuyas regiones están delimitadas por el método divisivo se han caracterizado las regiones donde hay presencia conocida de la especie, lo que no implica que sean las únicas regiones de procedencia de dichas especies, que siempre serán el total de las 57 regiones que han sido delimitadas. Para la caracterización climática se han utilizado dos fuentes distintas. Para la península se han tomado los datos de la Diagnósis Fitocli-

mática de la España Peninsular (Gonzalo, 2007). Para las islas los datos climáticos provienen del modelo climático de Hijmans *et al.* (2004). La información edáfica se ha tomado del mapa de suelos europeos (Tavernier, 1985). Las variables que se recogen en las tablas son las siguientes:

- **R.P.:** Número de región de procedencia.
- **Pres. (%):** Porcentaje de la presencia de la especie para cada una de las regiones.
- **ALT. (m):** Altitud media (MED), máxima (MAX) y mínima (MIN).
- **Prec. (mm):** Precipitación anual y del verano (meses de junio, julio y agosto)
- **A (meses):** Número de meses de sequía definidos como aquellos en los que la precipitación del mes en mm es menor que el doble de la temperatura media del mes en grados centígrados.
- **TEMP. (°C):** Temperatura media anual (MED), máxima del mes mas calido (MAXMC) y mínima del mes más frío (MINMF).
- **OSC. (°C):** Media anual de la oscilación térmica diaria. En °C.
- **Hs:** Período de heladas seguras. En meses.
- **Tipo de suelo:** Porcentaje del tipo de suelo según la cartografía Soil Map of the European Communities (Tavernier, 1985) dentro de cada región de procedencia. La clasificación de suelos utilizada en dicha cartografía es la de FAO de 1974. Las abreviaturas se han actualizado a la clasificación FAO de 1989. Los tipos de suelos inexistentes en la nueva clasificación se han mantenido con los nombres antiguos asignándoseles nuevas abreviaturas (Rankers –RK–, Kerosoles –XE–). Sólo se incluyen aquellos suelos que superan el 10% en el conjunto del territorio estudiado. En la Tabla 6 se incluyen las abreviaturas y breve descripción de las tipologías de suelos.

TABLA 6

Resumen de los principales suelos españoles (modificado de Tavernier, 1985)¹

Tipo de suelo	Abr.	Descripción
ANDOSILES	AN	Suelos sobre materiales volcánicos con ausencia de horizonte árgico, espódico o ferralítico
Andosol ócrico	ANo	Suelos sobre materiales volcánicos con un horizonte A ócrico y un horizonte B cámbico. Ocupan una pequeña extensión cerca de Olot, bajo un pedoclima térmico y údico.
ARENOSILES	AR	Suelos de textura arenosa o muy arenosa con horizonte ócrico como único diagnóstico.
Arenosol cámbico	ARb	Suelos de textura arenosa o muy arenosa con un horizonte A ócrico y un horizonte B cámbico. Ocupan amplias zonas de la meseta norte bajo un pedoclima méxico y xérico.
Arenosol lúvico	ARl	Suelos de textura arenosa o muy arenosa con un horizonte A ócrico y un horizonte B (no árgico) con acumulaciones de arcilla características. Ocupan zonas próximas a la costa en la zona del golfo de Cádiz bajo un pedoclima térmico y xérico.
CAMBISILES	CM	Suelos con horizonte cámbico, es decir, horizonte Bw o Bs, cuyo límite inferior está como mínimo a 25 cm de profundidad.
Cambisol calcárico	CMc	Son cambisoles con un horizonte cálcico o yesoso o con concentraciones de partículas limosas entre 75 y 125 cm de profundidad. También si son calcáreos al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. Ocupan grandes extensiones en la mitad oriental de la península y en las islas Baleares, dándose en variadas condiciones de topografía y bajo distintos pedoclimas que van del méxico y údico de los Pirineos al térmico y xérico de las zonas situadas más al sur de la península.

TABLA 6

Resumen de los principales suelos españoles (modificado de Tavernier, 1985)¹

Tipo de suelo	Abr.	Descripción
Cambisol dístrico	CMd	Se caracterizan por un tanto por ciento de saturación de bases (V) menor de 50 en alguna parte del horizonte de alteración en profundidad (Bw). Se extienden fundamentalmente por la cornisa cantábrica sobre materiales de base derivados de rocas ácidas meteorizadas como granitos, gneises, areniscas o pizarras, bajo un pedoclima méxico y údico o también críco y perúdicico.
Cambisol eutríco	CMe	Son cambisoles que no cumplen ninguna de las características que definen a los otros tipos. Ocupan zonas de Castilla-La Mancha, Extremadura y Andalucía bajo pedoclima térmico y xérico o ustico.
Cambisol gleico	CMg	Cambisoles que muestran propiedades hidromórficas entre los 50 y 100 cm de profundidad. Ocupan amplias extensiones del interior de la península sobre antiguos sedimentos fluviales o marinos, así como en las rañas, bajo un pedoclima méxico y údico.
Cambisol húmico	CMu	Se caracterizan por un horizonte A úmbrico o móllico. Se localizan en los Pirineos, zona nororiental de la península, Galicia, Cordillera Cantábrica y Sistema Central, sobre materiales de base como granitos, pizarras y areniscas, en topografías accidentadas con pendientes moderadas o fuertes, y bajo un pedoclima méxico (a veces críco) y údico.
FLUVISOLES	FL	Suelos con propiedades flúvicas sin endopediación de diagnóstico.
Fluvisol calcárico	FLc	Se caracterizan por la presencia de carbonato cálcico entre 20 y 50 cm. Únicamente aparecen en España en una pequeña zona de la cuenca baja del Bidasoa.
Fluvisol eutríco	FLe	Presentan un horizonte A ócrico y niveles de saturación de bases (V) mayores de 50 entre 20 y 50 cm. Se localizan a lo largo de los valles de los principales ríos, así como en deltas y estuarios, sobre materiales de base de diferentes orígenes. El pedoclima es variable con un régimen de temperaturas méxico o térmico y de humedad údico, ústico o xérico.
HISTOSOLES	HS	Suelos muy ricos en materia orgánica con un amplio horizonte H, de más de 40 cm de espesor.
Histosol dístrico	HSd	Son histosoles con un pH > 5.5 entre 20 y 50 cm de profundidad. Se forman sobre acumulaciones de materia orgánica en condiciones hidromórficas. Los sustratos pueden ser aluviales, a partir de materiales de arrastre de distintos orígenes o rocas consolidadas. Se localizan fundamentalmente en el norte y noroeste de España en zonas de relieve ondulado bajo pedoclimas méxicos y ácuicos.
LEPTOSOLES	LP	Suelos que a menos de 30 cm de profundidad presenta horizonte R, horizonte C con menos del 20% de tierra fina u horizonte C con más del 40% de carbonato cálcico en dicha tierra fina.
Leptosol calcárico	LPc	Se desarrollan sobre materiales calcáreos, ocupando pequeñas áreas diseminadas por las altas montañas calizas (Cordillera Cantábrica, Pirineos, Sistema Ibérico) y enclaves aislados en el sur de la península sobre materiales calizos. El pedoclima es méxico (críco) y údico en el norte y térmico y xérico en el sur.
Leptosol dístrico	LPd	Se desarrollan sobre materiales ácidos, y presentan un horizonte A ócrico y un tanto por ciento de saturación de bases (V) menor de 50. Intercalados con zonas de roca desnuda y Rankers, ocupan territorios de los Pirineos, Sierra Nevada y Sistema Central sobre rocas ácidas como granitos, gneises, pizarras y areniscas, en zonas de topografía montañosa entre altitudes de 800 y 3000 m bajo un pedoclima méxico (críco) y údico (preúdicico).
Leptosol eutríco	LPe	Se desarrollan sobre materiales básicos no calcáreos y presentan un horizonte A ócrico y un tanto por ciento de saturación de bases (V) mayor de 50. Se localizan fundamentalmente sobre pizarras, cuarcitas y grauvacas, en topografías de relieves accidentados y fuertemente erosionados, bajo un pedoclima de méxico a térmico y xérico.
LUVISOLES	LV	Suelos con horizonte árgico y V (tanto por ciento de saturación de bases) mayor que 50 en todas las partes del mismo.

TABLA 6

Resumen de los principales suelos españoles (modificado de Tavernier, 1985)¹

Tipo de suelo	Abr.	Descripción
Luvisol cálcico	LVk	Presenta un horizonte B ligeramente rojo. Su distribución es amplia lo largo de la submeseta sur y el valle del Guadalquivir, sobre sedimentos de origen calcáreo y bajo un pedoclima térmico y xérico.
Luvisol crómico	LVx	El horizonte B árgico está intensamente coloreado de rojo (>7.5 YR). Corresponden en general a la antigua denominación de suelos rojos mediterráneos o terras rossas. Se localizan en zonas mesetarias sobre materiales de base como esquistos, dioritas y arcosas, en topografías con pendientes de moderadas a fuertes y bajo un pedoclima térmico y xérico.
Luvisol gleico	LVg	Son luvisoles con propiedades gleicas en los 100 cm superiores. En España ocupan muy poca extensión (únicamente en la zona de Extremadura fronteriza con Portugal). Se desarrollan sobre materiales no consolidados derivados de la meteorización de pizarras y pórfidos, en zonas de topografía llana y bajo pedoclima térmico y xérico.
Luvisol órtico	LVo	Se distinguen por su composición, textura y naturaleza de la roca madre. Al igual que los luvisoles gleicos están bien representados en Portugal pero en España ocupan una extensión muy pequeña en las proximidades de la frontera extremeña, asentándose sobre materiales sueltos derivados de pizarras y cuarzo dioritas en relieves ondulados bajo un pedoclima térmico o xérico.
Luvisol vértico	LVv	Son luvisoles con ciertas propiedades vérticas, pero no totales. Están ampliamente distribuidos por el centro y occidente peninsular, sobre materiales de textura fina derivados fundamentalmente de arcosas, en zonas de topografía llana o moderadas pendientes y bajo un pedoclima térmico y xérico.
PLANOSOLES	PL	Suelo con un horizonte E álbrico que presenta, al menos en una parte de él, señales de hidromorfía y que descansa sobre un horizonte levemente permeable.
Planosol eútrico	PLe	Se caracterizan por un tanto por ciento de saturación de bases (V) mayor de 50 en, por lo menos, una parte del horizonte levemente permeable. Aparecen en zonas del centro y suroeste peninsular sobre materiales de textura media o fina formados a partir de las arenas con gruesos de las rañas o de arcillas, bajo un pedoclima térmico y xérico.
Planosol dístrico	PLd	Se caracterizan por un tanto por ciento de saturación de bases (V) menor de 50. Aparecen en la España central y suroccidental a altitudes entre 200 y 1000m sobre rañas y terrenos arcillosos con gruesos, en relieves poco ondulados y bajo un pedoclima de mésico a térmico y xérico.
PODSOLES	PD	Suelos con un horizonte espódico (horizonte Bh con más de 2.5 cm de espesor).
Podsol húmico	PDu	Se caracterizan por un horizonte B rico en materia orgánica dispersa. Se localizan fundamentalmente en el noroeste peninsular sobre granitos y areniscas y en altitudes entre 100 y 1700m con relieve de colinas redondeadas o montañas poco abruptas, bajo un pedoclima mésico (a veces térmico) y údico.
RANKERS	RK	Suelos delgados, desarrollados sobre rocas silíceas y caracterizados por un horizonte úmbrico A delgado de entre 10 y 25 cm.
Ranker	Rk	En España ocupan importantes extensiones en Galicia y la Cornisa Cantábrica fundamentalmente sobre granitos, pizarras, cuarcitas y grauvacas en relieves montañosos con topografía accidentada y pendientes de moderadas a fuertes por debajo de los 1900m, bajo un pedoclima mésico (o térmico) y xérico.
SOLONCHAK	SL	Suelos con propiedades sálicas y ausencia de horizontes árgicos, nátrico, espódico o ferralítico.
Solonchak gleico	SLg	Presentan propiedades gleicas en los 100 cm superiores. Se localizan en los valles del Guadiana y Guadalquivir (fundamentalmente en las desembocaduras) sobre depósitos aluviales de diferente composición y bajo un pedoclima térmico y xérico.
VERTISOLES	VR	Suelos con propiedades vérticas, es decir, con más de un 35 % de arcilla mineralógica hasta una profundidad de al menos 50 cm y en los que, en alguna época del año, se desarrollan fisuras de un cm o más de anchura hasta 50 cm de profundidad.

TABLA 6

Resumen de los principales suelos españoles (modificado de Tavernier, 1985)¹

Tipo de suelo	Abr.	Descripción
Vertisol crómico	VRx	Se distinguen por la coloración más intensa en los primeros 30 cm de profundidad (>1.5). Se localizan en la vertiente sur de los Pirineos y mitad meridional de la península, principalmente en el valle del Guadalquivir, sobre rocas básicas metamórficas derivadas de materiales aluviales o coluviales, en relieves suavemente ondulados generalmente por debajo de los 900m, bajo un pedoclima méxico (o térmico) y xérico.
Vertisol pélico	VRp	Presentan los 30 cm primeros menos coloreados que los vertisoles crómicos. Se localizan en la cuenca baja del Guadalquivir, sobre materiales de textura fina o muy fina como sedimentos calcáreos, depósitos aluviales o marinos, depósitos coluviales, productos meteorizados de rocas calcáreas o arcillas triásicas; en zonas llanas o de suaves ondulaciones por debajo de los 800m de altitud, bajo un pedoclima térmico y xérico.
XEROSOLES	XE	Suelos que se desarrollan bajo condiciones áridas y se caracterizan por la presencia de un horizonte cálcico o gypsico por debajo de un delgado horizonte ócrico.
Xerosol cálcico	XEk	Son xerosoles con un horizonte cálcico apreciable. Se extienden por el valle del Ebro y en la zona suroriental de la península (entre Albacete y Alicante, y en Almería), sobre areniscas calcáreas, margas o arcillas calcáreas, en relieves llanos o colinas onduladas por debajo de los 1000 m de altitud, bajo un pedoclima térmico y árido.
Xerosol gípsico	XEg	Son xerosoles con un horizonte gípsico apreciable. Se localizan en el valle del Ebro y en Almería, en zonas de pendientes suaves o ligeramente escarpadas entre los 50 y 1000m de altitud, bajo un pedoclima térmico y árido.

1) Los datos correspondientes al presente apartado han sido obtenidos de según el Mapa de Suelos de la Comunidad Europea (Soil Map of the European Communities, 1985).

— **Tabla de características del material forestal de reproducción***Características generales*

- **Floración:** Período en el que se produce la flor (tanto la femenina como la masculina). Se indica asimismo la distribución de sexos por individuos (monoecia, dioecia), señalándose la presencia de flores según su sexualidad (unisexuales, hermafroditas)
- **Polinización:** Forma en que se produce el traslado de polen desde la flor masculina a la femenina (anemófila, entomófila).
- **Maduración del fruto:** Se indica el período en el que tiene lugar la maduración del fruto y el tiempo, considerado en años, transcurrido desde la polinización hasta que los frutos alcanzan la madurez. Es preciso hacer constar que la maduración de la semilla suele ser anterior a la del fruto.
- **Edad de inicio de alta producción de semilla viable:** Edad media en la que la cosecha puede empezar a ser importante para la recogida comercial en masa de espesura normal (varía con la composición de la masa). De forma individual hay especies, y sobre todo regiones, en las que los individuos florecen muy tempranamente.
- **Vecería:** Indica el intervalo entre dos cosechas abundantes. Es un valor indicativo, pues la irregularidad de las cosechas no tiene un periodo de recurrencia fijo. Por ello, este dato debe entenderse de forma muy aproximada. Los años de buena cosecha no suelen coincidir para toda el área de distribución de la especie.

Fichas descriptivas regiones de procedencia por especies

Recolección de fruto

- *Tipo de fruto*: Indica su tipología (drupa, pomo, etc.).
- *Época de recolección*: Se indica la más adecuada, atendiendo a la maduración del fruto y de acuerdo a su diseminación. La época de recogida de una especie comprende el periodo de tiempo que media entre la maduración del fruto y su desaparición como consecuencia de la diseminación o de la acción de agentes destructores o consumidores o de su posible germinación.
- *Forma de recolección del fruto*: Se señalan los sistemas más empleados actualmente o los sugeridos basándose en las características del fruto y de los pies a recolectar.

Asimismo se indican, si están disponibles, los siguientes datos cuantitativos:

- *Rendimiento de recogida por jornal*.
- *Rendimiento por árbol*.
- *Peso (en kg) de 1 hl de fruto*.
- *Rendimiento (en kg) de semilla limpia por 100 kg de fruto y por Hl de fruto*.

Manejo y conservación de la semilla

- *Extracción de la semilla*: se indican los métodos más usuales.
- *Limpieza y acondicionamiento de la semilla*: Se enumeran los sistemas más comunes empleados para cumplir las condiciones mínimas de pureza exigidas por la ISTA, 2009 (International Rules for Seeds Testing). Los métodos señalados tienen por objeto la eliminación de las semillas vanas o en mal estado, así como las impurezas que pueden acompañar a las semillas. También se indican las posibles operaciones a aplicar a la semilla para garantizar un almacenaje seguro y las dificultades singulares inherentes a la especie.
- *Pureza*: Se consigna el intervalo que comprende los datos medios de las partidas comerciales.
- *Facultad germinativa*: Se especifica el rango en el que suelen incluirse los datos medios más comunes en los lotes comerciales.
- *Número de semillas por kg (mínimo, medio y máximo)*: Se refiere, en la medida de lo posible, a material de partidas de origen español.
- *Conservación*: Se resume el método o métodos más usuales para conservar la semilla correspondientes a lotes de uso viverístico, durante el período de almacenamiento posible, en función de sus características específicas, de forma que no se produzca una reducción muy importante de la capacidad germinativa. A tal efecto se han considerado los siguientes períodos de almacenaje: invernadero, a corto plazo (hasta 3 años) y a medio plazo (más de 3 años).

Se han empleado las notaciones T.^a (Temperatura), C.H. (contenido de humedad de la semilla) y H.R. (humedad relativa ambiental)

Producción de planta

Dado que no todas las especies han tenido un alto grado de utilización en repoblaciones, no abundan las referencias sobre muchas de ellas con respecto a métodos de producción de planta. Esta circunstancia obliga a su descripción en base a consideraciones muy generales.

- *Pretratamiento de la semilla:* De acuerdo con el tipo de letargo que presenta cada especie y la experiencia y referencias obtenidas sobre los tratamientos pregerminativos, se señalan aquellas actuaciones a aplicar a las semillas conducentes a obtener una germinación más rápida, uniforme y completa. Cabe distinguir entre:
 - Estratificación fría: A temperatura situada en el intervalo de 2-4 °C.
 - Estratificación caliente: A temperatura entre 20-25 °C.
- *Número de plantas útiles/kg semilla:* Se obtiene a partir de experiencias en vivero por parte de los distintos autores, o mediante cálculos aproximados en base a las siguientes variables: número de semillas/kg, facultad germinativa, pureza y supervivencia en vivero. Las cifras expresadas se refieren a cultivos a raíz desnuda (r.d.). También son aplicables al cultivo en contenedor cuando sólo se utiliza una semilla por alveolo (caso general de semillas de gran tamaño: *Castanea* y *Quercus*). Se trata de una cifra (o, en su caso, porcentaje) estimada, que debe considerarse como orientativa.
- *Cultivo a raíz desnuda, Cultivo en contenedor y Cuidados de cultivo:* se indican, con las consideraciones ya hechas, las características más aconsejables relacionadas con el número de savias, tipología de la planta, época de siembra (cultivos sin control ambiental), densidad de cultivo (en envase) y tamaño del contenedor. Finalmente se señalan las precauciones y los cuidados imprescindibles o particulares del cultivo.

Los códigos utilizados en la referencia al tipo de planta son los siguientes:

1+0 = Planta (brinjal) de un año.

2+0 = Planta (brinjal) de dos años.

1+1 = Planta de dos años (1 savia en primer asiento y otra de trasplante).

1+2 = Planta de dos años (1 savia en primer asiento y otras 2 post- trasplante).

2+1 = Planta de tres años (2 savia en primer asiento y otra de trasplante).

2+2 = Planta de cuatro años (2 savia en primer asiento y otras 2 post-trasplante).

0+1 = Planta de un año producida por esqueje.

La expresión del número de savias entre paréntesis (n) indica que tal tiempo de cultivo es frecuente, pero no se considera aconsejable, por resultar una planta de calidad incierta, salvo que se opte por contenedores de mayor tamaño que los correspondientes a los valores mínimos reseñados.

Para *Populus alba* y *Populus nigra* se ha empleado la notación $RnTm$, en la que n es el número de años de la raíz y m los del tallo.

Las recomendaciones generales para el cultivo de planta forestal en contenedor son las siguientes:

- Utilización de sustratos con base orgánica, porosos, con buena aireación y capacidad de retención de agua y con bajo grado de descomposición (H1-H3 escala de von Post).
- Empleo de contenedores antiespiralizantes, que permitan la extracción fácil y no traumática de la planta y el autorrepicado basal (sobreelevación del contenedor sobre el terreno 10-15 cm).
- La altura mínima recomendada del contenedor es de 15 cm para resinosas y 18 para frondosas.

Fichas descriptivas regiones de procedencia por especies

- Duración del cultivo lo más amplia posible. La fecha de siembra será lo más temprana, de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona y a la posibilidad de control ambiental.
- Formula nutricional (NPK): 1-0,2-0,8.

Aporte total de 100 mg N/planta repartidos durante el periodo vegetativo. En su caso, durante el segundo año de cultivo el aporte total será de 35 mgN/planta.

En caso de especies con semilla de gran tamaño (*Castanea*, *Juglans*, *Quercus*) el aporte nutricional se reducirá a una fertilización otoñal de 35 mg N/planta.

- Endurecimiento de la planta para que pueda resistir el posterior trasplante definitivo en campo. Se recomienda el cultivo al aire en los tres últimos meses antes de ser llevada a campo.
- Constante vigilancia del estado sanitario de las plantas, dada la elevada densidad de cultivo.

Regiones de Procedencia delimitadas por el método divisivo

Este método se ha aplicado a 54 especies además de a los híbridos artificiales de *Castanea sativa* Mill., de *Juglans* spp, y de *Populus* spp, al híbrido *Larix x eurolepis* Henry y a la variedad *Pinus nigra* Arn. var *corsicana*. La división se realizó a partir de las regiones biogeoclimáticas de España (Elena-Rosselló *et al.*, 1997) y quedaron establecidas legalmente tras la publicación del Real Decreto 289/03. Sus límites intentan ajustarse a los límites municipales. Excepcionalmente, se han dividido y pueden pertenecer a más de una región de procedencia algunos municipios con gran extensión, presencia de desenclaves o gran heterogeneidad biogeoclimática.



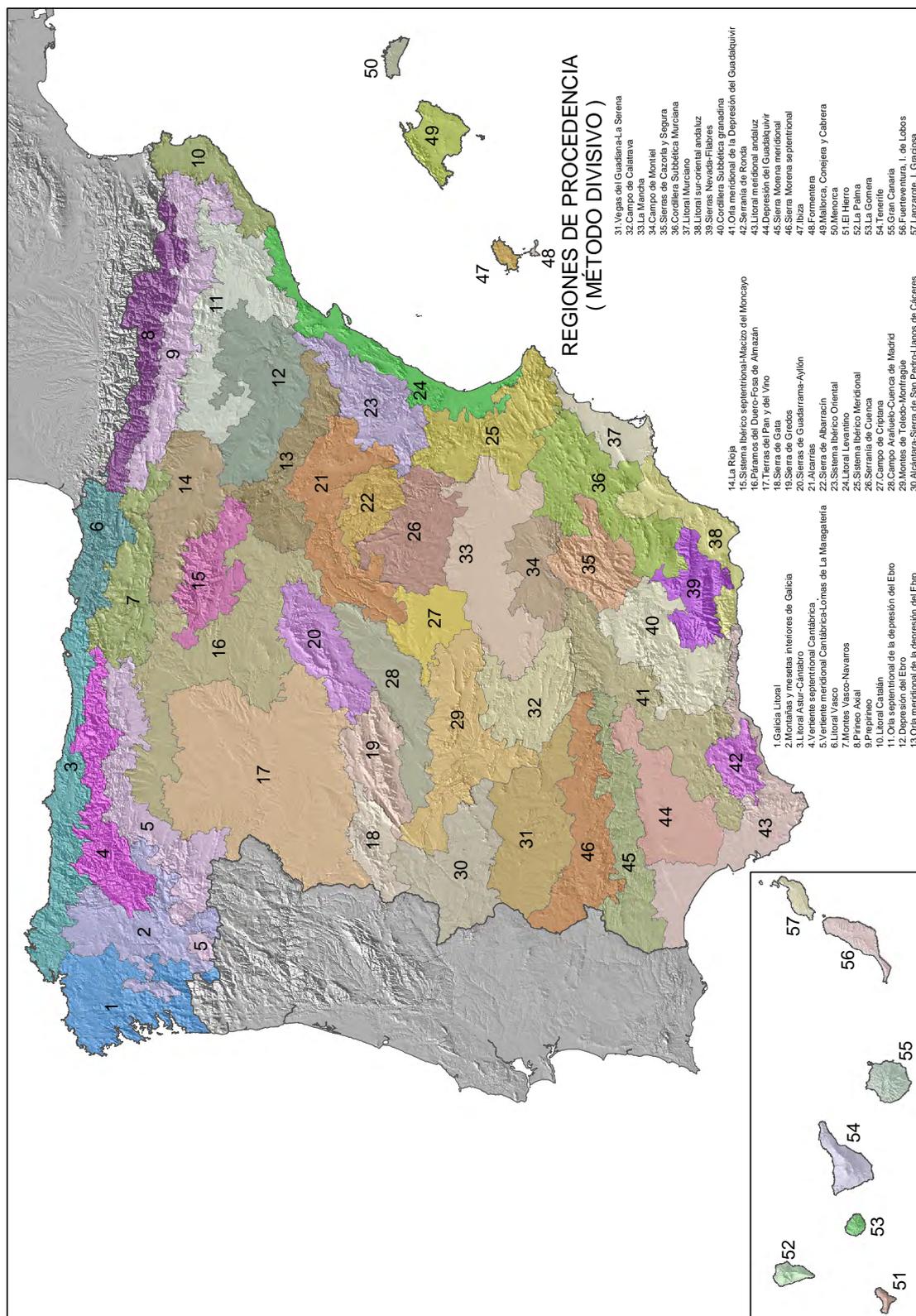
Foto: D. Sánchez de Ron. GENEAM

Picea abies Karst. Especie introducida a la que se aplican las regiones de procedencia delimitadas por el método divisivo.

Especies con regiones de procedencia establecidas por el método divisivo

<i>Abies cephalonica</i> Loud.	<i>Juglans</i> spp. (e Híbridos artificiales)	<i>Populus alba</i> L.*
<i>Abies grandis</i> Lindl.	<i>Juniperus communis</i> L.*	<i>Populus nigra</i> L.*
<i>Acer platanoides</i> L.*	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.*	<i>Populus tremula</i> L.*
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.*	<i>Juniperus phoenicea</i> L.*	<i>Populus</i> spp. (e Híbridos artificiales)
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.*	<i>Juniperus thurifera</i> L.*	<i>Prunus avium</i> L.*
<i>Alnus incana</i> Moench.	<i>Larix decidua</i> Mill.*	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco*
<i>Arbutus canariensis</i> Veill.*	<i>Larix x eurolepis</i> Henry	<i>Quercus cerris</i> L.
<i>Arbutus unedo</i> L.*	<i>Larix kaempferi</i> Carr.	<i>Quercus coccifera</i> L.*
<i>Betula alba</i> L. (= <i>Betula pubescens</i> Ehrh.)*	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	<i>Quercus rubra</i> L.*
<i>Betula pendula</i> Roth*	<i>Olea europea</i> Brot.*	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.*
<i>Carpinus betulus</i> L. *	<i>Phoenix canariensis</i> Hort.*	<i>Sorbus aria</i> Crantz.*
<i>Castanea sativa</i> Mill.*	<i>Picea abies</i> Karst.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.*
<i>Castanea sativa</i> Mill. (Híbridos artificiales)	<i>Picea sitchensis</i> Carr.	<i>Tamarix gallica</i> L.*
<i>Cedrus atlantica</i> Carr.	<i>Pinus brutia</i> Ten.	<i>Taxus baccata</i> L.*
<i>Cedrus libani</i> A. Richard.	<i>Pinus cembra</i> L.	<i>Tetraclinis articulata</i> Masters.*
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.*	<i>Pinus contorta</i> Loud.	<i>Tilia cordata</i> Mill.*
<i>Fraxinus excelsior</i> L.*	<i>Pinus leucodermis</i> Antoine.	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.*
<i>Ilex aquifolium</i> L.*	<i>Pinus nigra</i> Arn. var. <i>corsicana</i>	<i>Ulmus glabra</i> Huds*
<i>Juglans nigra</i> L.	<i>Pinus radiata</i> D. Don.*	<i>Ulmus minor</i> Mill. (= <i>Ulmus campestris</i> L.)*
<i>Juglans regia</i> L.*	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.*	

* Especies con ficha descriptiva propia en la presente monografía.



Descripción de las Regiones de Procedencia establecidas por el método divisivo

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	Pc90	Pc10	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	2,3	315	556	59	1553	138	0,7	12,9	25,1	3,5	11,2	0,0	CMu(61) RK(38)
2	2,4	635	927	403	1217	123	1,1	11,5	26,0	1,1	13,5	0,2	CMu(54) RK(44)
3	2,3	325	664	51	1326	183	0,0	12,3	22,6	3,4	10,6	0,0	CMu(36) RK(31)
4	2,1	1003	1567	490	1387	172	0,2	9,6	23,3	-0,8	13,4	2,1	RK(40) CMu(34) CMc(18)
5	2,7	1161	1598	837	1045	118	1,1	9,0	25,3	-2,4	15,5	3,8	CMu(40) RK(34)
6	1,3	440	857	96	1580	238	0,0	12,1	24,1	2,6	12,5	0,0	CMc(51) CMu(35) LVc(11)
7	1,9	713	996	470	892	137	0,9	11,0	26,0	0,5	14,9	0,4	CMc(74) CMu(15)
8	1,9	1581	2345	921	1294	268	0,0	6,9	22,7	-4,8	16,3	5,4	CMu(42) CMc(38)
9	2,5	846	1258	505	884	202	0,3	11,0	27,8	-1,9	17,6	2,8	CMc(79)
10	1,0	173	352	19	738	143	1,2	14,9	28,9	2,6	15,7	0,0	CMc(25) FLe(24) CMd(19) CMu(16)
11	2,9	526	764	314	558	117	1,9	13,3	30,9	0,0	18,9	0,8	CMc(71) XEg(10)
12	2,8	316	474	180	381	78	3,7	14,6	32,6	1,2	19,4	0,0	XEg(29) XEc(25) CMc(19) FLe(15)
13	1,8	829	1098	549	464	99	2,5	12,3	30,1	-0,3	17,8	1,2	CMc(46) CMg(18) CMe(14) XEc(13)
14	2,0	510	777	311	500	100	2,7	13,0	29,6	1,1	17,2	0,1	CMc(61) CMg(24)
15	1,5	1205	1544	954	746	132	1,1	9,4	26,4	-2,1	16,5	3,5	CMc(48) CMu(40)
16	4,7	953	1103	822	558	94	2,4	10,8	28,8	-1,4	17,3	2,7	CMc(51) CMg(19) FLe(16) CMu(11)
17	7,5	806	920	703	494	68	3,0	11,7	30,0	-0,7	17,6	1,8	CMc(27) CMg(17) CMd(14) FLe(11)
18	0,9	749	1102	395	977	72	2,6	13,2	31,2	0,8	17,4	0,5	CMu(49) LPd(27) CMe(14)
19	1,3	1076	1682	432	955	77	2,5	11,7	30,3	-0,7	18,0	2,2	CMd(32) CMu(29) LPd(23)
20	1,6	1154	1559	816	727	90	2,3	10,9	28,9	-1,3	17,9	2,4	CMu(33) CMd(28) CMe(16) CMc(11)
21	2,6	1038	1278	765	528	102	2,2	11,2	30,1	-1,8	18,0	3,0	CMc(78)
22	0,9	1372	1606	1119	778	122	1,5	9,4	28,1	-3,4	17,7	4,6	CMc(91)
23	1,8	1020	1517	486	610	125	1,3	11,7	27,5	0,0	16,2	1,4	CMc(94)
24	1,7	194	440	8	561	81	2,8	16,1	29,8	4,6	15,2	0,0	CMc(64) FLe(22) CMg(11)
25	2,4	630	959	216	543	70	3,0	14,6	30,4	2,7	16,3	0,0	CMc(89)
26	1,9	975	1170	823	585	82	2,7	12,3	31,6	-0,8	18,9	1,9	CMc(93)
27	1,1	676	773	542	432	55	3,9	14,0	33,4	0,2	19,7	0,3	CMc(77) FLe(12)
28	1,9	536	706	322	537	51	3,8	14,8	34,1	1,1	19,6	0,1	LVv(39) FLe(18) CMc(14)
29	3,0	618	871	368	624	52	3,7	15,0	34,1	1,7	19,6	0,1	CMe(46) LVc(13) PLd(10)
30	2,2	369	475	270	607	40	3,9	16,2	34,8	3,3	18,6	0,0	CMe(60) CMd(21)
31	2,7	386	557	228	501	37	4,4	16,4	34,7	3,4	18,4	0,0	CMe(34) PLd(12) LVk(11) CMd(11)
32	1,8	688	847	541	566	47	3,8	14,8	34,5	1,2	19,6	0,0	CMe(58) LVx(23) LPe(11)
33	3,2	730	859	636	422	56	3,8	14,0	33,4	0,3	19,7	0,2	CMc(64) CMg(15)
34	1,2	930	1091	781	512	57	3,6	13,5	33,1	-0,1	19,8	0,5	CMc(55) LVk(20)
35	1,4	1078	1553	602	690	63	3,2	13,2	31,9	0,6	18,6	0,7	CMc(87)
36	2,7	700	1113	285	356	47	4,7	15,0	32,1	2,4	17,3	0,1	CMc(68) XEc(14)
37	0,8	130	282	13	305	28	7,5	17,7	31,8	5,7	15,3	0,0	CMc(61) FL(16) XEk(15)
38	1,4	445	855	72	310	20	7,4	17,1	31,8	5,3	15,6	0,0	XEk(36) CMc(24) CMe(23)
39	1,1	1318	2014	705	542	38	4,1	12,8	29,8	0,6	16,8	1,1	CMc(40) CMe(34)
40	2,4	823	1186	454	574	37	4,2	14,8	32,9	1,9	17,9	0,1	CMc(86)
41	2,9	425	700	189	592	31	4,3	16,6	35,0	3,4	18,2	0,0	CMc(45) CMe(16) LVk(16)
42	0,7	631	1019	244	913	33	3,8	15,3	31,1	4,0	15,8	0,0	CMc(61) CMe(21)
43	2,3	132	336	10	703	22	4,5	17,6	32,3	6,5	14,5	0,0	CMc(18) VRx(17) CMe(17) VRx(17)
44	2,0	107	221	7	590	28	4,5	17,8	35,6	4,6	16,9	0,0	VRp(24) PLd(19) FLe(13) VRx(12)
45	2,1	332	555	137	711	32	4,0	16,9	34,9	4,2	17,1	0,0	CMe(77) CMd(13) LVk(4)
46	2,3	523	693	286	638	40	3,9	15,9	34,2	3,0	17,8	0,0	CMe(60) CMd(18)
47	0,1	117	219	19	477	44	4,0	16,9	28,5	6,3	-	0,0	CMc(100)
48	0,0	49	123	6	470	36	4,0	17,3	28,8	6,8	-	0,0	CMc(100)
49	0,7	160	383	24	602	53	3,2	16,0	28,1	6,1	-	0,0	CMc(99)
50	0,1	68	117	16	619	48	3,7	16,6	28,2	7,1	-	0,0	CMc(77) CMe(23)
51	0,0	648	1144	99	322	5	7,3	17,3	26,2	10,3	-	0,0	-
52	0,1	914	1631	205	449	6	6,0	15,7	25,0	8,7	-	0,0	-
53	0,1	603	1023	125	381	6	6,6	17,4	26,4	10,5	-	0,0	-
54	0,4	933	2045	99	445	8	5,9	15,7	25,3	8,5	-	0,1	-
55	0,3	546	1118	62	250	4	8,8	17,9	26,6	11,2	-	0,0	-
56	0,3	173	337	32	125	0	11,7	19,1	26,9	12,5	-	0,0	-
57	0,2	174	338	24	150	2	11,2	19,1	27,4	12,3	-	0,0	-

Abies alba Mill. (abeto)

Morfología

El abeto es un árbol perennifolio, generalmente de talla media (entre 20-30 m), aunque puede sobrepasar con frecuencia los 40 m e incluso puede alcanzar, en ocasiones, los 50 m. Su porte es muy regular si se desarrolla en condiciones adecuadas; posee un tronco recto cilíndrico, corteza delgada, grisácea a blanquecina, lisa y suave hasta los 30 o 40 años de edad, a partir de la cual empieza a agrietarse y oscurecerse por la base. La copa es cónica o piramidal, estrecha y recogida y suele ocupar el tercio superior del árbol.

La ramificación es perfectamente verticilada, con ramas principales que adoptan una posición horizontal, lo que confiere a la copa una silueta característica. El conjunto de ramaje es abundante y denso, proyectando una tupida sombra sobre el suelo.

Las hojas, aciculares, son cortas (1,5-3 cm) y anchas (1,2-2 mm), con un corto peciolo. Difieren en su morfología las que se insertan en ramas fértiles frente a las infértiles. Todas ellas se insertan aisladas y en serie helicoidal; las de las ramas estériles adquieren una posición horizontal, formando un plano con el eje en el que están insertadas.

Las piñas son cilíndricas y alargadas (10-16 cm), y se disponen en posición vertical sobre las ramas que las sustentan. Los piñones son de forma triangular, con ala extendida y larga.

Distribución y Ecología

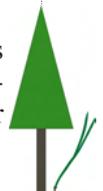
El abeto es un árbol típico del bosque boreal y de montaña con condiciones relativamente frías y húmedas. En las áreas más meridionales de su distribución se desarrolla en lugares propicios más o menos elevados de los sistemas montañosos, como ocurre en la Península Ibérica. En España sólo se encuentra en los Pirineos, desde Navarra hasta Girona, encontrándose pequeñas masas aisladas en la Sierra de Guara y en el macizo del Montseny.

Es muy tolerante al tipo de sustrato y, sobre suelos silíceos, soporta bien una acusada acidez; cuando se asienta sobre litologías calcáreas estas se suelen encontrar muy descarboxatadas. Su principal exigencia es que sean suelos profundos y frescos; huye tanto de las condiciones de hidromorfismo de los suelos arcillosos como de la sequedad de los arenosos. Climáticamente es una especie bien adaptada al frío, aunque se muestra sensible a las heladas tardías. Sus necesidades hídricas son elevadas con unas precipitaciones que superan los 900 mm, una temperatura media anual entre los 4 °C y lo 9 °C y unas precipitaciones estivales por encima de los 200 mm. Su rango altitudinal en España se sitúa, normalmente, entre 1100 y 2000 m.

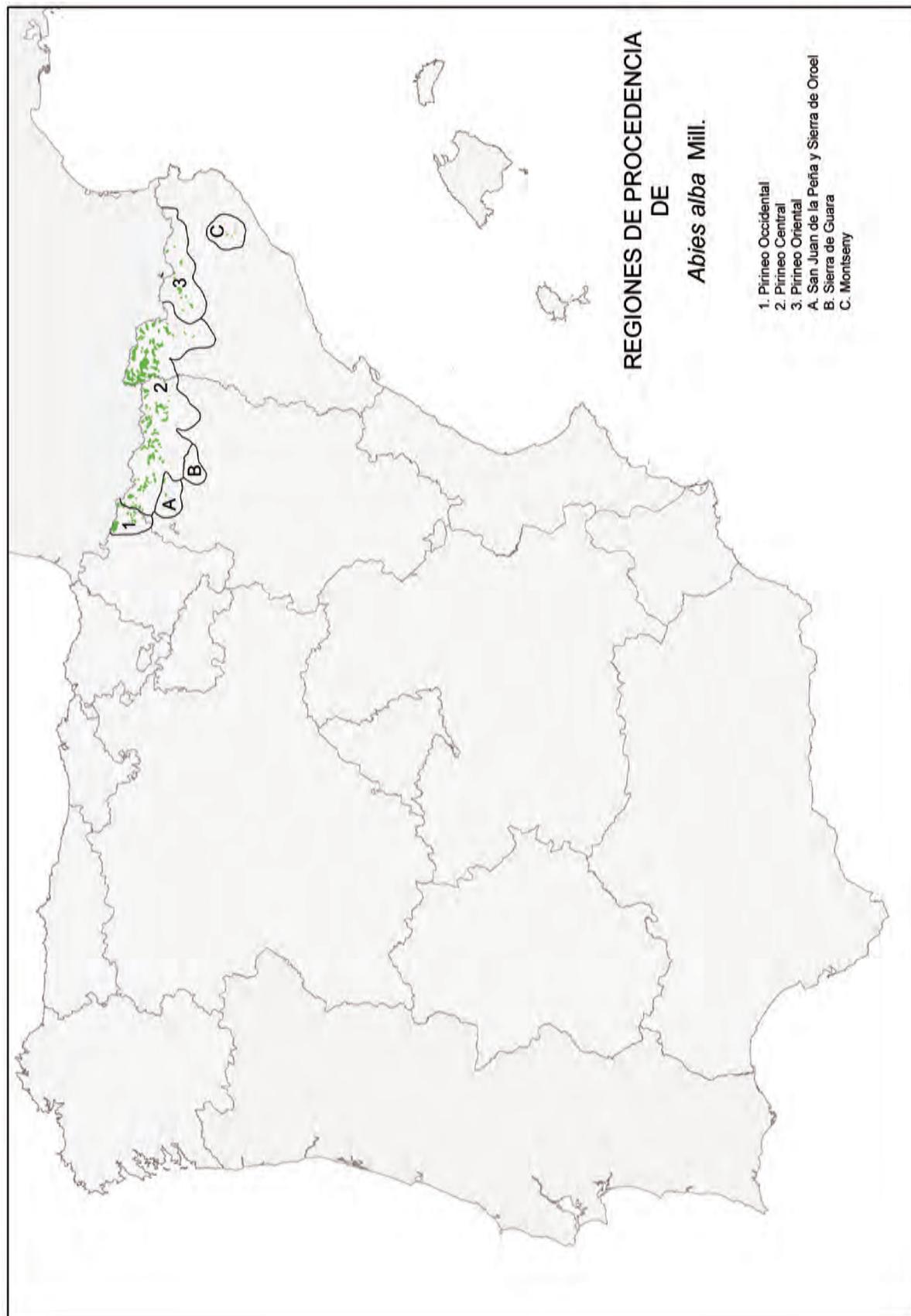
El abeto aparece formando masas puras, sobre todo en el pirineo leridano, siendo las más extensas las localizadas en el valle de Arán. También suele encontrarse formando bosquetes en medio de formaciones de otras especies o formando masas mixtas sobre todo con el haya (*Fagus sylvatica*), el pino albar



Foto: C. Valdecantos. CENEAM



Abies alba Mill.



(*Pinus sylvestris*) y, menos frecuentemente, con el pino negro de montaña (*Pinus uncinata*). En las zonas de vaguada, donde existen condiciones para el desarrollo de especies ligadas a cursos de agua o en zonas favorables para otras frondosas, se mezcla con facilidad con arces, servales, tilos y abedules.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Abies alba* Mill.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	10,3	1126	1781	662	1580	238	0,0	8,2	23,2	-2,6	15,1	4,0	CMc(100)
2	80,1	1702	2735	731	1238	267	0,0	6,2	21,7	-5,5	16,3	5,8	CMu(45) CMc(22) LPd(17) RK(11)
3	7,3	1642	2476	721	1150	309	0,0	6,9	22,8	-5,6	16,8	5,7	CMu(68) CMc(22)
A	1,3	1319	1595	1050	1037	181	0,0	8,5	25,0	-2,9	17,0	4,2	CMc(71) CMg(29)
B	0,2	1667	1884	1523	1266	211	0,0	7,7	24,1	-3,8	18,1	4,8	CMc(100)
C	0,9	1127	1570	733	993	206	0,0	10,2	25,0	-2,2	16,3	3,0	CMu(100)

El abeto muestra gran variabilidad de ambientes entre regiones, siendo un factor común sus necesidades hídricas elevadas y su relativa resistencia al frío.

Grupo de regiones de procedencia frías del Pirineo Central y Oriental. Las Regiones de Procedencia **2. Pirineo Central**, y **3. Pirineo Oriental** engloban el 87,4 % de la superficie donde se presenta el abeto en España. Normalmente, las masas puras más importantes, en estas regiones, están en orientación de umbría. Con esta situación encontramos los abetales del Valle de Arán y la cuenca alta de los Nogueras y Segre. Entonces puede ascender, superando incluso 2000 m, por encima del haya, pero no llegando a las altitudes del pino negro de montaña (*Pinus uncinata*). Otras veces se encuentra mezclado, sobre todo en su límite altitudinal inferior, con el pino silvestre (*Pinus sylvestris*). También busca humedad ambiental en los fondos de valle, lo que le permite descender a 700 m de altitud en zonas especialmente favorables; en estas áreas suele formar bosquetes en medio de masas extensas de pino silvestre y hayedos.

En estas regiones la especie muestra su versatilidad edáfica, aunque siempre bajo la condición de encontrar litologías calcáreas que estén suficientemente lavadas. Las mayores extensiones de abetar se asientan sobre suelos forestales de desarrollo medio del tipo cambisol húmico. Así, el 22 % de masas asentadas sobre litologías calcáreas cuentan con pH neutro. En su ascenso en altitud el abeto no se ve limitado por la elevada presencia de suelos poco desarrollados como los rankers y los leptosoles.

Climáticamente estas regiones se asemejan por las temperaturas, localizándose aquí los límites térmicos mínimos de la especie: temperatura media anual menor de 7 °C, media de las mínimas del mes más frío de -5,5 °C, y un periodo de helada segura cercana a seis meses al año. Las precipitaciones, que superan los 1000 mm anuales, están muy repartidas estacionalmente, con precipitación estival abundante y sin periodo de sequía.

Región de procedencia fresca y húmeda del Pirineo Occidental. Con estas características encontramos a la Región de Procedencia **1. Pirineo Occidental**. Los abetales de esta región de procedencia se distribuyen mayoritariamente por los valles de Iratí y El Roncal. En el primero de ellos, el abeto configura masas monoespecíficas o mixtas entre extensos hayedos. En El Roncal, los abetales quedan reducidos a masas menos extensas diseminadas, fundamentalmente, entre los pinares de pino silvestre.

Los materiales calcáreos que conforman la litología de estas sierras pirenaicas suelen encontrarse muy descarboxados por el profundo lavado derivado de las intensas precipitaciones que reciben. El abeto se asienta sobre suelos de desarrollo medio, muchas veces generados en vaguadas y fondos de valle.

El rasgo climático diferencial de esta región es la abundante precipitación anual, cercana a 1600 mm. A pesar de su desigual distribución estacional, con notable descenso estival, la precipitación mínima es suficiente para que no exista periodo de sequía. Las temperaturas, frescas, presentan una media anual ligeramente superior a 8 °C y media de las mínimas por encima de 0 °C, lo que limita la posibilidad de helada segura a 4 meses.



Abies alba Mill.

Grupo de regiones de procedencia frescas y subhúmedas de San Juan de la Peña y Sierra Oroel y de la Sierra de Guara. Estos abetales son, masas de pequeña extensión localizadas en zonas de umbría y, generalmente, en medio de grandes pinares de pino silvestre.

Lo que caracteriza a estas regiones es la existencia de cierta mediterraneidad, lo que implica ya ciertas limitaciones hídricas para el desarrollo de la especie derivadas del descenso de precipitaciones durante el período estival.

La pequeña masa de abeto de la sierra de Guara indica que nos encontramos en un ambiente donde el desarrollo de la especie encuentra notables limitaciones. En esta región de procedencia, localizada en la ladera norte de la zona más elevada de esta sierra, el abeto se encuentra mezclado con el pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

La climatología de esta región está determinada, por la situación meridional de la Sierra de Guara, dentro del entorno prepirenaico, lo que proporciona temperaturas que pueden considerarse como frescas dentro del ámbito de existencia de la especie, así como por la situación altitudinal, con localizaciones en altitudes que superan los 1600 m. La temperatura media anual se acerca a los 8 °C, con media de las mínimas del mes más frío de -3.8 °C. El dilatado periodo de helada segura, de casi cinco meses, y las elevadas precipitaciones (1266 mm anuales) son factores derivados de la altitud y exposición, por lo que las condiciones de cierta mediterraneidad que imperan ya en la zona quedan mitigadas.

Región de procedencia cálida y subhúmeda del Montseny. El macizo del Montseny constituye otro enclave natural de primer orden derivado de la excepcionalidad de las formaciones vegetales que pueden desarrollarse bajo unas condiciones climáticas de humedad y temperatura en un entorno geográfico



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

tan cercano al mar Mediterráneo. El hayedo-abetal se desarrolla en estas montañas, como formación estable, en contacto con vegetación típicamente mediterránea, como el encinar. Las masas de abeto aparecen mezcladas con el haya formando, ocasionalmente, rodales puros de cierta entidad.

La escasa precipitación anual, inferior a 1000 mm, se compensa en esta región con la regularidad estacional de su distribución, superando los 200 mm durante el verano, lo que supone una precipitación estival suficiente como para superar las condiciones de mediterraneidad que dominan en esta zona de la Península. La escasez hídrica se suaviza con su orientación de umbría y las brumas orogénicas provocadas por el ascenso de aire cálido y húmedo del mar.

La benignidad térmica de estas montañas, tan cercanas al Mediterráneo, marca el máximo de la especie, con media anual superior a 10 °C y media de las mínimas cercana a 3 °C, lo que reduce la posibilidad de helada segura a tres meses al año.

La benignidad térmica de estas montañas, tan cercanas al Mediterráneo, marca el máximo de la especie, con media anual superior a 10 °C y media de las mínimas cercana a 3 °C, lo que reduce la posibilidad de helada segura a tres meses al año.



Características del material forestal de reproducción – *Abies alba*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre. Anual.
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	30-40 años
VEGERÍA	2-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	50-80 kg (8-10 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	
— kg DE FRUTO	8-40
— HI DE FRUTO	0,2-0,7
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	40-50
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR	
— HI DE FRUTO	3-9
— 100 kg DE FRUTO	6-17

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado al aire, en capas delgadas, bajo cubierta a temperatura ambiente (<30°C) y volteo manual o mecánico (desintegración)
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado (no enérgico). Aventado y cribado Difícil eliminación de semilla vana. Manipulación cuidadosa para no dañar bolsas de resina del piñón (semilla frágil)
PUREZA (%)	90-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	20-60 (Variable en función del % final de semilla vana)
N.º SEMILLAS/kg	13.000-18.000-25.000
CONSERVACIÓN	
— INVERNAL	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco). T.ª: 4 °C C.H.: 15%
— A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T.ª: -15 a -3 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Opcional estratificación en frío (20-30 días)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	3.000-5.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	2-4 savias 2+0 - 2+1 - 2+2 Siembra primaveral
CULTIVO EN CONTENEDOR	2-3 savias ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sombreamiento — Riegos estivales frecuentes

Se puede reproducir mediante estacas tratadas hormonalmente.



Abies pinsapo Boiss. (pinsapo)

Morfología

Árbol perennifolio de talla media-alta, que puede llegar a los 25-30 m. Su porte es cónico y abierto, con tronco recto cuando se desarrolla en masas espesas. Posee corteza delgada pardo-grisácea o gris-blanquecina, lisa en los ejemplares jóvenes y maduros, que se agrieta longitudinalmente en la etapa senil formando teselas alargadas. La copa conforma un cono perfecto en los ejemplares poco añosos, y se deforma con la edad tornándose achatada u ojival. La tonalidad del follaje es verde oscuro, y contrasta con los tonos claros del roquedo calizo circundante.

La ramificación se dispone en verticilos de tres, con ramas principales que adoptan una posición casi horizontal. De sus nudos parten dos brotes laterales y un tercero dispuesto hacia abajo, lo que confiere mayor densidad a la copa. Las hojas son aciculares, cortas (7-12 mm), rígidas, rollizas o tetrágonas, apuntadas, y punzantes; de forma algo curvada hacia arriba. Se insertan en las ramas en serie helicoidal, sin atenuarse en la base y sin revirarse.

Las piñas son oblongo-cilíndricas o cilíndricas, obtusas y rematadas en una punta roma con 10-16 cm de largo y 3-5 cm de diámetro. Los piñones son de forma triangular, cuneiforme, con ala membranosa de doble longitud que la semilla.



Foto: C. Valdecantos. CENEAM

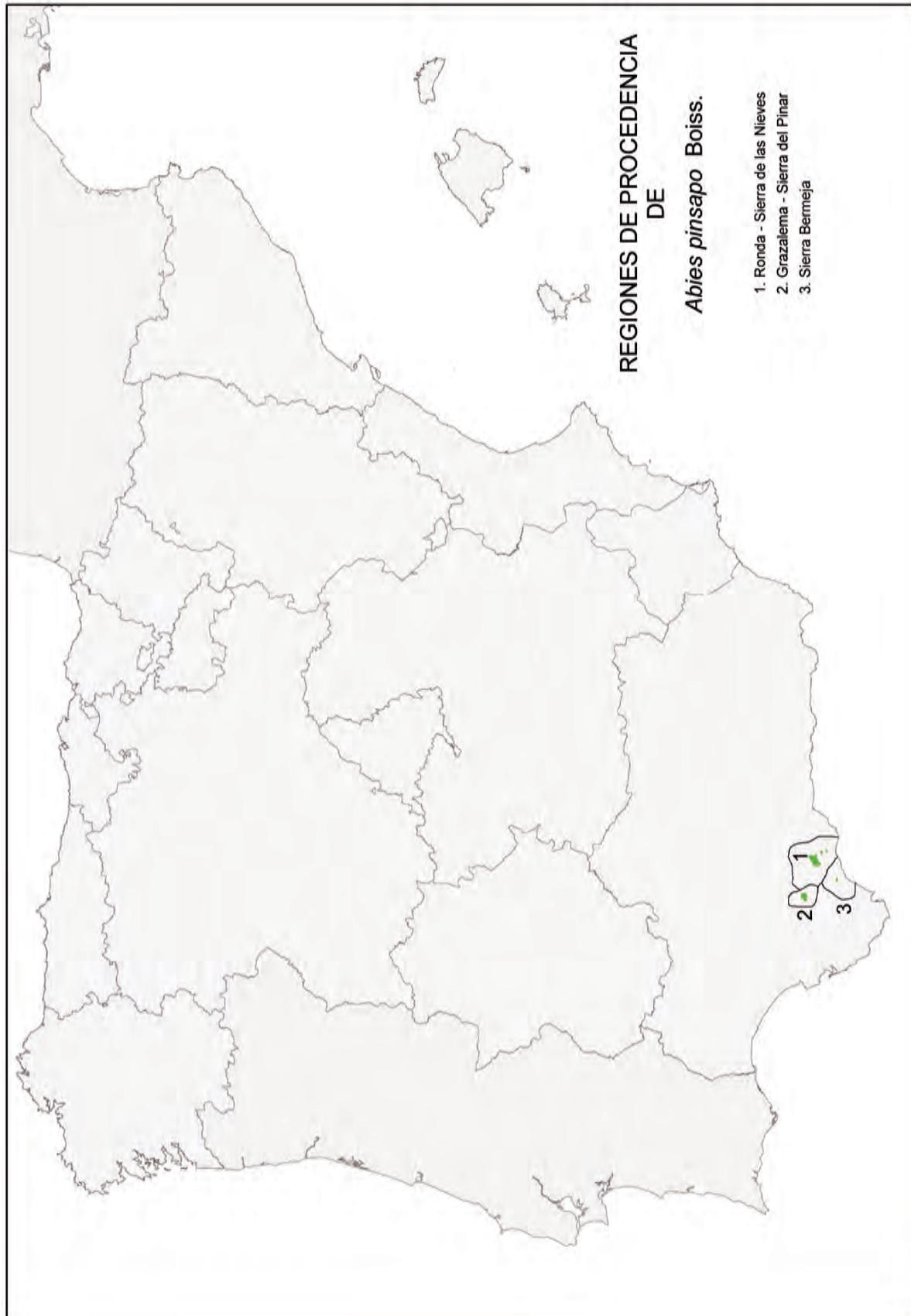
Distribución y Ecología

La presencia del pinsapo en España se reduce a las sierras béticas de la Serranía de Ronda y Sierra de Grazalema, entre las provincias andaluzas de Cádiz y Málaga. La Sierra de las Nieves, la Sierra del Pinar y la Sierra Bermeja son los tres núcleos donde la especie se desarrolla actualmente de forma natural. Se la considera especie de montaña, encontrándose la mayor parte por encima de los 1000 m de altitud y llegando a poco más de 1700 m.

Sus requerimientos edáficos no son tan exigentes como los del abeto por lo que crece bien en suelos no muy desarrollados. A pesar de que en su área natural se localiza sobre suelos básicos, se considera como una especie indiferente al sustrato litológico. En su actual área de distribución aparecen sobre suelos de desarrollo medio del tipo cambisol calcárico y cambisol eútrico. Es muy exigente con las condiciones en que puede desarrollarse; subhigrófila y mesoterma, normalmente se encuentra en áreas con precipitaciones anuales superiores a los 900 mm y puede tolerar una sequía estival de casi 4 meses. El óptimo térmico se encuentra con temperaturas medias anuales entre 10,8 °C y 15 °C, sin período de heladas seguras. Su temperamento robusto le permite soportar bien los fuertes vientos, las nieves, y adaptarse a una oscilación media anual de entre 14 °C y 17 °C. Puede considerarse especie relativamente umbrófila, que prefiere laderas orientadas al norte; a pesar de ello admite exposiciones de mayor luminosidad.



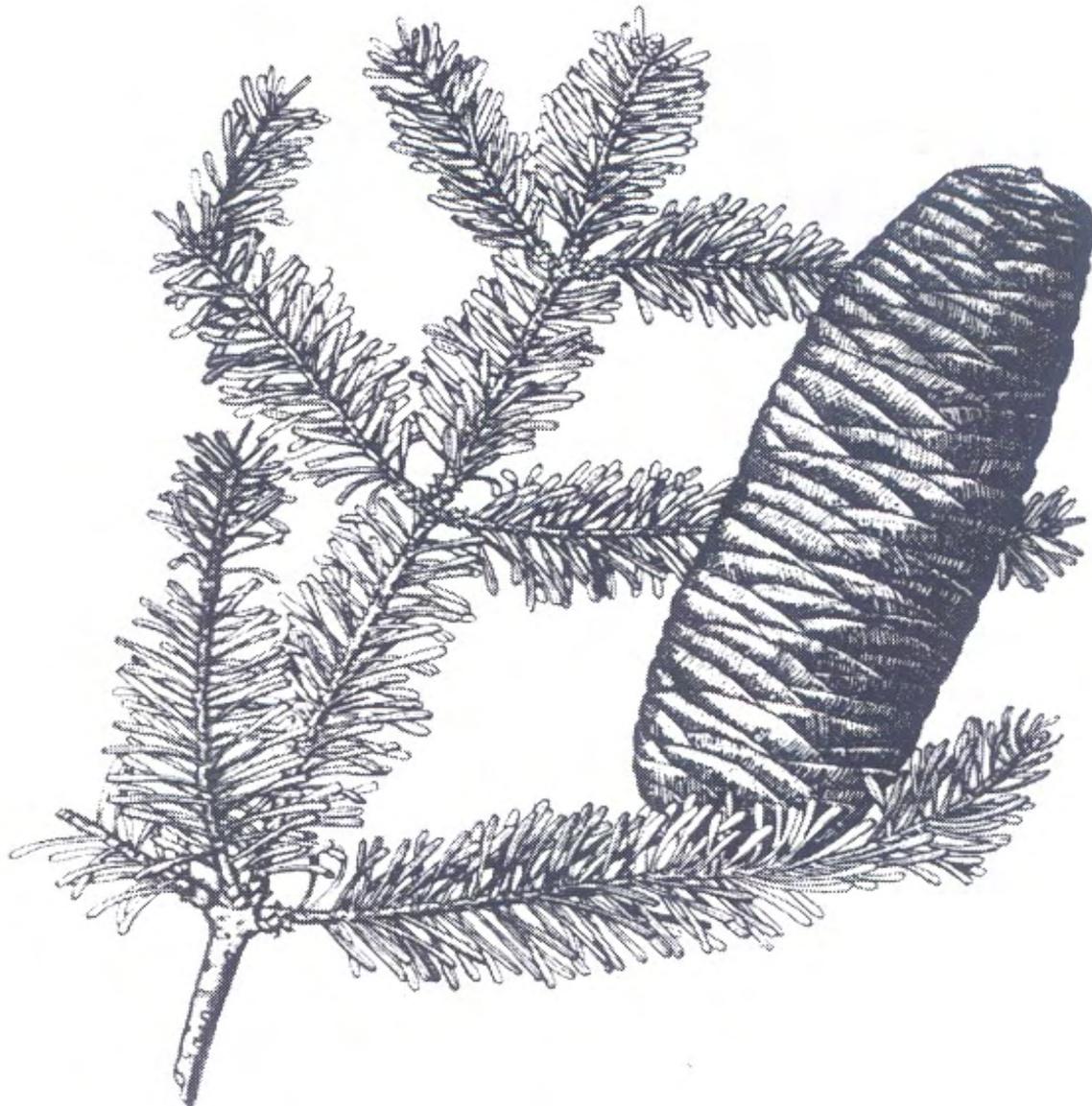
Abies pinsapo Boiss.



El pinsapo aparece frecuentemente como especie principal dentro de su área de distribución actual en masas que pueden considerarse estables. Su recubrimiento del suelo es muy alto y compite bien con otras especies de coníferas, como *Taxus bacata*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicia* y *Pinus pinaster*; y frondosas subesclerófilas como *Acer monspessulanum*, *Quercus faginea*, *Quercus canariensis*, *Sorbus aria*, etc.

Descripción de las Regiones de Procedencia *Abies pinsapo* Boiss.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	65,4	1172	1769	498	1149	45	3,0	12,7	28,1	2,1	15,7	0,0	CMe(53) CMc(47)
2	28,7	949	1456	552	1423	54	2,9	13,9	30,3	2,9	16,7	0,0	CMc(100)
3	5,9	1148	1366	930	1225	35	3,2	13,3	26,9	4,7	15,0	0,0	CMe(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Abies pinsapo*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	30-40 años
VECERÍA	2-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Final septiembre-principio octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	30-50 kg (6-8 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	
— kg DE FRUTO	2-25
— HI DE FRUTO	0,04-0,5
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	40-55
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR	
— HI DE FRUTO	4-5
— 100 kg DE FRUTO	10-14

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado al aire, en capas delgadas, bajo cubierta a temperatura ambiente (<30°C) y volteo manual o mecánico (desintegración)
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado (no enérgico). Aventado y cribado Difícil eliminación de semilla vana. anipulación cuidadosa para no dañar bolsas de resina del piñón (semilla frágil)
PUREZA (%)	90-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	40-70 (Variable en función del % final de semilla vana)
N.º SEMILLAS/kg	15.000-17.000-22.000
CONSERVACIÓN	
— INVERNAL	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco). T.ª: 4 °C C.H.: 15%
— A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T.ª: -15 a -3 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Opcional estratificación en frío (20-30 días)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	3.000-4.500
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	2-4 savias 2+0 - 2+1 - 2+2 Siembra primaveral
CULTIVO EN CONTENEDOR	2-3 savias ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sombreado de mayo a septiembre — Riegos estivales frecuentes

Se puede reproducir mediante estacas tratadas hormonalmente.



Acer platanoides L. (acirón)

Morfología

Árbol caducifolio de talla elevada que puede alcanzar, en condiciones favorables, alrededor de 25 m de altura. El tronco presenta tonalidades en un principio grisáceas, con estrías longitudinales blancas. La corteza, a partir de los 30-40 años, se suele encontrar agrietada longitudinalmente. La copa es de forma oval o trasovada con ramas patentes y un recubrimiento foliar elevado.

Las hojas son simples, opuestas, de forma palmado-lobulada, grandes y delgadas, lampiñas y de color verde en haz y envés. Son acorazonadas en la base, con 5 lóbulos acuminados y grandes dientes agudos. El peciolo es largo con péndulo rojo o verde-rojizo. No presenta estípulas.

El fruto se presenta en doble sámara, de gran tamaño, lampiño, con aquenios comprimidos y alas largas y anchas, no estrechadas en su base, muy divergentes, casi en posición opuesta. Las dos sámaras se separan al alcanzar la madurez. La floración se produce en primavera-verano y la maduración de sus frutos en otoño.



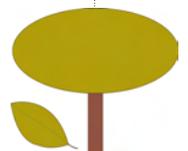
Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Distribución y Ecología

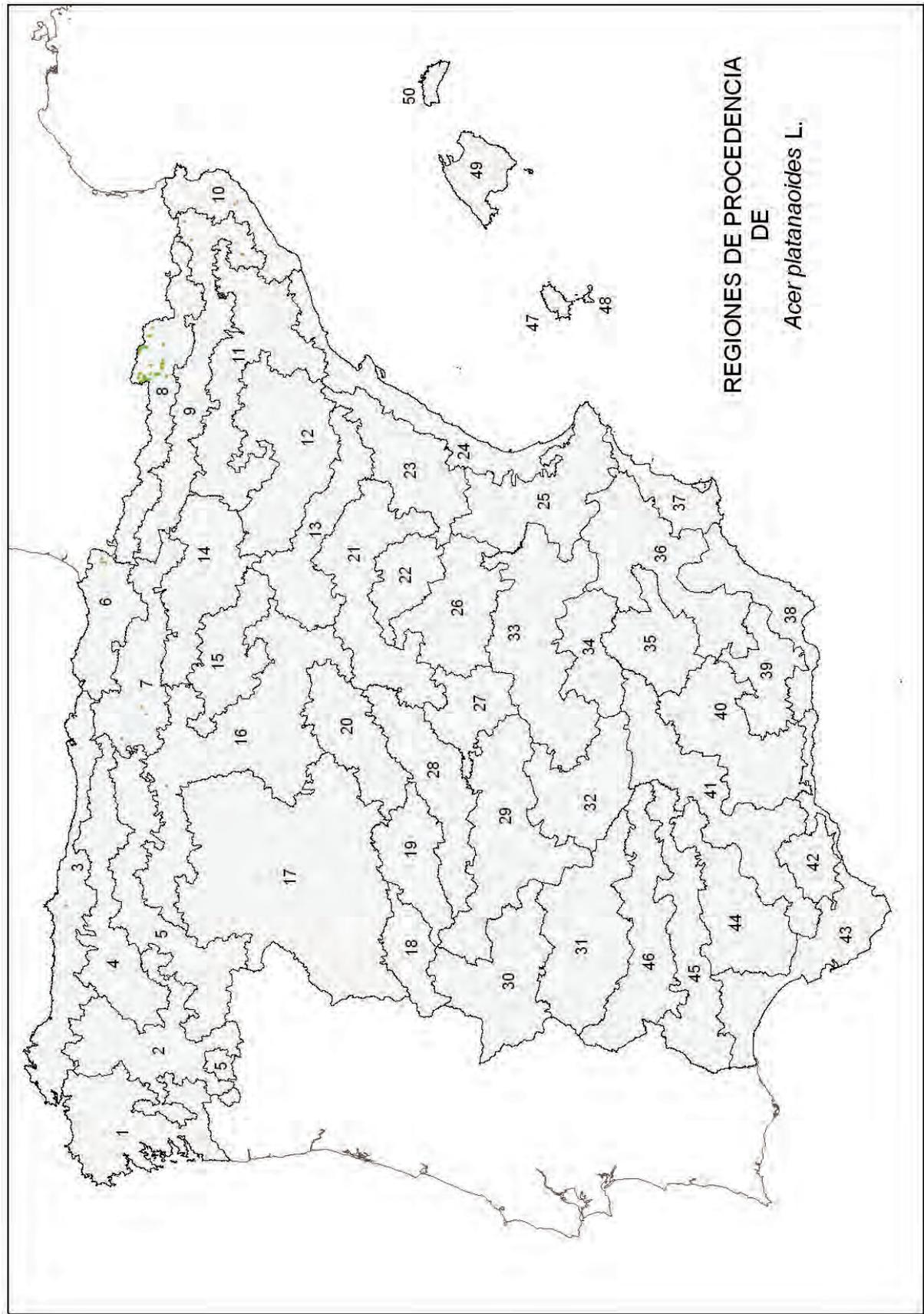
Se localiza de forma espontánea en casi toda Europa, aumentando su presencia en el norte y noreste, Cáucaso, Transcaucasia y Armenia. En España es el arce con menor presencia, encontrándose con mayor frecuencia en los tramos calcáreos de las cordilleras Pirenaica y Cantábrica, así como en los Montes Vascos, siendo, en la primera de ellas, donde se localiza más frecuentemente.

Requiere suelos fértiles, frescos y con abundancia de elementos minerales. Vive en los ámbitos zonales de caducifolios mesófilos y coníferas de alta montaña, así como en los intrazonales de glicohidrófilos (galerías y sotos) y rupícolas. Es un árbol con preferencias montanas en la Península Ibérica. Suele situarse en exposiciones de umbría, tiene un carácter social, umbrófilo, dasífilo y exigente. Es una especie que presenta un óptimo pluviométrico elevado con precipitaciones entre los 800 mm y los 1400 mm anuales, unas temperaturas medias relativamente frías de entre 6 °C y 12 °C y mínima o nula sequía estival. Su rango altitudinal es elevado pues se presenta, fundamentalmente, entre los 500 m y los 1700 m, aunque en la Cordillera Cantábrica y Cataluña se puede localizar en altitudes significativamente más bajas.

Esta especie se encuentra salpicada por bosques donde dominan otras especies, aportando diversidad biológica y paisajística, pues es una especie que presenta un espectacular e intenso cromatismo. En España no tiene interés en la industria forestal.



Acer platanoides L.

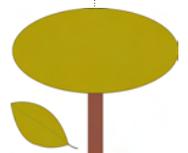


Descripción de las áreas con presencia de *Acer platanoides* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
3	1,8	189	189	189	1072	155	0,0	13,1	23,7	3,7	11,2	0,0	CMu(100)
6	5,3	247	267	212	1771	262	0,0	13,0	25,7	2,2	13,2	0,0	FLe(67) CMu(33)
7	5,3	590	679	538	784	131	0,9	11,2	26,8	-0,1	15,3	0,6	CMc(67) CMu(33)
8	73,7	1532	2174	886	1128	265	0,0	6,7	21,9	-5,5	16,6	5,6	CMu(55) LPd(24) RK(14)
9	8,8	865	1171	575	1033	267	0,0	10,7	25,8	3,6	15,6	2,7	CMc(100)
10	3,5	89	98	80	686	126	1,8	15,9	30,7	3,1	16,2	0,0	FLe(50) LVv(50)
16	1,8	826	826	826	530	86	2,5	11,0	28,7	-1,4	17,3	2,6	FLe(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Acer platanoides*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-junio. Especie monoica con flores unisexuales y hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila y anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-30 años
VEGERÍA	1-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Disámara
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo Comprobación previa de proporción de semilla vana según pies a recolectar
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	20-30 kg (7-10 pies)

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Desarticulación de racimos por golpeteo, fricción u ordeño
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado opcional. Oreado y cribado. Difícil eliminación de la semilla vana Reducción del contenido de agua a temperatura moderada
PUREZA (%)	90-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	50-90
N.º SEMILLAS/kg	3.000-6.000-10.000
CONSERVACIÓN	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco). T.ª: 4 °C. C.H.: 10-15%
— INVERNAL	
— A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T.a: -1 a -6 °C. C.H.: 8-11%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Estratificación fría 4-12 semanas (preciso para semilla conservada) Las semillas recolectadas temprano en verde deberán ser sembradas de inmediato sin necesidad de tratamiento
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	1.400-1.800
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 350 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Protección de la insolación directa — Preferiblemente riego tipo aspersión

Se puede multiplicar por acodo.
Brota bien de cepa.



Acer pseudoplatanus L. (arce blanco)

Morfología

Árbol caducifolio de talla elevada que llega a alcanzar los 30 m de altura, de copa amplia, oval o trasovada, densa y de ramas abiertas. Su corteza es lisa y de tonos grisáceos aunque, a partir de los 30-40 años, comienza a agrietarse desprendiéndose en forma de placas parecidas a las del plátano.

Las hojas son simples, palmeado-lobuladas, divididas hasta la mitad de la lámina en cinco lóbulos aovados, cubiertas por un tomento algodonoso en el envés y lampiñas o pubescentes sólo en la nerviación, con los bordes provistos de gruesos dientes algo desiguales que frecuentemente se curvan en forma de sierra. Su disposición es opuesta y su pecíolo es muy largo, de unos 10 a 15 cm.

El fruto, monosperma e indehisciente, está formado por dos sámaras unidas y algo infladas que se prolongan en sendas alas membranosas que se ensanchan hacia el ápice y forman entre sí un ángulo aproximado de 90 grados.



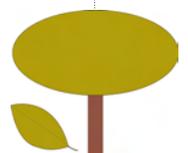
Foto: C. Valdecantos. CENEAM

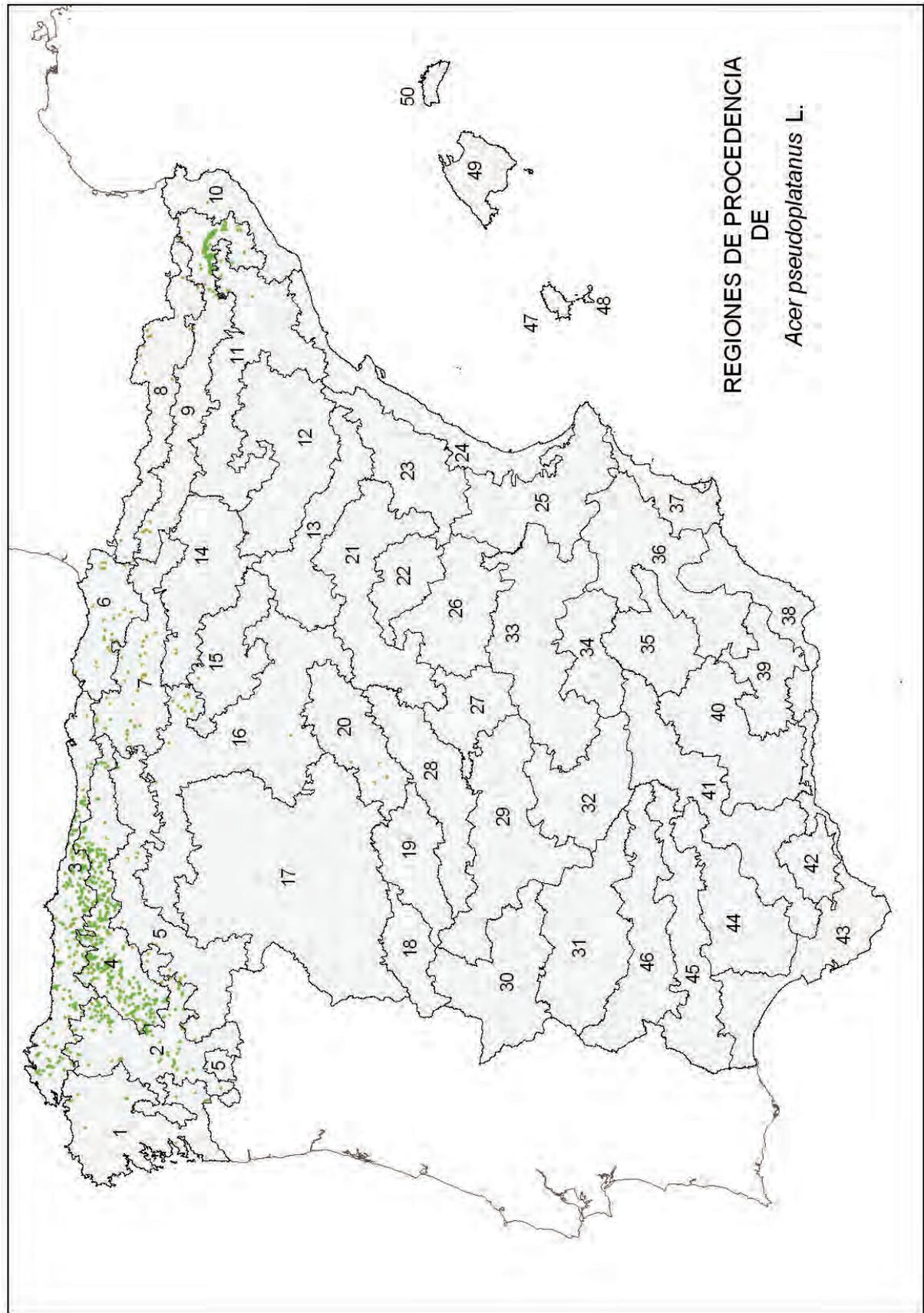
Distribución y Ecología

Habita en el centro y sur de Europa, así como en el suroeste de Asia. En la Península Ibérica aparece, preferentemente, en las áreas montañas de los Pirineos, Cordillera Cantábrica y Macizo Galaico, hasta el norte de Portugal. Es una especie frecuentemente cultivada y asilvestrada, por lo que se hace difícil precisar cuándo se trata de ejemplares autóctonos.

Se desarrolla, mayoritariamente, sobre sustrato silíceo, prefiriendo los valles frescos de suelo profundo, por lo que puede considerarse como indicadora de suelo fértil cuando su presencia tiene cierta importancia. Su óptimo climático en España presenta características de media montaña septentrional, es decir, lluviosos con precipitaciones anuales de 900 mm a 1500 mm, temperaturas medias anuales entre los 9 °C y los 13 °C, y un máximo de sequía estival de un mes. Su rango altitudinal suele encontrarse entre los 200 y los 1100 m.

En España aparece siempre como especie de media montaña, sin formar rodales y con poco peso en la ocupación forestal. Vive tanto en bosques de coníferas de montaña como en caducifolios mesófilos. Frecuentemente aparece como especie secundaria salpicada entre masas mayoritarias de otras especies con mayor ocupación y, muchas veces, localizada en los claros de los bosques frescos, sotos y galerías de ribera.



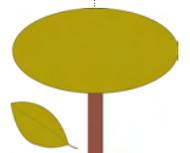


Descripción de las áreas con presencia de *Acer pseudoplatanus* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	2,2	311	968	22	1363	122	1,2	12,8	25,3	3,2	11,7	0,1	CMu(50) RK(45)
2	10,9	597	1056	117	1186	132	0,8	11,4	25,9	0,9	13,7	0,3	CMu(52) RK(47)
3	21,9	349	951	12	1294	183	0,0	12,1	22,8	2,6	11,0	0,0	CMu(31) RK(30) CMc(25)
4	36,0	784	1618	117	1332	172	0,1	10,4	24,1	-0,4	13,5	1,5	RK(50) CMu(24) CMc(19)
5	1,8	943	1615	589	1039	117	1,2	10,3	26,4	-1,4	15,7	2,3	RK(56) CMu(25)
6	2,9	360	727	29	1466	211	0,0	12,4	24,9	2,5	12,8	0,1	CMc(65) CMu(23)
7	3,7	717	1176	320	984	147	0,4	10,8	25,1	0,4	14,2	0,6	CMc(73) CMu(24)
8	1,9	1362	2012	744	1074	251	0,0	8,1	23,9	-4,0	16,1	4,7	CMu(65) CMc(29)
9	14,1	854	1520	332	969	265	0,0	11,0	27,3	-2,0	17,0	2,9	CMc(89) CMu(10)
10	0,2	512	924	100	977	200	0,1	13,2	27,6	0,8	16,3	1,1	CMc(50) CMu(50)
11	1,1	655	892	528	734	194	0,2	11,9	29,2	-1,5	18,6	2,4	CMc(100)
14	0,4	527	837	398	499	102	2,3	12,3	28,2	0,8	16,0	0,4	CMc(75) CMg(25)
15	0,4	1207	1245	1189	816	162	0,0	9,1	24,7	-1,7	14,8	3,2	CMc(50) CMu(50)
16	1,4	988	1228	778	710	124	1,3	10,4	26,7	-0,6	16,0	1,3	CMc(62) CMe(23)
20	0,6	1231	1680	948	794	83	2,3	10,7	28,4	-0,8	17,8	1,8	CMd(40) CMu(40) LPd(20)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Acer pseudoplatanus*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-junio. Especie monoica con mayoría de flores hermafroditas, pero funcionalmente unisexuales. En algunos casos desarrolla dioecia
POLINIZACIÓN	Entomófila y anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-30 años
VEGERÍA	1-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Disámara
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo Comprobación previa de proporción de semilla vana según pies a recolectar
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	20-30 kg (7-10 pies)

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Desarticulación de racimos por golpeteo, fricción u ordeño
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado opcional. Oreado y cribado. Dificil eliminación de la semilla vana Reducción del contenido de agua a temperatura moderada
PUREZA (%)	90-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	50-90
N.º SEMILLAS/kg	6.300-9.000-15.000
CONSERVACIÓN	— En recipientes herméticos. T.º: 2 a 4 °C. C.H.: 40-50% — A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS) — En recipientes herméticos. T.º: -1 a -6 °C. C.H.: 24-35%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Estratificación fría 4-12 semanas (preciso para semilla conservada) Las semillas recolectadas temprano en verde deberán ser sembradas de inmediato sin necesidad de tratamiento
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	1.500-2.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 350 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Protección de la insolación directa — Preferiblemente riego tipo aspersion

Se puede multiplicar por acodo.
Brota bien de cepa.



Alnus glutinosa Gaertn.

(aliso)

Morfología

Árbol caducifolio de talla media de unos 17-22 m que, excepcionalmente, puede llegar a superar los 30 m, aunque en España no suele pasar de 10-12 m.

La copa es regular, de forma piramidal-apuntada en los jóvenes que posteriormente se redondea con una ramificación más irregular. El tronco es derecho y cilíndrico, con corteza lisa, brillante y de tonalidades pardo-verdosas en los jóvenes que va cambiando a tonos más oscuros y agrietándose longitudinalmente en los más maduros. Sus hojas son simples, de disposición alterna, trasovadas o redondeadas, obtusas, rectas o escotadas en el ápice y sinuoso-dentadas o doblemente dentadas. Presentan ligera pubescencia cuando brotan tornándose luego lampiñas excepto las axilas de la neriación en el envés. Son de color verde en ambas caras, aunque más pálidas en su envés. Amentos fructíferos pardos-oscuros, pedunculados, aovado-oblongos, primero viscosos, duros y compactos, con las escamas apretadas. Frutos trasovados, angulosos y comprimidos, rojizos o pardos, con alas incipientes o muy estrechas que facilitan su diseminación anemócora.



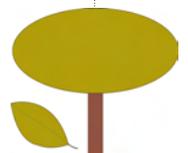
Foto: J. Remacha CENEAM

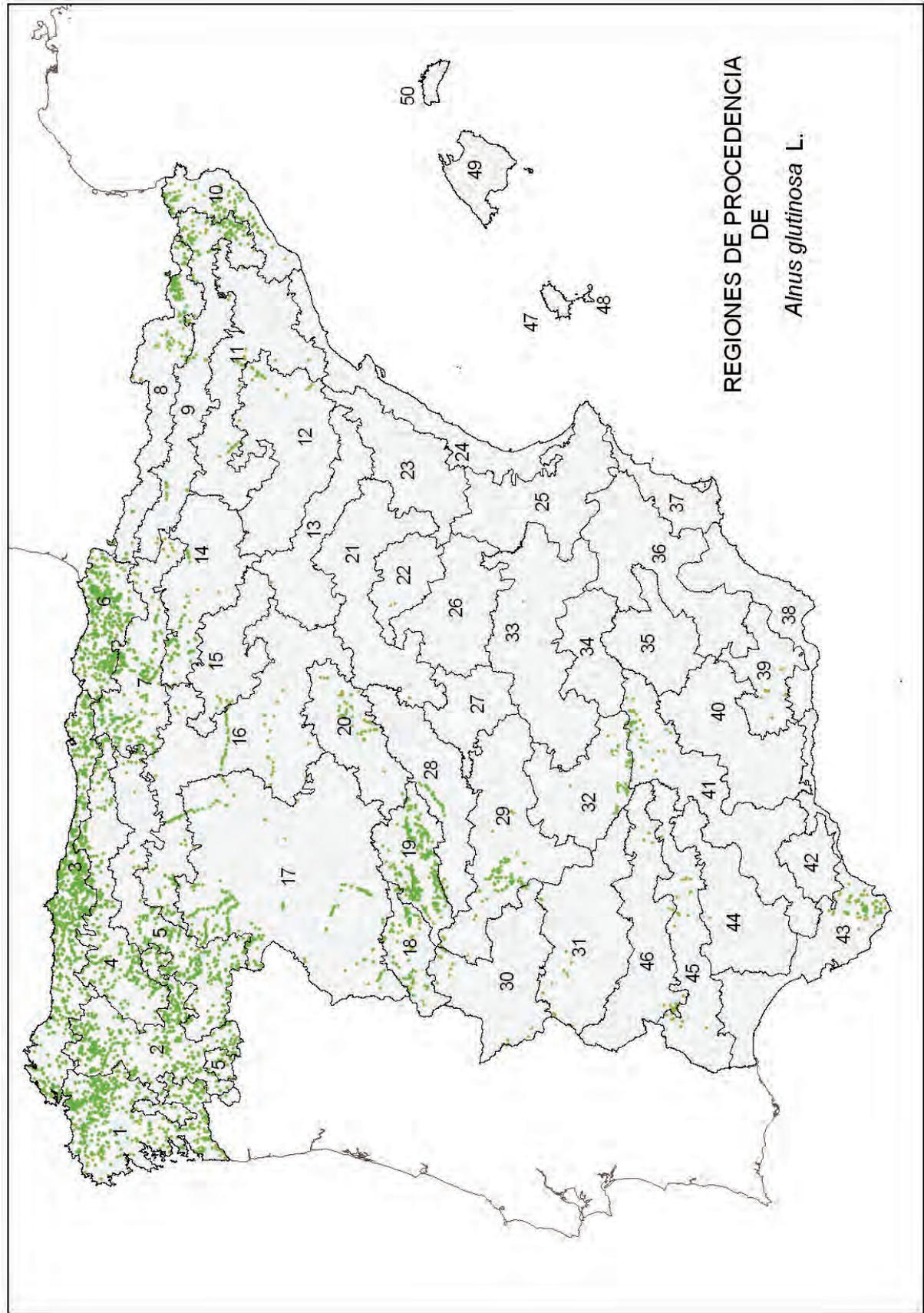
Distribución y Ecología

Su área natural se extiende por toda Europa, mayoritariamente en centro y sur, llegando por el norte hasta Siberia Occidental, Cáucaso, norte de Persia, norte de Anatolia y extremo noroeste de África. En España aparece de forma espontánea en casi la totalidad de su territorio, siendo menos abundante en las regiones áridas surentales.

Requiere suelos sueltos y fértiles, ricos en limos y con humedad permanente, mejor con aguas renovadas o corrientes. Preferentemente en suelos ácidos o neutros. Mediante la asociación con micorrizas puede llegar a prosperar en sustratos sumamente pobres. En España es una especie ligada a suelos que presenten una humedad más o menos constante, por lo que en las áreas más meridionales las principales masas están ligadas a los cursos de agua. Se la considera como una especie de luz que soporta bien las altas temperaturas estivales así como las fuertes heladas. Al ser una especie muchas veces localizada junto a los cursos de agua, presenta un óptimo de precipitaciones con un rango elevado que oscila entre los 600 y los 1600 mm anuales y los 30 a 150 mm de precipitación de verano. Asimismo, la relación de la especie con la longitud del período de sequía es muy variable ya que aparece regularmente tanto en lugares donde se superan ampliamente los 3 meses de sequía hasta zonas donde no se presenta este fenómeno. Respecto al óptimo térmico, éste se sitúa entre los 10.3 °C y los 14.7 °C de temperatura media anual. La altitud donde se localiza la especie más frecuentemente va desde el nivel del mar hasta los 1000 m.

El aliso suele aparecer salpicado o en pequeños grupos, en riberas, turberas y otros lugares húmedos, formando bosques de galería junto a cursos de agua o lagunas, donde puede llegar a estar parcialmente sumergido. Aparece, numerosas veces, acompañado por otras especies de ribera o llanuras húmedas como fresnos, chopos o sauces.



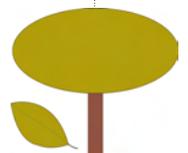


Descripción de las áreas con presencia de *Alnus glutinosa* Gaertn por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	11,2	267	985	6	1468	133	0,7	12,9	25,1	3,4	11,1	0,0	CMu(71) RK(29)
2	10,4	514	1180	96	1144	118	1,2	12,0	26,6	1,5	13,7	0,1	CMu(66) RK (32)
3	15,7	216	888	2	1272	186	0,0	12,8	23,3	3,5	10,8	0,0	CMu(37) CMc(22) RK(21) LVx(13)
4	6,8	620	1579	33	1241	163	0,3	11,3	25,0	0,4	13,5	0,9	RK(42) CMu(32) CMc(17)
5	6,7	945	1635	297	903	101	1,8	10,1	26,8	-1,7	15,8	2,9	CMu(44) RK(38)
6	9,8	352	1144	5	1617	251	0,0	12,4	24,4	2,7	12,4	0,0	CMc(52) CMu(34) LVx(13)
7	5,9	601	1037	188	933	143	0,9	11,3	26,0	0,7	14,4	0,3	CMc(58) CMu(33)
8	2,4	1135	1869	491	889	258	0,0	9,3	26,0	-4,1	16,9	4,7	CMu(63) CMc(13) FLe(11)
9	2,8	616	1234	111	897	231	0,1	12,1	28,0	-1,1	16,7	1,8	CMc(48) CMu(37)
10	2,2	223	694	7	810	164	0,8	14,4	28,9	1,7	15,8	0,1	CMd(35) FLe(25) CMu(14) CMc(13)
11	0,6	371	547	252	504	121	2,1	13,9	32,1	0,0	19,6	0,9	CMc(79) VRx(10)
12	0,4	178	306	39	400	81	3,2	14,7	32,9	0,5	20,4	0,2	CMc(50) FLe(35) XEy(15)
13	0,0	1046	1046	1046	468	115	2,0	11,3	28,7	-1,3	17,4	2,5	CMc(100)
14	1,4	492	952	292	508	99	2,6	12,6	28,6	1,2	16,3	0,1	CMc(78) CMg(17)
15	0,3	1010	1194	806	672	113	1,8	10,4	27,7	-1,6	16,7	3,0	CMu(85) CMc(15)
16	2,3	846	1004	710	528	88	2,5	11,0	28,6	-1,1	16,9	2,3	FLe(43) CMc(31) CMu(19)
17	5,1	761	1045	433	517	69	3,0	11,6	29,6	-0,8	17,2	1,9	FLe(36) CMg(18) CMe(13) CMu(11)
18	1,9	769	1218	323	928	73	2,6	12,9	31,0	0,3	17,4	0,6	CMu(63) LPd(23)
19	5,8	855	1733	258	954	70	2,6	12,7	31,4	0,0	18,0	1,5	CMu(39) LPd(20) CMd(19) FLe(17)
20	0,9	908	1293	621	640	79	2,7	12,4	30,6	-0,4	18,1	1,0	CMd(32) CMe(30) CMu(25)
21	0,0	786	786	786	490	65	3,4	12,4	32,7	-1,7	19,2	2,8	CMc(100)
22	0,0	1207	1312	1101	873	114	1,7	9,9	30,4	-4,0	19,2	5,0	CMc(100)
28	0,7	394	662	259	641	48	3,8	15,5	34,7	1,8	19,5	0,0	FLe(44) LVv(41)
29	1,6	601	1000	269	778	54	3,4	15,2	34,2	2,0	19,4	0,0	LPd(51) CMe(24) PLd(11)
30	0,4	319	492	237	692	44	3,6	16,1	34,3	3,3	18,6	0,0	CMe(37) CMd(21) FLe(16) PLd(16) LVv(10)
31	0,3	238	351	161	549	34	4,3	16,7	35,0	3,6	18,2	0,0	FLe(43) CMe(29) PLd(21)
32	0,9	674	934	397	598	46	3,8	15,0	35,3	1,3	19,1	0,0	CMe(93)
33	0,0	676	676	676	391	59	4,1	13,8	33,2	-0,1	19,6	0,2	CMg(100)
39	0,2	1345	1662	929	541	40	3,8	12,6	30,1	-0,1	16,9	0,8	CMe(50) CMc(40) LPd(10)
41	0,8	575	884	246	577	38	4,1	15,7	35,9	1,8	19,4	0,0	CMe(82)
43	1,3	172	528	9	1008	24	4,0	17,5	30,9	7,7	13,7	0,0	CMu(70) VRx(20)
44	0,0	15	15	15	586	25	4,5	18,0	36,0	4,4	17,2	0,0	CMu(100)
45	0,5	377	587	87	772	38	3,8	16,3	34,5	3,4	17,3	0,0	CMe(88) LVx(12)
46	0,5	512	625	306	869	43	3,5	15,7	33,4	3,4	16,7	0,0	CMe(84)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Alnus glutinosa*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-marzo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Octubre-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-30 años (bosquete); 10-15 años (pies aislados)
VEGERÍA	2-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Núcula
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas, accediendo a la copa
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	6 kg
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	20
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	3-6

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado. T. ^a secado < 35 °C
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado. Difícil eliminación de la semilla vana
PUREZA (%)	70-95
FACULTAD GERMINATIVA (%)	30-70
N.º SEMILLAS/kg	650.000-1.400.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -1 a 4 °C. C.H.: 5-7%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Opcional estratificación fría 30-60 días
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	12.000-17.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 savias 1+0 - 1+1 - 2+0
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Siembra inicial en semillero, en caso de cultivo en envase y lotes de semilla de calidad baja o dudosa — Ligera cobertura de la semilla — Germinación rápida y enérgica en condiciones de luz. — Inoculación de bacterias fijadoras de nitrógeno

Se suele propagar por semilla, aunque también pueden utilizarse varetas brotadas y enraizadas. Brota bien de cepa, pero no de raíz.



Arbutus canariensis Veill. (madroño canario)

Morfología

Árbol de escasa talla, entre 6-9 m que puede alcanzar hasta los 15 m. Las ramas y corteza tienen un color marrón-rojizo y ramillas tomentosas.

Sus hojas son de gran tamaño de hasta 15cm, con contornos aserrados, coriáceas, glaucas por el envés y tomentosas cerca del ápice.

Sus frutos, de 2-4 cm, tienen forma de baya, presentan una cubierta exterior algo rugosa. Estos adquieren un color anaranjado-amarillo cuando han madurado.

Distribución y Ecología

Especie endémica de las Islas Canarias. En la actualidad su distribución es muy escasa en el archipiélago canario restringiéndose su presencia a las cinco islas más occidentales. Aquí aparece ligada a lugares donde los vientos alisios y la topografía propician la condensación del vapor de agua aportando la humedad suficiente para su desarrollo.

La altitud donde fundamentalmente se presenta la especie es allí donde se produce el fenómeno de condensación de la humedad de los alisios, en las laderas orientadas al norte y noreste, lo que ocurre entre los 600 y los 1600 m, aunque la mayor frecuencia de aparición de la especie se encuentra entre los 700 y los 900 m de altitud.

Es árbol típico de las formaciones de laurisilva y monteverde donde se desarrolla junto a otras especies características de estos valiosos ecosistemas insulares como pueden ser fayas, laureles, tiles, viñátigos y brezos. También puede localizarse en pinares húmedos de pino canario.

Posee un elevado valor ornamental por lo que es empleado en la plantación de jardines en zonas con ambiente húmedo y templado.

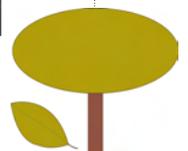


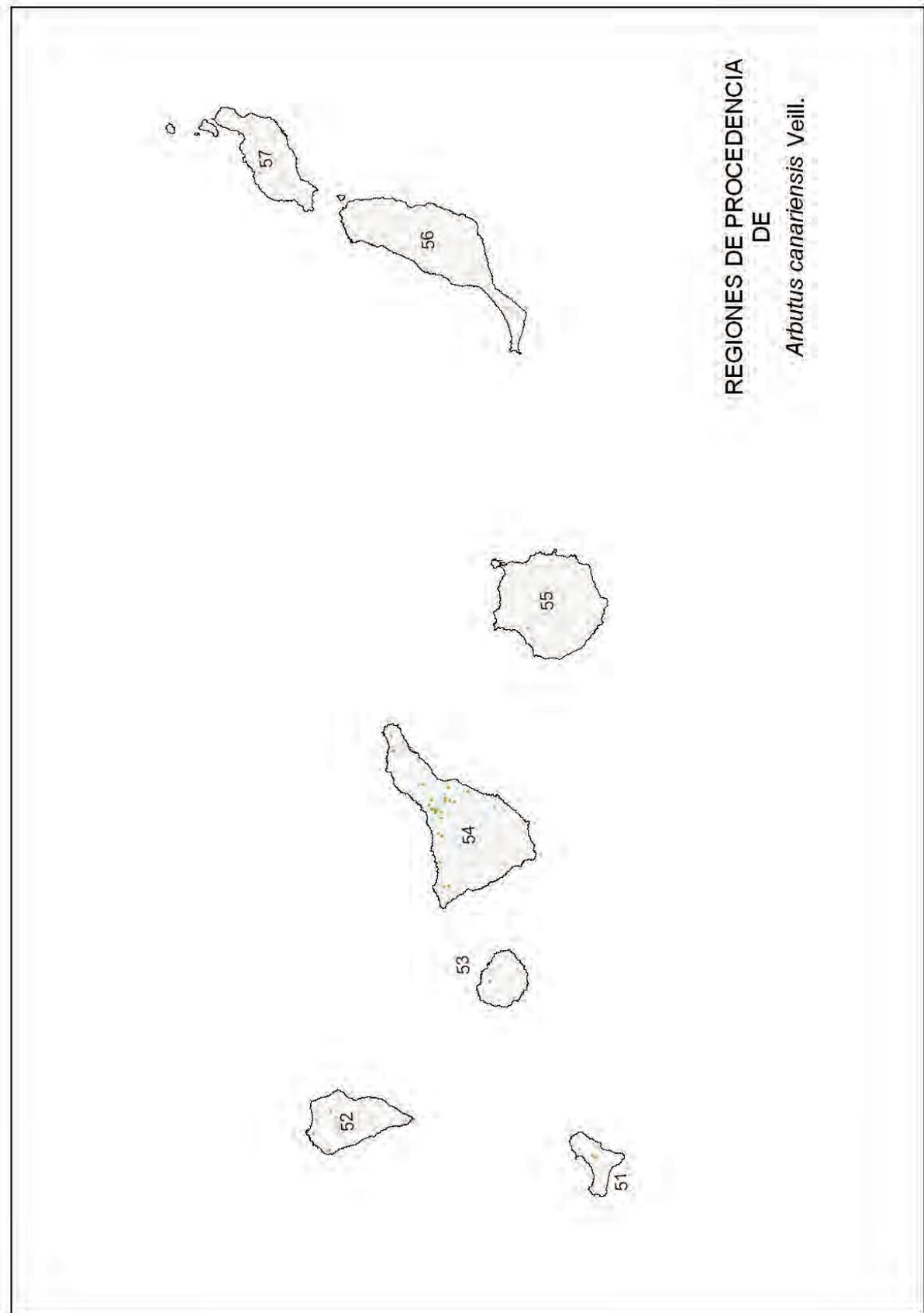
Foto: J.S. Socorro. CENEAM

Descripción de las áreas con presencia de *Arbutus canariensis* Veill por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF		
51	7,7	772	921	344	344*	3*	6,5*	16,6	25,4	9,8	–	0,0
52	11,5	944	1327	468	468*	6*	5,7*	15,3	24,6	8,5	–	0,0
53	3,8	861	861	426	426*	6*	6,0*	16,3	25,4	9,4	–	0,0
54	73,1	899	1400	510	510*	10*	5,2*	15,3	24,6	8,3	–	0,0
55	3,8	683	683	329	329*	6*	7,0*	16,4	25,5	9,5	–	0,0

* Las precipitaciones reales pueden estar significativamente minusvaloradas por no considerar el modelo climático las precipitaciones horizontales procedentes de la condensación.





Características del material forestal de reproducción – *Arbutus canariensis*

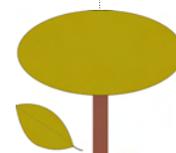
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Diciembre-abril. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	5 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Baya
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Agosto-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas del arbolillo en pie, desde el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	25-30 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	1 - 2

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración y secado al aire y en oscuridad
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado. Difícil eliminación de los gránulos subsistentes de la pulpa
PUREZA (%)	75
FACULTAD GERMINATIVA (%)	30-45
N.º SEMILLAS/kg.	425.000-475.000
CONSERVACIÓN	
— INVERNAL	— En recipientes herméticos a temperatura ambiente
— A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T.º: 1 a 4 °C

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Inmersión en agua caliente
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	No se practica
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Muy sensible al trasplante — Sensible a ataques de hongos de raíz

Se puede multiplicar por esquejes.



Arbutus unedo L. (madroño)

Morfología

Especie perennifolia de porte arbustivo o arbóreo de escasa talla, que no suele superar los 5 m aunque llega a alcanzar ocasionalmente los 8 m. El tronco está recubierto por una corteza pardo-rojiza y delgada, que se agrieta y cae en los ejemplares añosos. Sus ramas son gruesas y forman una copa oval o trasovada.

Las hojas son simples, alternas y coriáceas, de margen ligeramente aserrado, forma oblongo-lanceoladas y color verde intenso.

El fruto, bacciforme, es globoso, con una superficie muy granulosa, casi erizada, rojo en su madurez y comestible. El madroño florece durante el otoño y a principios del invierno, madurando sus frutos al otoño siguiente, por lo que podemos verlo en fruto y flor al mismo tiempo.

Las semillas son pequeñas, de color pardo y muy angulosas e irregulares en su superficie.



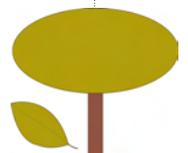
Foto: C. Valdecantos. GENEAM

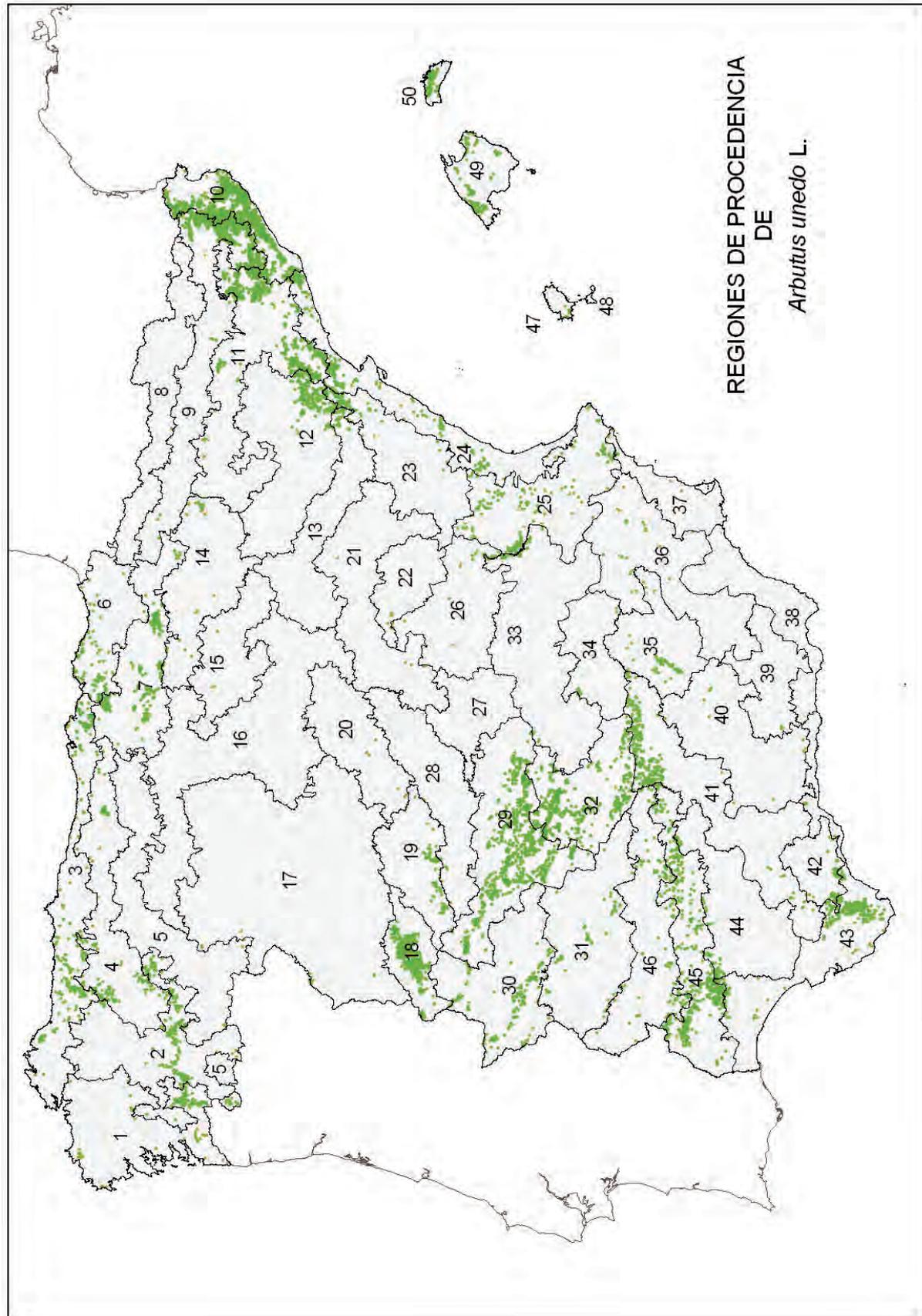
Distribución y Ecología

Habita en la práctica totalidad de los países que rodean el Mediterráneo, incluyendo las islas, además de Portugal e Irlanda. En España abunda en los bosques de los pisos bajos y montanos, especialmente en los litorales y regiones de clima suave y con suficientes precipitaciones como Extremadura, Montes de Toledo y Sierra Morena aunque también puede aparecer en zonas más xéricas. También existe en Baleares.

Es considerada como una especie indiferente a la naturaleza química del sustrato, aunque se desarrolla con mayor facilidad en los suelos profundos, frescos y sueltos. Precisa de un clima suave con precipitaciones anuales de entre 550 y 1200 mm y con un período de sequía que puede acercarse a los 4 meses. Las temperaturas óptimas oscilan entre los 12,1 °C y 16,3 °C con un nulo o mínimo período de heladas seguras. Fundamentalmente se encuentra entre los 200 y los 800 m de altitud.

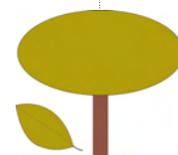
Se desarrolla salpicado o en rodales, acompañando o complementando formaciones de alcornoques, encinas y distintas especies de roble. Su hojarasca proporciona una abundante cubierta en el suelo, rica en nutrientes, siendo sus masas indicadoras de terrenos que conservan una buena fertilidad.





Descripción de las áreas con presencia de *Arbutus unedo* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	1,8	263	791	16	1314	110	1,6	13,5	27,5	3,1	12,7	0,0	RK(54) CMu(44)
2	2,3	499	1043	117	1011	102	1,9	12,7	28,3	1,5	14,9	0,1	RK(65) CMu(35)
3	3,0	285	951	11	1354	192	0,0	12,6	23,1	3,8	10,8	0,0	RK(35) CMu(32) CMc(22)
4	1,7	609	1351	114	1203	143	0,7	11,7	25,7	0,9	13,7	0,3	RK(49) CMu(33) CMc(10)
5	0,2	763	1070	430	919	95	2,0	11,2	27,5	-0,2	15,7	1,4	CMu(50) RK(36)
6	1,3	288	677	11	1379	208	0,0	12,8	24,3	3,6	11,7	0,0	CMc(47) CMu(36) LVx(17)
7	3,1	648	1046	213	872	135	0,9	11,3	26,2	0,9	14,7	0,2	CMc(79) CMu(17)
8	0,0	825	825	825	1010	230	0,0	11,5	28,2	-1,9	17,9	3,0	CMc(100)
9	8,0	530	1064	117	908	206	0,1	12,8	27,9	0,0	16,2	0,7	CMc(58) CMu(32)
10	16,3	260	924	2	797	155	0,9	14,5	28,7	2,2	15,8	0,0	CMd(26) CMc(22) CMu(22) FLe(18)
11	7,7	527	1526	162	616	126	1,5	13,3	29,7	0,4	18,1	0,7	CMc(89)
12	2,6	329	627	77	413	68	3,4	14,8	31,7	1,5	19,0	0,0	CMc(78) FLe(14)
13	0,4	483	673	339	465	80	3,0	14,7	30,8	2,1	18,1	0,0	CMc(65) XEc(35)
14	0,5	725	994	441	694	123	1,7	11,9	28,2	0,6	16,7	0,1	CMc(92)
15	0,0	1604	1776	1510	1082	170	0,0	7,1	22,5	-2,5	14,5	4,8	CMu(67) CMc(33)
17	0,1	713	1164	328	661	70	2,9	12,2	29,7	0,3	15,6	0,9	CMd(70) CMu(20) CMe(10)
18	5,2	663	1187	348	1072	75	2,5	13,7	31,7	1,1	17,5	0,1	LPd(74) CMu(21)
19	0,8	549	1405	300	1109	63	2,9	14,7	33,7	1,6	18,7	0,2	CMd(53) CMu(41)
20	0,1	1070	1594	650	737	79	2,6	11,4	29,3	-1,2	18,1	2,2	CMu(57) CMd(43)
21	0,1	939	1121	698	562	83	2,8	12,1	32,2	-1,5	19,3	2,8	CMc(83) CMe(17)
22	0,1	1026	1182	937	780	104	2,0	11,1	31,5	-2,6	18,8	4,1	CMc(100)
23	1,1	511	1072	155	572	88	2,5	14,4	29,9	2,1	17,5	0,0	CMc(98)
24	2,7	323	794	17	594	90	2,4	15,1	29,2	3,5	16,0	0,0	CMc(85)
25	2,0	616	1097	51	534	70	3,1	14,6	30,5	2,7	16,3	0,0	CMc(96)
26	0,3	955	1317	737	582	91	2,5	12,4	31,7	-0,8	18,7	1,8	CMc(100)
28	0,1	386	594	278	868	52	3,3	15,9	35,0	2,4	19,2	0,0	CMd(43) PLe(29) LVx(14) LVv(14)
29	9,7	684	1234	219	719	55	3,4	14,7	33,7	1,6	19,4	0,1	CMe(62) LPd(14) LVx(11)
30	1,9	431	680	161	630	40	3,8	16,0	34,5	3,2	18,4	0,0	CMe(66) LPd(17)
31	0,8	506	792	282	577	41	4,0	15,9	34,2	3,1	18,3	0,0	CMe(64) PLd(29)
32	6,2	770	1166	439	651	52	3,5	14,5	34,0	1,0	19,5	0,0	CMe(77) LVx(17)
33	0,6	728	1164	441	480	67	3,4	14,0	33,0	0,7	19,0	0,2	CMc(72) CMe(19)
34	0,2	856	1027	744	492	54	3,6	14,0	33,8	0,0	20,2	0,5	CMe(87) CMc(13)
35	0,7	887	1428	538	892	59	3,1	14,0	32,7	0,9	19,0	0,1	CMc(94)
36	0,3	754	1249	470	419	55	3,8	14,7	31,3	2,1	17,3	0,0	CMc(82) XEc(18)
37	0,1	332	605	4	411	38	4,9	16,3	30,6	4,9	15,5	0,0	CMc(100)
38	0,0	837	837	837	652	24	4,0	14,0	28,5	2,4	16,2	0,0	CMc(100)
39	0,0	1501	1860	1185	729	38	3,4	11,9	29,8	0,2	16,8	0,1	CMc(100)
40	0,2	846	1385	488	587	35	4,2	14,7	32,3	2,3	17,5	0,0	CMc(75) LVk(17)
41	3,1	651	1094	261	671	42	3,8	15,3	35,0	1,8	19,0	0,0	CMe(65) CMd(27)
42	0,8	580	1098	142	1122	35	3,5	15,7	30,6	5,1	15,4	0,0	CMu(45) CMe(44)
43	3,4	323	1002	9	1000	31	3,8	16,8	31,6	6,3	14,7	0,0	CMu(57) CMe(17) VRx(11)
44	0,9	273	629	87	733	32	4,0	17,0	35,0	4,2	17,0	0,0	CMe(83) CMd(17)
45	5,5	400	859	69	787	38	3,8	16,6	34,5	4,0	17,0	0,0	CMe(80) CMd(16)
46	1,5	602	987	210	787	44	3,6	15,6	33,9	2,9	17,6	0,0	CMe(61) LVk(13) CMd(12)
47	0,1	98	236	30	479	43	3,9	16,9	28,6	6,3	-	0,0	CMc(100)
49	1,5	284	769	9	618	58	3,0	15,2	27,1	5,4	-	0,0	CMc(100)
50	1,0	89	211	8	616	48	3,5	16,3	27,8	7,0	-	0,0	CMc(100)



Características del material forestal de reproducción – *Arbutus unedo*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Octubre-febrero. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACION DEL FRUTO	Octubre-diciembre. Anual
EDAD DE INICIO DE PRODUCCION DE SEMILLA VIABLE	5-10 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Baya
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas del arbolillo en pie, desde el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	25-30 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	1 - 2

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración y secado al aire y en oscuridad
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado. Difícil eliminación de los gránulos subsistentes de la pulpa
PUREZA (%)	35-45
FACULTAD GERMINATIVA (%)	50-70
N.º SEMILLAS/kg	330.000-570.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: 1 a 4 °C C.H.: 6-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Inmersión en agua fría (24-72 horas) — Estratificación fría 30-90 días
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	2 savias (plantaciones de ribera o enriquecimiento) 1+1 Siembra otoñal o primaveral (semilla estratificada)
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Recomendable siembra en semillero y posterior trasplante — Muy sensible a heladas tardías

Se puede multiplicar por estacas, injerto o acodo.
Brota de cepa y raíz.



Betula alba L. (= *Betula pubescens* Ehrh.) (abedul blanco)

Morfología

Árbol caducifolio de talla media-alta (10-15 m) que, de forma extraordinaria, puede alcanzar los 20-25 m.

Tronco de corteza lisa y color grisáceo-blancuzco, parduzco o cobre. Los ramillos son pubescentes en su juventud, con lenticelas y ligeramente péndulos, formando una copa redondeada más o menos irregular.

Las hojas tienen forma oval o ovoido-romboidal, ligeramente acuminadas, que llegan a cubrirse por una ligera pubescencia en el envés que en el estado adulto se limita a las axilas de la nerviación; acorazonadas, redondeadas o triangulares en la base; bordes aserrados con dientes irregulares, sin primarios destacados.

Amentos fructíferos colgantes, solitarios, que se mantienen en la planta hasta la diseminación del fruto. Fruto en forma de nuez lenticular con dos alas membranosas en los laterales y ligeramente más anchas que el propio fruto que está acompañado por una bráctea dividida en tres lóbulos, cada uno de los cuales protege una flor.

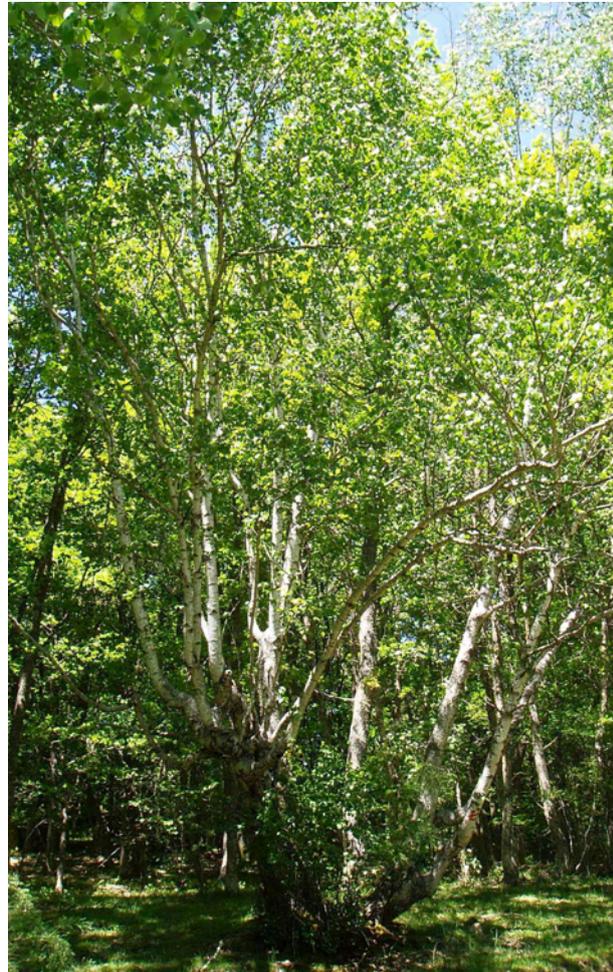


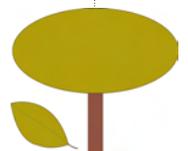
Foto: A. Moreno Rodríguez. CENEAM

Distribución y Ecología

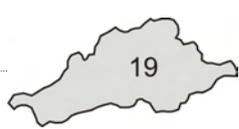
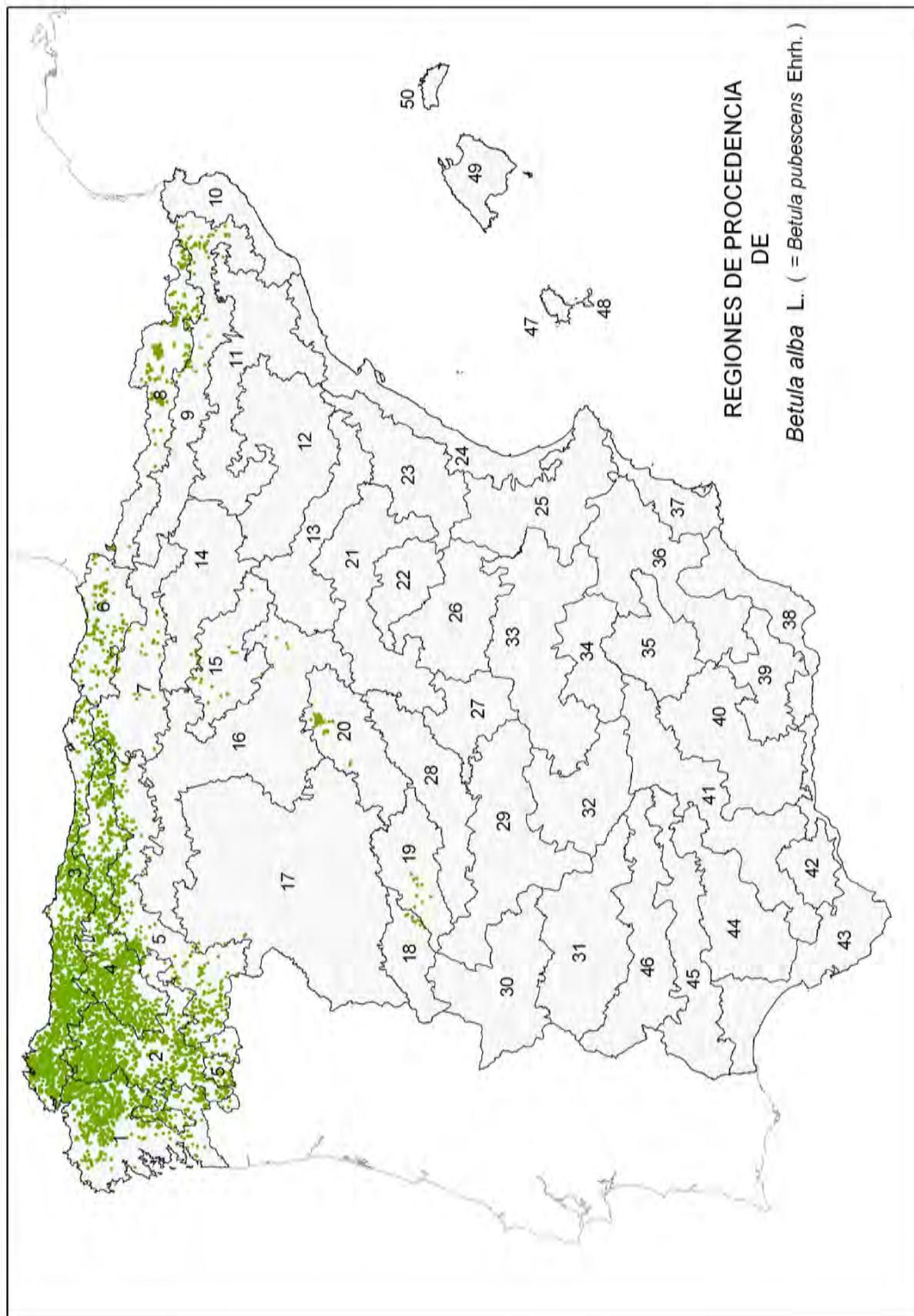
Se distribuye por el centro y sur de Europa y Asia llegando, por el este, al curso medio del Lena en Siberia y por el oeste a Portugal, Islas Británicas, Islandia y Groenlandia. En España se extiende fundamentalmente por la mitad septentrional, siendo especialmente abundante en Galicia.

Se desarrolla frecuentemente sobre suelos pobres, sueltos, ácidos, turbosos o pantanosos. Requiere de precipitaciones relativamente abundantes con un óptimo que oscila entre los 1100 y los 1600 mm anuales, aunque el período de sequía puede alargarse durante un mes y medio. Prefiere temperaturas frescas, entre los 8 °C y los 12,8 °C de temperatura media anual con un período de heladas seguras muy variable que puede llegar a casi 5 meses. Aparece, sobre todo, entre los 200 m y los 1400 m de altitud aunque con grandes diferencias altimétricas del norte al sur.

Se presenta formando parte de matorrales y bosques claros, pudiendo dominar localmente formando rodales, en zona de montaña y vegas bajas. Habita riberas de ríos, arroyos, orillas de lagunas y humedales.



Betula alba L.

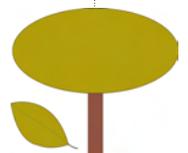


Descripción de las áreas con presencia de *Betula alba* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	14,4	386	888	6	1462	137	0,6	12,2	24,5	2,8	11,2	0	CMu(67) RK(32)
2	22,5	597	1592	137	1258	131	0,7	11,4	25,2	1,3	12,9	0	CMu(60) RK(37)
3	26,8	349	1294	7	1327	177	0	12	22,3	3,1	10,5	0	RK(45) CMu(33)
4	18,5	1014	1992	166	1409	175	0,1	9,5	23,3	-1	13,5	2	RK(48) CMu(35) CMc(11)
5	7,5	1252	1984	430	1244	135	0,6	8,4	24,3	-2,8	15	4	RK(46) CMu(38)
6	2,3	427	1144	34	1616	245	0	12,1	24	2,6	12,4	0	CMu(43) CMc(38) LVx(19)
7	1,6	900	1544	222	1314	188	0,2	9,8	23,2	0	13,5	1	CMc(58) CMu(35)
8	3,5	1480	2220	644	1060	271	0	7,5	23,8	-5,2	16,9	5	CMu(67) CMc(13) LPd(13)
9	1,3	974	1591	412	1049	276	0	10,2	26,3	-2,6	16,6	3	CMc(75) CMu(16)
10	0	1043	1420	666	1176	268	0	9,8	24,3	-2,3	14,7	3	CMd(100)
11	0	659	659	659	840	221	0	11,6	28,4	-1,5	17,9	3	CMc(100)
14	0,1	1035	1212	837	678	148	0,5	9,9	25,7	-1,4	16	3	CMc(83) CMg(17)
15	0,3	1275	1859	734	857	154	0,3	8,7	25,3	-2,5	16	4	CMu(59) CMc(24) CMe(12)
16	0,1	1012	1258	930	656	110	2	10,4	28,5	-2	17,3	4	CMg(43) CMu(29) CMc(14) FLe(14)
17	0,1	980	1165	811	728	87	2,2	10,2	27,9	-2	16,4	3	CMu(57) CMe(29) CMg(14)
18	0,1	1121	1485	830	1155	89	2,1	11,1	28,9	-0,8	17,9	2	LPd(63) CMu(37)
19	0,2	1564	2180	1075	1238	95	1,8	8,9	27,1	-2,5	17,3	4	CMu(50) LPd(40) FLe(10)
20	0,6	1568	1945	1187	1008	129	1,1	8,7	26,6	-3,1	17,7	5	CMu(84) CMg(10)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Betula alba*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Julio-septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-30 años (10-15 años en pies aislados)
VEGERÍA	1-2 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Núcula
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Finales de agosto-septiembre, cuando los frutos están aún un poco verdes y no disociados
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas, accediendo a la copa
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	2-5 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	1-3 kg (3-6 kg en años de buena cosecha)
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	30-50

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado en capas finas y desarticulación de los frutos T. ^a secado < 25 °C
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y ligero aventado. Difícil eliminación de semilla vana
PUREZA (%)	30-50
FACULTAD GERMINATIVA (%)	20-50
N.º SEMILLAS/kg	3.300.000-5.300.000-10.000.000
CONSERVACIÓN	
— INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T. ^a : 2 a 4 °C. C.H.: 6-8%
— A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T. ^a : -10 a -4 °C. C.H.: <4%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Inmersión en agua fría (7 días) — Estratificación fría 30-60 días
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	3-20% de la semilla utilizada
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	2 savias 1+0 - 1+1
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Siembra inicial en semillero, en caso de cultivo en envase y de lotes de semilla de calidad baja o dudosa — Ligera cobertura de la semilla

Brota bien de cepa.



Betula pendula Roth (abedul común)

Morfología

Árbol caducifolio de gran porte que alcanza los 25-30 m. Tronco derecho, de corteza amarillenta o parduzca en los jóvenes, que se desprende en tiras horizontales dejando a la vista una capa corchosa de color blanco-lechoso. Copa redondeada, con gran abundancia foliar. Ramas erectas o patentes con la corteza salpicada de pequeñas verrugas blanquecinas. Posee ramillos de dos clases, los turionales que guían el crecimiento vertical y los terminales delgados, colgantes de jóvenes dando un aspecto llorón al conjunto.

Las hojas son simples, alternas y caedizas, colgantes en su mayoría, con un pecíolo del orden de un tercio de la longitud del limbo, que es delgado, con punta fuertemente acuminada; dientes primarios muy marcados mientras que el borde de la base es liso, y doblemente aserrado en el resto. La forma varía entre triangular-deltaoidea y romboidal.

Los amentos fructíferos son cilíndricos, de 1,5-3,5 cm de largo y 1 cm de diámetro, formados por escamas caedizas pardo-amarillentas, con 3 frutos. Fruto unilocular, samaroido, con semilla pequeña, rojiza o parduzca, acompañada por alas anchas. Al desintegrarse el amento caen las escamas junto a sus tres frutos.

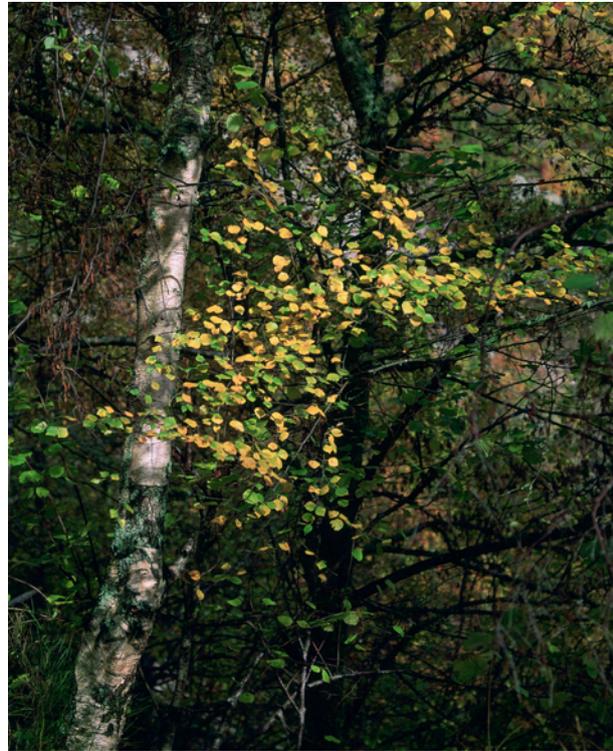


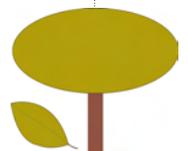
Foto: A. Moreno Rodríguez. GENEAM

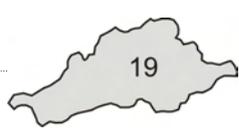
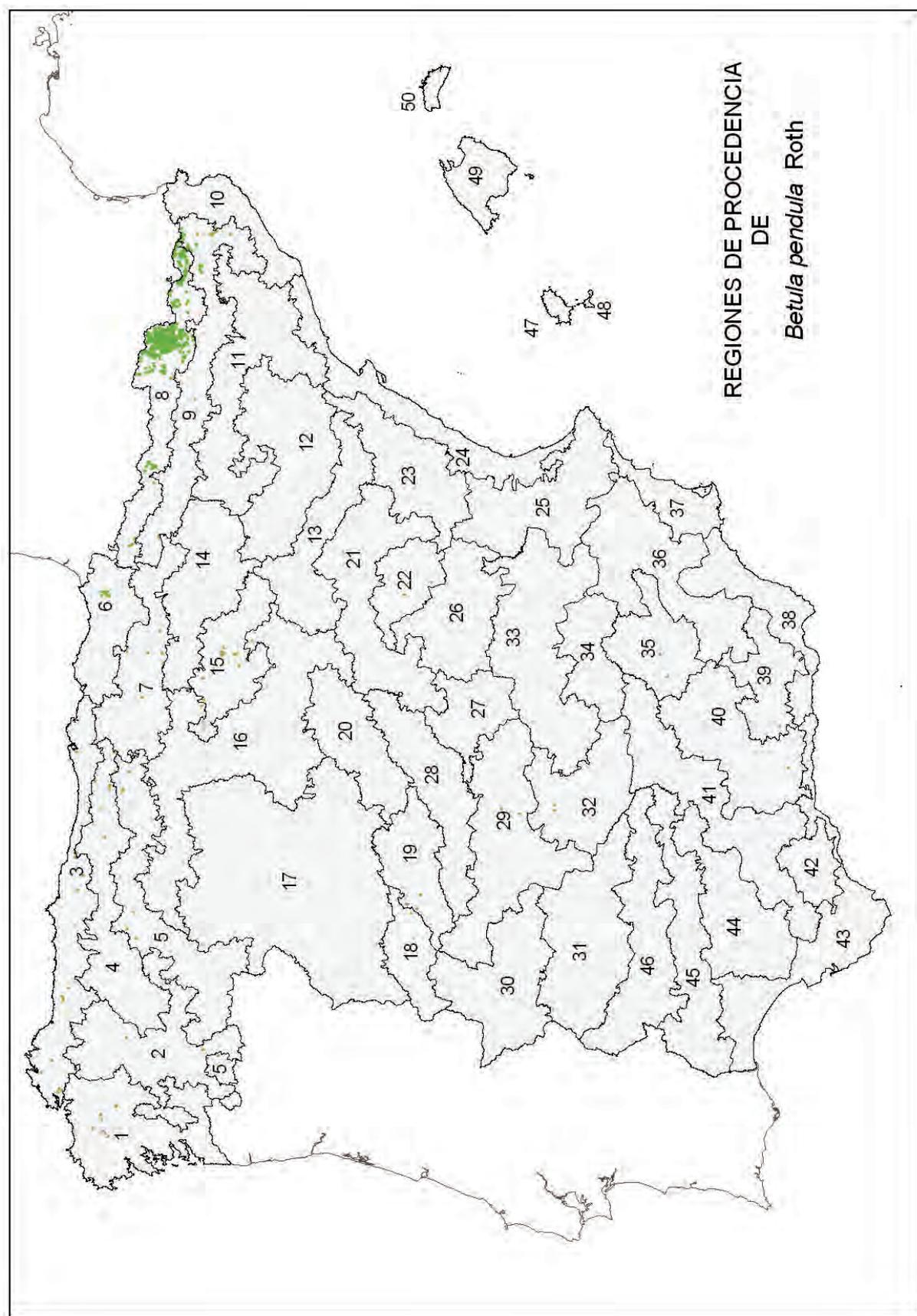
Distribución y Ecología

Se extiende por toda Europa excepto por Grecia y Portugal. En España es frecuente en el área pirenaica y resto del norte peninsular, apareciendo de forma salpicada o en pequeños rodales en otras provincias en localizaciones de media-alta montaña.

Especie muy frugal, que busca suelos sueltos y arenoso-silíceos, ácidos, requiriendo subsuelos frescos. Puede tolerar suelos pantanosos o turbosos si el nivel freático es oscilante. Requiere de precipitaciones relativamente elevadas que en España suelen oscilar entre los 800 y los 1300 mm anuales y sin período de sequía. Es considerada como una especie muy adaptada al frío ya que se presenta frecuentemente en áreas cuya temperatura media anual apenas supera los 5 °C llegando a los 11 °C. Asimismo el período de heladas seguras es largo, entre 2 y 6 meses y medio. La altitud a la que se presenta la especie más frecuentemente oscila entre los 800 y los 1900 m.

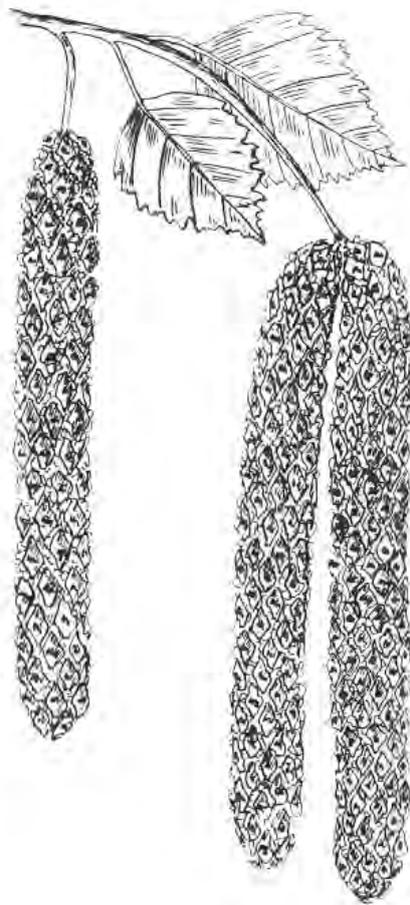
Especie de luz con marcado temperamento robusto, que no tolera la cubierta de otras especies. De rápido crecimiento inicial, luego lo ralentiza, pudiendo calificarse como una especie de crecimiento medio. En su distribución más septentrional forma, en ocasiones, la línea extrema del arbolado. En España es una especie típica de bosques caducifolios junto con pinos, abetos, robles y hayas.



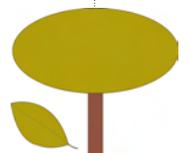


Descripción de las áreas con presencia de *Betula pendula* Roth por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	1,5	354	410	255	1541	141	0,4	12,3	24,4	2,9	10,8	0,0	CMu (100)
2	0,3	725	962	487	1486	141	0,6	10,5	25,5	0,5	13,7	0,9	CMu(50) RK(50)
3	2,1	290	503	6	1366	182	0	12,3	22,4	3,5	10,3	0,0	RK(54) CMc(15) CMu(15)
4	1,6	602	1036	51	1206	181	0,1	11,1	23,7	0,8	12,1	0,6	CMu(100)
5	1,5	1324	1655	719	1157	141	0,6	8	23,6	-3,3	15	4,1	RK(56) CMu(33) LVx(11)
6	1,6	518	789	241	1957	306	0	12	24	2,6	12,5	0,0	CMu(100)
7	1	850	1080	544	913	137	0,3	10,2	24,8	-0,3	14,8	0,9	CMc(100)
8	78,9	1572	2551	658	1015	250	0	7,2	23,8	-5,3	16,7	5,7	CMu(79) RK(12)
9	6,6	984	1737	450	1100	298	0	10,3	25,8	-2,3	16	3,2	CMc(71) LPc(10)
10	0,2	515	515	515	1039	219	0	13,4	28,7	0	17,1	0,0	CMc(100)
15	1,9	1365	1561	1137	911	167	0,1	8	24,5	-3,2	15,8	4,7	CMc(58) CMu(42)
16	0,3	1187	1349	1024	762	132	1,2	9,5	26,6	-2,1	16,7	3,7	CMc(50) CMu(50)
18	0,2	1175	1175	1175	989	89	2	10,8	28,7	-1,6	17,5	2,5	CMu(100)
19	0,6	1310	1611	1168	1106	100	1,9	10,2	28,1	-1,9	17,7	3,2	CMu(50) FLe(25) LPd(25)
22	0,3	1384	1437	1331	956	124	1,5	9	27,7	-3,6	17,5	4,8	CMc(100)
29	0,5	975	1203	753	754	72	2,9	12,8	32	-0,1	18,6	0,5	CMe(100)
32	0,3	710	723	696	651	51	3,5	14,4	33,5	1,2	19,5	0,0	CMe(100)
35	0,3	1413	1435	1391	1037	67	2,7	11,1	30,3	-1,6	18,9	2,5	CMc(100)
39	0,2	1684	1684	1684	739	38	3,3	11,1	30,2	-1,7	18,4	2,2	CMc(100)
40	0,2	984	984	984	711	36	3,7	13,5	30,3	1,4	16,1	0,0	CMc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Betula pendula*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Julio-septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-30 años (10-15 años en pies aislados)
VEGERÍA	1-2 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Núcula
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Finales de agosto-septiembre, cuando los frutos están aún un poco verdes y no disociados
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas, accediendo a la copa
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	2-5 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	1-3 kg (3-6 kg en años de buena cosecha)
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	30-50

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado en capas finas y desarticulación de los frutos T. ^a secado < 25 °C
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y ligero aventado. Difícil eliminación de semilla vana
PUREZA (%)	30-50
FACULTAD GERMINATIVA (%)	20-50
N.º SEMILLAS/kg	6.600.000
CONSERVACIÓN	
— INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : 2 a 4 °C. C.H.: 6-8%
— A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -10 a -4 °C. C.H.: <4%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Inmersión en agua fría (7 días) — Estratificación fría 30-60 días
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	3-20% de la semilla utilizada
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	2 savias 1+0 - 1+1
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Siembra inicial en semillero, en caso de cultivo en envase y de lotes de semilla de calidad baja o dudosa — Ligera cobertura de la semilla

Se multiplica por acodo y estaquillado (principalmente mediante esquejes leñosos).
Brota bien de cepa.



Carpinus betulus L.

(carpe)

Morfología

Árbol caducifolio de talla elevada (20-25 m), de tronco derecho y grueso, con sección lobulada en los pies más viejos. Las ramas son delgadas y muy flexibles. Las hojas se disponen en fila, su peciolo es corto y poseen un limbo de forma oval u oblonga, de borde subdoblemente aserrado y ligeramente pubescente en los nervios por el envés. Las hojas, delicadas, tienen, generalmente, alrededor de 13 pares de nervios laterales, que finalizan en el borde.

Las brácteas foliáceas que acompañan a cada fruto son muy características de la especie. Son de gran longitud, con lóbulos dentados o subdentados de los cuales, el central, es mucho más largo que los demás. El fruto es de forma lenticular y se localiza inserto en la bráctea.



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Distribución y Ecología

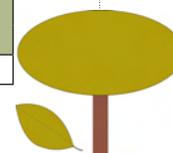
El carpe habita en centro y sur de Europa. En Europa central se distribuye desde las zonas más bajas hasta los 800-900 m de altitud. En España es una especie de distribución muy localizada, con una pequeña población en Navarra, en la cuenca del Bidasoa, en zonas próximas a las mugas de Guipúzcoa.

Es exigente en fertilidad del suelo, prefiriendo sustratos arcillosos-arenosos, mejor con humedad. Tolera bien los calizos, sustrato sobre el que se localizan las masas españolas. Las características climáticas de las áreas donde se desarrolla la especie en nuestro país son de muy elevadas precipitaciones, de entre 2000 y 2200 mm anuales. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 12,2 °C y 13,3 °C. Las precipitaciones estivales son, a su vez, elevadas (más de 300 mm) por lo que no existe sequía estival. La altitud a la que se encuentra la mayor parte de la especie oscila entre los 100 y los 450 m.

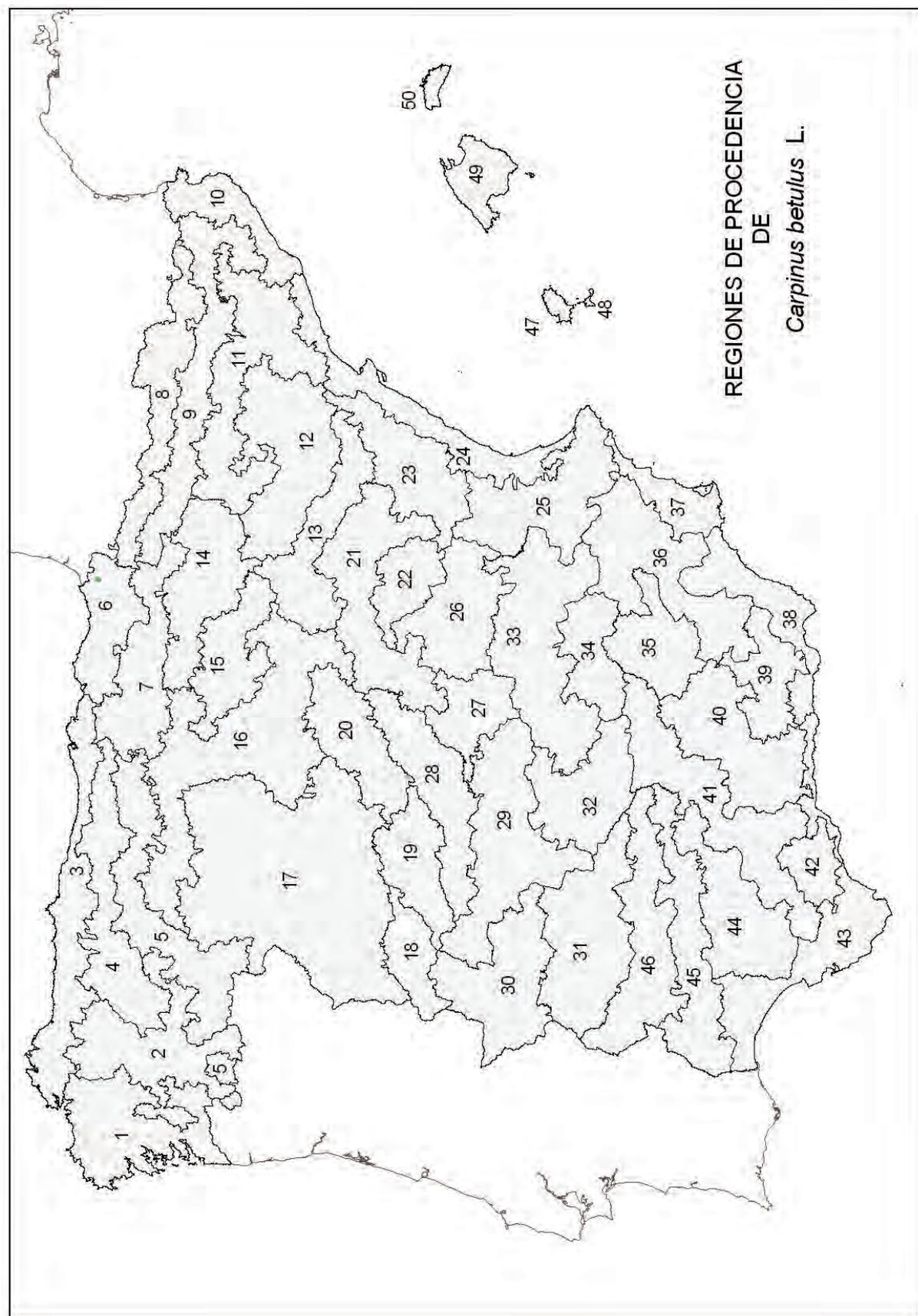
Las masas de carpe son sustituidas, cuando se asciende en altitud, por hayedos y castaños. La escasa extensión del área de distribución puede ser debida a que ha existido una intensa explotación forestal en toda esta zona, suponiéndose que su extensión actual es reléctica habiendo desaparecido de otras áreas favorables y más fértiles.

Descripción de las áreas con presencia de *Carpinus betulus* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
6	100	260	453	96	2109	334	0	12,9	24,6	2,9	12,5	0,0	CMu(100)



Carpinus betulus L.



Características del material forestal de reproducción – *Carpinus betulus*

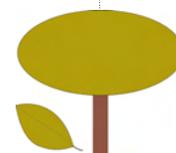
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-30 años (10-20 años en pies aislados)
VEGERÍA	2-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Aquenio dispuesto sobre una bráctea trilobulada
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	40-60

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado superficial y separación del involucro por frotación
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado y cribado. Secado prealmacenaje (T. ^a : 15- 20 °C)
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-70
N.º SEMILLAS/kg.	20.000-30.000
CONSERVACIÓN	— En recipientes herméticos (>1 año) o abiertos (ambiente seco). T. ^a : 2 a 4 °C. C.H.: 8-10% — En recipientes herméticos. T. ^a : -3 a -10 °C. C.H.: 8-10%
— INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	
— A MEDIO PLAZO (3-6 AÑOS)	

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Estratificación caliente 4-8 semanas + Estratificación fría 12-16 semanas Las semillas recolectadas temprano en verde deberán ser sembradas de inmediato sin necesidad de tratamiento
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	3.500-7.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 2+0 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	

Brota abundantemente de cepa.



Castanea sativa Mill. (castaño)

Morfología

Árbol esbelto de hasta 35 m de altura, con porte regular, majestuoso, de tronco recto y muy grueso. La corteza es lisa, delgada y torna de verdeparduzco a gris-parduzco con la edad. Sistema radical potente que, a pesar de no profundizar excesivamente, es muy extendido y robusto. Copa amplia, trasovada o elipsoidal, muy ramosa y densa, comenzando su ramificación desde baja altura con ramas gruesas y rectas, patentes o subpatentes las inferiores.

Hojas simples, alternas, caedizas y cortamente pecioladas, con limbo oblongo-lanceolado de gran tamaño (unos 15-25 cm de largo) y fuertemente aserrado en su borde, terminando los nervios laterales, muy marcados por el envés, en los dientes.

El fruto, la castaña, es ovoideo o subgloboso, de pericarpo duro y color pardo-rojizo y afelpado en su interior. La cúpula o «erizo», es verde en un principio, luego va tomando cierto color amarillento. Está fuertemente espinada, abriéndose irregularmente en su madurez por 2-4 valvas.



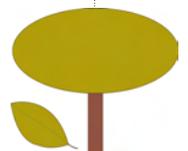
Foto: José M. García del Barrio. INIA

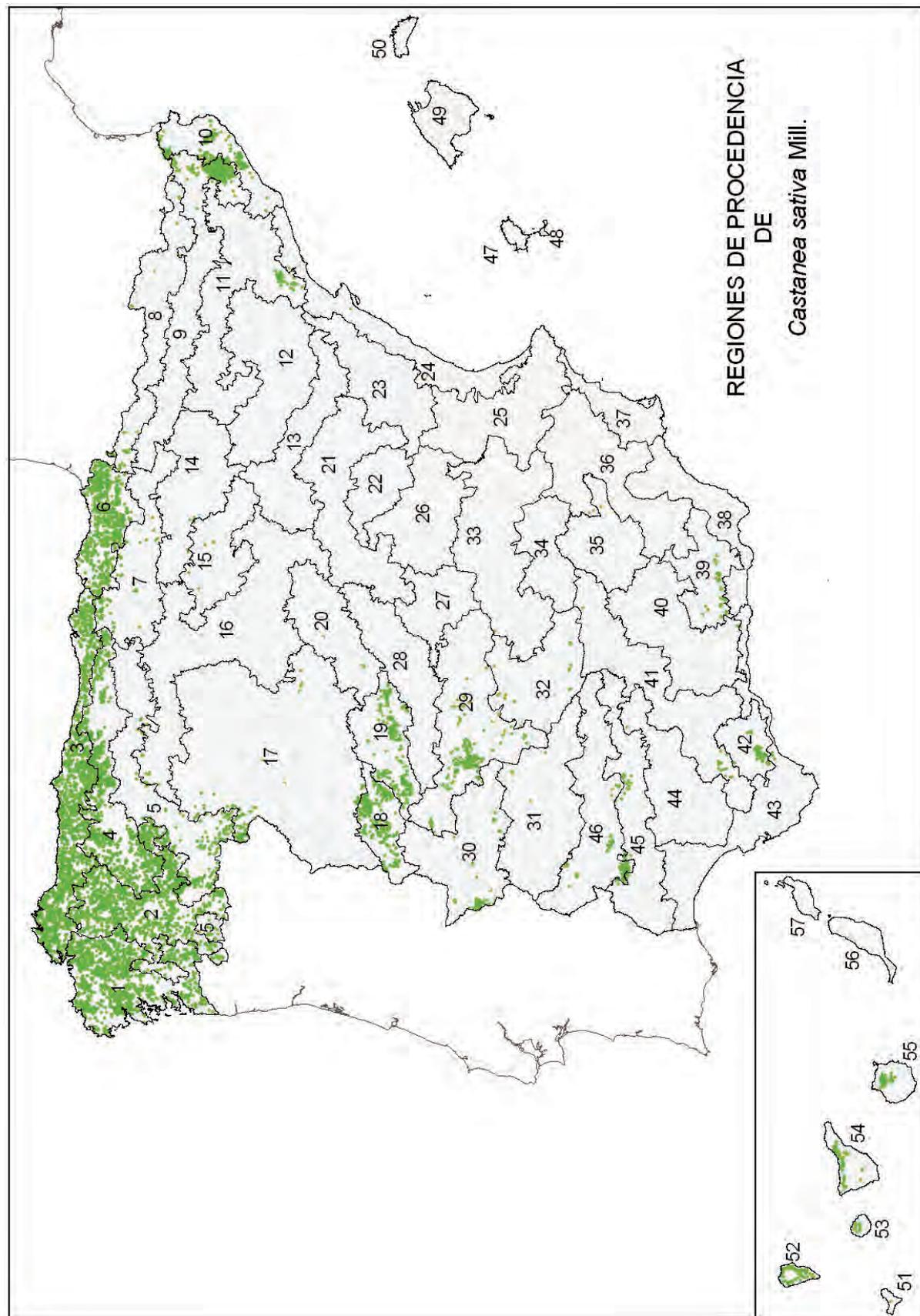
Distribución y Ecología

Especie de la región mediterránea septentrional que se adentra en centroeuropa e incluso ligeramente, por el norte de África y la región del Cáucaso. Muy propagada desde antiguo por su apreciado fruto. En España abunda en las comarcas húmedas del norte y centro-oeste así como en las sierras silíceas orientales y béticas, con sus mejores masas en Cataluña, y estando también presente en las Islas Canarias. Actualmente es difícil precisar su área natural porque ha sido extendida por el hombre, pero no se puede poner en duda su carácter espontáneo en la Península Ibérica.

Especie mesoterma, higrófila y orófila, que busca sustratos silíceos como granitos o cuarcitas aunque también se encuentra sobre calizos descalcificados. Es sensible a la asfixia radicular, no resistiendo el encharcamiento. La precipitación total anual de las áreas donde se desarrolla la especie se encuentra entre 800 y 1600 mm, con un período de sequía que oscila entre 0 y 2,5 meses. Posee cierta resistencia al frío. La temperatura media anual se sitúa entre 10,6 °C y 14,1 °C y las heladas seguras pueden extenderse hasta 1,7 meses. La altitud preferente está entre los 200 y los 900 m. En Canarias se localiza en las áreas más húmedas por influencia de los alisios en las cinco islas occidentales a una altitud que oscila, preferentemente, entre los 600 y los 1300 m.

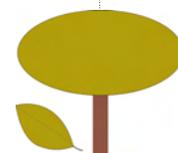
Forma masas puras, densas y con pocas especies asociadas, preferentemente en laderas de montaña en lugares abrigados y frescos, buscando exposiciones de umbría. Suele formar masas mixtas con *Quercus pyrenaica* principalmente y, en menor medida, con otras especies como *Quercus suber*, *Q. robur* y *Pinus pinaster*. Crecimiento muy rápido hasta los 50-60 años, especialmente los chirpiales, alcanzando a veces una gran longevidad.





Descripción de las áreas con presencia de *Castanea sativa* Mill por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	15,5	291	1081	13	1524	140	0,6	12,8	24,8	3,5	11,1	0,0	CMu(62) RK(37)
2	16,2	585	1406	117	1155	121	1,1	11,6	26,2	1,1	13,7	0,1	CMu(56) RK(42)
3	20,6	285	1294	7	1318	181	0,0	12,3	22,7	3,4	10,6	0,0	CMu(38) RK(36) CMc(13)
4	11,1	676	1794	51	1271	165	0,3	11,1	24,9	0,3	13,5	0,8	RK(45) CMu(36) CMc(12)
5	3	865	1235	430	976	100	1,8	10,8	27,1	-0,8	15,5	1,8	RK(47) CMu(35)
6	8,8	384	929	16	1636	248	0,0	12,3	24,4	2,6	12,6	0,0	CMu(44) CMc(40) LVx(14)
7	0,9	578	990	151	1211	178	0,1	11,4	24,4	1,4	13,2	0,2	CMc(52) CMu(42)
8	0,3	948	1500	658	1311	237	0,0	9,4	24,3	-2,2	15,3	3,2	CMc(48) CMu(39)
9	4,2	684	1181	137	950	210	0,0	12,1	27,1	-0,6	16,2	1,4	CMu(69) CMc(26)
10	2,7	373	1386	41	882	178	0,5	13,8	28,1	1,3	15,7	0,2	CMd(38) CMu(34) FLe(14) CMc(11)
11	0,5	774	1083	432	688	112	1,7	12,9	28,2	1,4	17,1	0,1	CMe(49) CMc(46)
14	0	1124	1302	758	661	135	0,9	9,6	25,4	-1,1	16,1	2,1	CMc(100)
15	0,1	1348	1618	1180	859	165	0,1	8,4	23,8	-2,1	15,2	3,5	CMc(86) CMu(14)
16	0,2	985	1339	800	692	94	2,0	10	27,4	-2,2	16,4	3,4	CMu(69) FLe(23)
17	1,1	851	1352	604	720	77	2,5	11,3	29,3	-0,9	17	2,2	CMe(33) CMu(28) LPe(26)
18	3,4	816	1487	388	1056	79	2,4	12,7	30,7	0,5	17,3	0,5	CMu(55) LPd(40)
19	2,7	926	1648	402	1098	75	2,5	12,8	31,2	0,2	18,2	0,8	LPd(35) CMu(29) CMd(20) CMe(10)
20	0	1066	1168	969	716	80	2,6	11,8	29,6	-0,3	17,7	0,9	CMd(75) CMu(25)
23	0	294	294	294	468	70	3,0	15,7	30,8	3,2	17,3	0,0	CMc(100)
24	0,1	577	923	284	649	101	2,0	14,5	28,4	3,1	15,5	0,0	CMc(80) CMe(20)
28	0	765	1003	526	938	62	3,1	14,3	33,6	1,1	19,5	0,0	CMd(100)
29	2,2	770	1190	399	849	60	3,1	14,4	33,1	1,7	19,1	0,0	LPd(54) CMe(36)
30	0,8	549	931	326	715	44	3,5	15	32,6	3,2	18	0,0	CMd(69) CMe(26)
31	0	600	631	566	596	42	3,9	15,8	33,6	3,2	18,7	0,0	CMd(25) CMe(25) LPe(25) PLd(25)
32	0,2	778	956	598	633	51	3,6	14,6	34,1	1,1	19,4	0,0	CMe(82) LPe(12)
33	0	907	907	907	524	59	3,8	13,6	33,5	-1,4	20,8	2,1	CMe(100)
35	0	1090	1090	1090	455	70	3,1	12,9	30,6	0,7	17,1	0,0	CMc(100)
36	0	1029	1217	841	500	70	3,1	13,3	31,1	0,8	18	0,0	CMc(100)
39	0,5	1494	2131	954	671	38	3,5	12,1	29,4	0,1	16,7	0,8	CMe(68) CMc(32)
40	0	779	824	733	730	32	3,8	14,7	28,3	4,1	14,8	0,0	CMc(50) CMe(50)
41	0,2	452	878	271	747	31	4,0	16,2	33,8	3,8	17,1	0,0	CMc(87)
42	0,7	680	992	87	1021	31	3,6	15,1	30,5	4	15,8	0,0	CMe(73) CMc(27)
43	0	521	728	380	865	19	4,0	16,2	29,8	6,5	14,5	0,0	CMe(75) VRx(25)
44	0	373	373	373	736	33	4,0	16,4	35,5	3,1	18	0,0	CMd(100)
45	0,4	613	778	431	890	45	3,4	15,2	33,4	2,8	17	0,0	CMe(86) LVx(14)
46	1,2	692	986	394	949	49	3,2	14,9	32,5	3	16,6	0,0	CMe(63) LVk(33)
49	0	245	382	108	608	61	3,0	15,2	27,4	5,1	-	0,0	CMc(100)
51	0	689	689	689	364*	4*	6,0*	15,6	24,8	8,7	-	0,0	
52	0,7	827	1509	211	448*	6*	5,9*	16	25,1	9,3	-	0,0	
53	0,2	683	1258	173	402*	5*	6,2*	16,9	25,9	10,1	-	0,0	
54	0,7	901	1697	492	522*	11*	5,1*	15,1	24,5	8,1	-	0,0	
55	0,5	974	1747	63	332*	6*	6,8*	15,4	24,9	8,3	-	0,0	



Características del material forestal de reproducción – *Castanea sativa*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-junio (área mediterránea) - junio-julio (norte). Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila y parcialmente entomófila Asincronía entre dispersión polen y receptividad flores femeninas
MADURACION DEL FRUTO	Septiembre-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE PRODUCCION DE SEMILLA VIABLE	25-35 años. Más precoces los individuos procedentes de cepa
VEGERÍA	2-5 años (6-10 zonas altas de montaña)

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Aquenio, conteniendo 1-3 castañas
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural, con ayuda opcional de redes dispuestas previamente sobre el terreno. Se desaconseja el vareo de ramas (riesgo de infecciones). Posible empleo de máquinas aspiradoras y barredoras (plantaciones)
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	40-200 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	6-25 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Apertura de las cúpulas o «erizos» cerrados por golpeo
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Separación por flotación y selección manual Aumento de la conservabilidad y bloqueo del desarrollo de parásitos mediante uno de estos métodos: — Inmersión en agua caliente (48-50 °C - 45 minutos) y posterior mantenimiento en agua fría (8-12 horas) — Inmersión en agua fría 5-8 días (relación castañas/agua 2/3) Fermentación selectiva controlada (retirada de castañas cubiertas de una capa blanca de hifas) Secado superficial mediante extensión y remoción de las castañas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T.a < 20 °C) Posible tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-80
N.º SEMILLAS/kg	80-125-280
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T.ª: -3 a 3 °C. C.H.: 40-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de grosor)



Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la castaña a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquellas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	80-100
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 savias 1+0 - 1+1 - 2+0
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 350 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Preferiblemente riego tipo aspersión

Además de por semilla, se puede propagar por acodo, estaquillado e injerto, cabiendo recurrir también a la micropropagación. Las variedades de esta especie obtenidas en programas de mejora constituyen el material de base para la producción de material de reproducción controlado.

Brota muy bien de cepa.



Modificado de imagen original CENEAM.



Fagus sylvatica L.

(haya)

Morfología

Árbol caducifolio de talla elevada (30-35 m), que alcanza con facilidad los 40 m. El porte es esbelto, con ramas inferiores ascendentes que ocupan el tercio superior del árbol. Cuando crece en masa la copa es recogida, densa y con abundante follaje que proyecta una espesa sombra. El tronco es flexuoso en la juventud, y se torna en la etapa fustal en recto, lleno y limpio, con corteza delgada grisáceo cenicienta que suele estar recubierta de líquenes y musgo que le confieren un aspecto manchado. La tonalidad del follaje es verde claro, con hojas que se disponen horizontalmente formando un entramado continuo que apenas deja penetrar la luz hacia el suelo.

Las hojas son simples (5-10 cm) de limbo ovoido-elíptico, delgado, agudo, de margen ondulado, ciliado, subentero o espaciadamente denticulado; con haz algo más lustroso que el envés. Los nervios secundarios, dispuestos en 10 pares, son rectos y llegan hasta el borde de la hoja. Las hojas en contacto con la luz, o las exteriores del árbol, son de mayor grosor y rigidez. El peciolo es corto, con estípulas fugaces y cortas también.

Los frutos son aquenios (hayucos) de 1,3-2,8 cm de largo por 0,7-1,1 cm de ancho; de color castaño, brillantes, con aristas de ángulos agudos muy marcados.

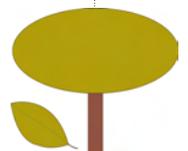


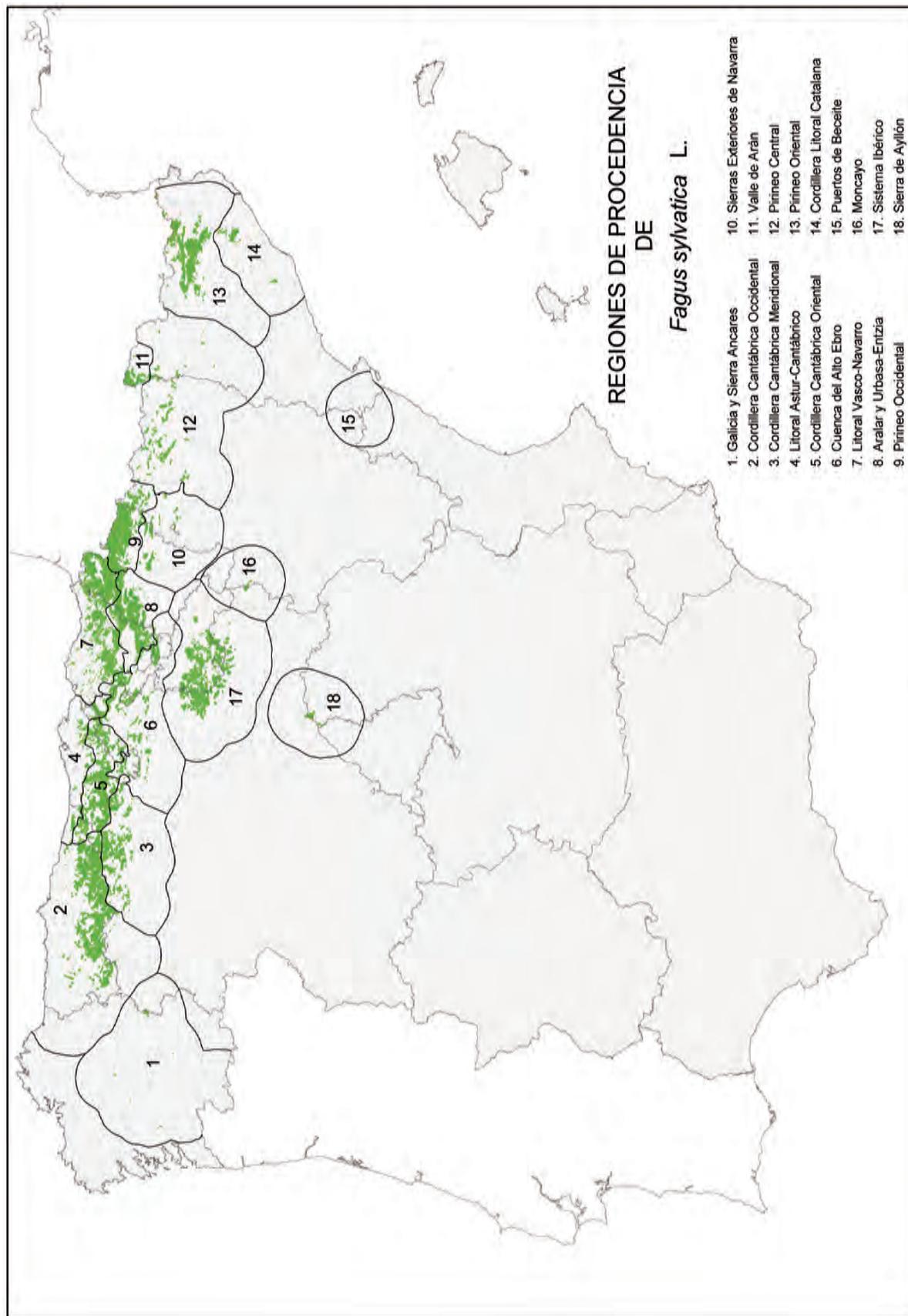
Foto: C. Valdecantos. CENEAM

Distribución y Ecología

El haya es una especie típica centroeuropea que tras la retirada de los hielos en el Holoceno ha ido conquistando gran parte de su distribución actual en Europa Occidental. En España se comporta como una especie montana, fundamentalmente de las cadenas septentrionales donde se desarrolla abundantemente en la Cordillera Cantábrica y los Pirineos. En su progresión hacia el sur aparecen hayedos relativamente importantes en el Sistema Ibérico Septentrional y encuentra su límite en el Sistema Central más occidental (Sierra de Ayllón) y en los Puertos de Beceite, siendo éste el más meridional de la Península. Estos hayedos meridionales consisten en pequeñas masas localizadas en áreas especialmente favorables para el desarrollo de la especie y mezclados con otras especies, sobre todo del género *Quercus*.

Respecto al sustrato, el haya es una especie poco exigente, encontrándose tanto en zonas calizas como silíceas, muchas veces sobre verdaderos canchales y elevadas pendientes aunque su mayor desarrollo se produce sobre suelos más evolucionados. Las características climáticas de los hayedos son variadas aunque esta especie necesita de precipitaciones relativamente abundantes, con valores que oscilan entre los 900 y los 1900 mm anuales de los cuales, entre 150 mm y 300 mm, corresponden al verano. Las temperaturas medias anuales suelen oscilar entre los 7,1 °C y 12 °C. Respecto al período de sequía estival de los lugares donde se desarrolla la especie no suele ser de más de un mes, sólo soportando una sequía estival de cierta importancia cuando las condiciones edáficas y de orientación le son favorables. Estas características climáticas coinciden, básicamente, con las de las áreas de media montaña septentrionales de la Península, con altitudes de entre 500 y 1500 m.





Si la climatología y los suelos son favorables, el haya forma un bosque monoespecífico, desplazando a sus competidores con la profunda sombra que proyecta su copa. Los hayedos son sustituidos por los bosques de coníferas (*Pinus uncinata* y/o *Pinus sylvestris*) según ascendemos en altitud a excepción de la Cordillera Cantábrica. Los bosques de robles o los pinares mediterráneos, por el contrario, van sustituyendo a esta especie en las áreas más térmicas y de menor pluviosidad.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Fagus sylvatica* L.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,3	919	1480	229	1614	156	0,4	10,2	24,7	-0,1	13,8	1,5	RK(88) CMu(12)
2	15,7	1021	2117	27	1388	190	0,0	9,2	22,2	-1,2	12,9	2,3	RK(41) CMc(37) CMu(14)
3	6,6	1380	1992	941	1293	147	0,2	7,5	23,6	-3,9	15,2	5,3	CMu(60) CMc(26) RK(11)
4	2,8	560	1340	29	1471	213	0,0	11,7	22,9	2,6	11,8	0,0	CMc(54) CMu(36)
5	10,2	930	2122	155	1324	187	0,1	9,8	22,6	-0,1	12,6	1,4	CMu(70) CMc(18)
6	6,9	881	1330	299	925	139	0,5	10	24,9	-0,4	14,5	1,2	CMc(78) CMu(16)
7	14,4	545	1396	39	1671	250	0,0	11,6	23,7	2,1	12,6	0,1	CMu(48) CMc(39) LVx(11)
8	8,1	816	1472	185	1353	192	0,1	10,4	24,2	0,7	14,3	0,1	CMc(92) FLe(6)
9	8,2	1057	2093	469	1519	221	0,0	8,8	23,6	-1,9	15	3,2	CMc(86) CMu(13)
10	1,7	932	1442	514	937	151	0,3	10,4	26,6	-0,8	16,6	1,6	CMc(73) VRx(20)
11	1,2	1515	2545	586	1231	267	0,0	6,5	20,4	-4,7	15,6	5,3	CMu(47) CMd(31) RK(19)
12	3,8	1446	2426	577	1282	264	0,0	7,9	24,2	-4,5	17,3	5,0	CMc(74) CMu(14)
13	7,2	1045	2476	252	1090	307	0,0	10	25,6	-2,6	16,1	3,5	CMc(76) CMu(13)
14	0,8	904	1624	76	961	197	0,3	11,1	25,7	-1	16,1	2,2	CMu(77) CMc(23)
15	0	1136	1268	1011	1029	157	0,3	10,8	24,6	0,5	14,8	0,0	CMc(100)
16	0,2	1364	1907	992	829	152	0,2	9,2	25,6	-2,2	17,4	2,9	CMu(63) CMc(23) CMg(14)
17	11,3	1322	2021	619	901	157	0,2	8,5	24,5	-2,3	15,6	3,6	CMc(48) CMu(42)
18	0,4	1625	1961	1210	1019	134	1,0	8,4	26,4	-3,3	17,8	4,8	CMu(82) CMg(18)

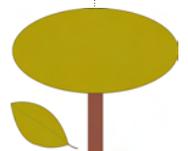
Grupo de las regiones de procedencia típicas de haya. Las regiones de procedencia que forman el grupo principal de distribución del haya son las distribuidas desde la Cordillera Cantábrica hasta los Pirineos occidentales. Estas masas cubren más del 70% del área donde se desarrolla la especie.

Dentro de este extenso grupo podemos encontrar diferencias climáticas de cierta importancia que permiten discriminar entre unas y otras regiones. Así, las regiones **2.Cordillera Cantábrica Occidental**, **5.Cordillera Cantábrica Oriental** y **9.Pirineo Occidental** serían aquellas que por, precipitación y temperatura, están mejor representados los hayedos y que abarcan gran parte las áreas donde las condiciones ecológicas de carácter montano son más favorables para el desarrollo de la especie. Estas son regiones de procedencia donde la pluviosidad es de unos 1400 mm anuales, no existe sequía estival y las temperaturas medias anuales rondan lo 9 °C con heladas seguras entre 1,4 y 3,2 meses.

La región de procedencia **8.Aralar y Urbasa Entzia** presenta unas características pluviométricas similares a las anteriores. Sin embargo, presenta una mayor temperatura (10,4 °C de media anual) y un incipiente período de sequía estival.

Las regiones de procedencia **7.Litoral Vasco-Navarro** y **4.Litoral Astur-Cantábrico** presentan también elevadas precipitaciones anuales con más de 1400 mm de precipitación media. Sin embargo, se distancian climáticamente aún más de las anteriores por el aumento de la termicidad y, sobre todo, por la práctica inexistencia de período de heladas seguras.

Grupo de las regiones de procedencia frías. Bajo este epígrafe se agrupan aquellas regiones de procedencia que presentan ya ciertas características térmicas que se alejan del grupo principal. La región **11.Valle de Arán** es la que presenta unas condiciones térmicas más frías, lo que la separa claramente de las regiones más típicas de los hayedos. De similares características, aunque más térmicas y de carácter más mediterráneo, se encuentran las regiones **12.Pirineo Central** y **3.Cordillera Cantábrica Meridional**. Esta última se podría considerar como una transición a los hayedos mediterráneos.



Fagus sylvatica L.

Una situación de características climáticas intermedias entre todas las regiones de procedencia del haya es la correspondiente a la Región de Procedencia **13.Pirineo Oriental**. Estos hayedos presentan una termicidad mayor que los anteriormente descritos, sobre todo debido a las mayores temperaturas estivales ya que, durante el invierno, el periodo de heladas seguras se extiende durante tres meses y medio. Sin embargo, durante el verano se produce una situación especial ya que existen importantes precipitaciones estivales siendo este período en muchas zonas el de mayor pluviosidad del año, lo que favorece significativamente el desarrollo de la especie.

Grupo de las regiones de procedencia mediterráneas. Un total de 7 regiones de procedencia constituyen este grupo que, aunque numeroso, suele presentar condiciones menos propicias para el desarrollo de la especie, sobre todo por en aumento del período de sequía estival. De características más marcadamente mediterráneas encontramos a las regiones de procedencia **15.Puertos de Beceite**, **14.Montseny**, **6.Cuenca del Alto Ebro** y **10.Sierras Exteriores de Navarra**. De submediterráneas se pueden considerar a la región **17.Sistema Ibérico** y, en menor medida, a la **16.Moncayo** con un marcado carácter de continentalidad. La región **18.Sierra de Ayllón** presenta unas condiciones climáticas singulares ya que es donde la sequía estival resulta más acusada, con elevadas temperaturas estivales y bajas temperaturas invernales, por lo que es la que se desarrolla bajo unas condiciones de continentalidad más elevadas.



Foto: José M. García del Barrio. INIA

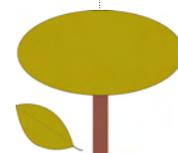


Características del material forestal de reproducción – *Fagus sylvatica*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	60-80 años (40-50 años en pies aislados)
VEGERÍA	4-6 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Núcula
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del suelo, tras su caída natural o previo vareo, con ayuda opcional de redes dispuestas previamente sobre el terreno. Opcional empleo de maquinas aspiradoras — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	5-10 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	3-10 kg (15-20 años de buena cosecha)
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	40-50
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	25-30

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado en capas finas a temperatura moderada
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado y cribado Secado superficial mediante extensión y remoción de los hucos en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico en seco de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	95-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-80
N.º semillas/kg	3.000-4.000-5.000
Conservación — INVERNAL — A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	— En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. T. ^a : 3 °C C.H.: 20-25% — En recipientes herméticos, sin mezcla con medio. T. ^a : 3 °C C.H.:<15% En recipientes herméticos, sin mezcla con medio. T. ^a : 3 °C C.H.:<15% Posible almacenamiento de semilla previamente tratada y ya no durmiente



Fagus sylvatica L.

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Rehidratación hasta C.H.=30-35% y mantenimiento a 3 °C. — Interrumpir al verificar inicio de germinación — Estratificación fría 20-80 días
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	1.700-2.300
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 2+0 - 1+2 Aconsejable siembra primaveral
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 250 plantas/m ² ≥ 350 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sensible a altas insolaciones. Sombreamiento — Preferiblemente riego tipo aspersión — Tratamientos preventivos con insecticidas y fungicidas

Posible estaquillado con esquejes leñosos y semileñosos, si bien no es habitual.
Brota de cepa, pero no de raíz.



Modificado de imagen original CENEAM.



Fraxinus angustifolia Vahl. (fresno de la tierra)

Morfología

Árbol de talla media (10-15 m) que en escasas ocasiones alcanza los 20 m y de tronco derecho, corto y grueso. La corteza es gris y se resquebraja formando una especie de retículo. Su copa es ovalada-redondeada, con ramas erecto-patentes, casi erguidas y no muy gruesas.

Las hojas son opuestas, caedizas, compuestas imparipinnadas, normalmente de 5-7 folíolos sentados y lanceolados, de peciolo acanalado, con bordes aserrados por dientes muy distantes unos de otros y lampiños por haz y envés.

El fruto se presenta en forma de sámara aplastada, lampiña y unilocular por aborto. La semilla es acuminada ocupando la mitad o más de la sámara, la cual esta acompañada por un ala coriácea, oblongo-lanceolada y apuntada en el ápice.

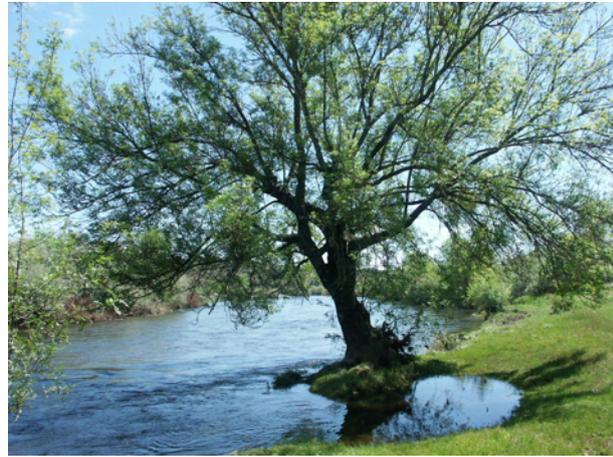


Foto: José M. García del Barrio. INIA

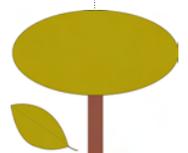
Distribución y Ecología

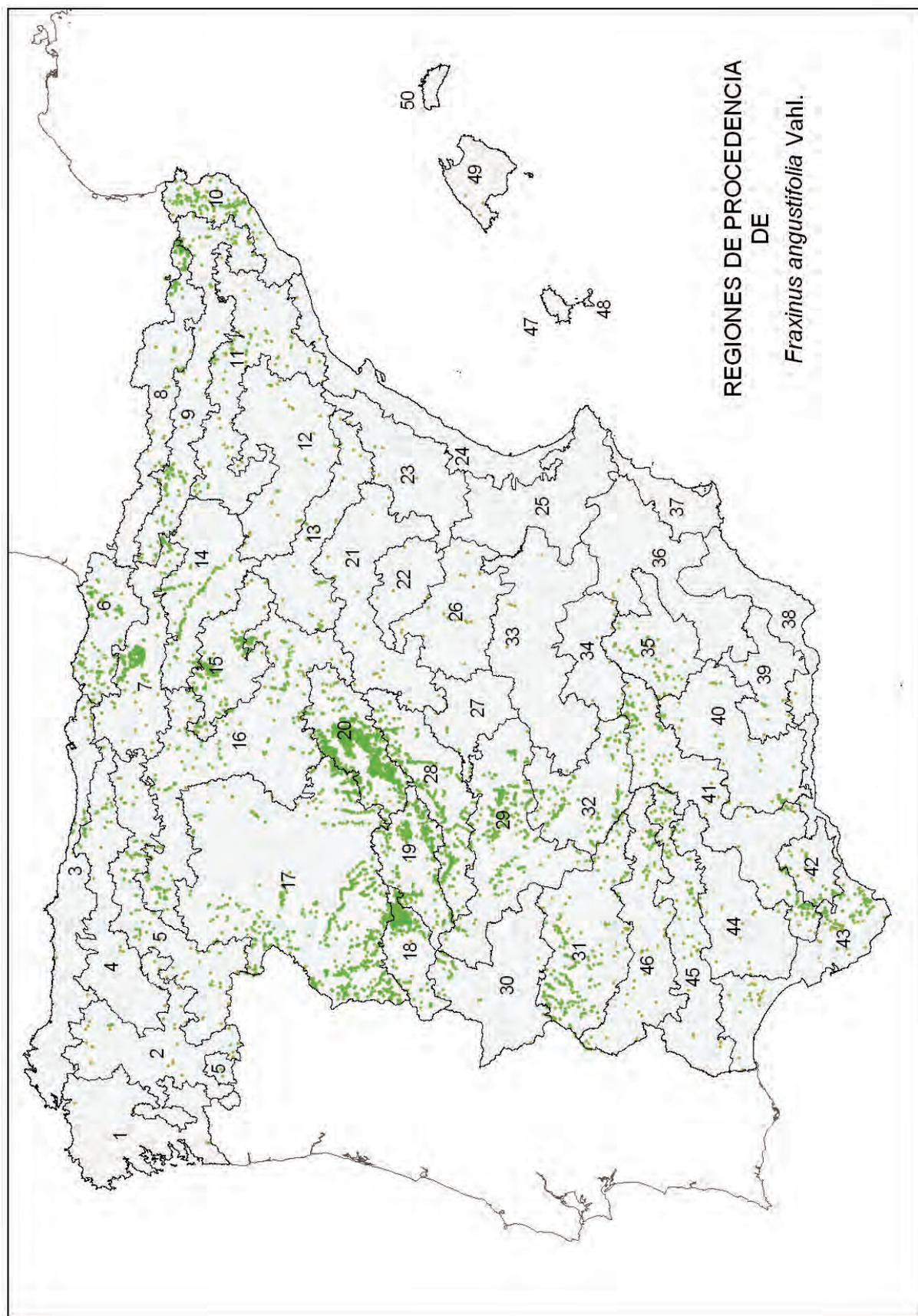
Habita de forma natural por el norte de África, Portugal y España donde aparece en casi todas las provincias peninsulares, siendo más escaso cuanto más a levante.

Indiferente en cuanto a la naturaleza química del suelo, lo requiere fresco y con cierta humedad. Respecto al clima donde se desarrolla la especie, es fundamentalmente mediterráneo, de precipitaciones y temperaturas medias. Aquéllas oscilan entre los 500 y los 1000 mm anuales con un periodo de sequía que puede llegar a superar los 4 meses. Respecto a las temperaturas medias anuales, normalmente se encuentran entre los 10,4 °C y los 16,5 °C con un período de heladas seguras que puede superar los 3 meses. La altitud a la que se suele desarrollar la especie oscila entre los 250 y los 1100 m.

Aparece frecuentemente en los bosques, sotos y riberas en valles con suelos frescos y nivel freático elevado. Forma, a menudo, rodales de mediana extensión, puros o en mezcla con otras especies de ribera como alisos, chopos o sauces.

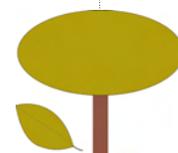
Las hojas constituyen un importante alimento para el ganado, lo que ha influenciado en gran medida en el porte de muchos de estos ejemplares, con troncos gruesos y ramas jóvenes, finas y rectas, al tratarse sus masas por el método del trasmochó.





Descripción de las áreas con presencia de *Fraxinus angustifolia* Vahl. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,1	100	224	10	1466	125	1,3	13,8	26,2	4	11,9	0,0	CMu(100)
2	0,7	491	769	137	1068	115	1,3	12,1	26,9	1,4	14	0,0	CMu(54) RK(43)
3	0,4	172	642	12	1391	206	0,0	13,4	24,2	3,8	11,5	0,0	CMc(65) CMu(30)
4	0,6	635	1413	141	1212	169	0,2	11,3	24,6	0,3	13	1,0	CMu(52) CMc(19) LPc(19)
5	1,7	1018	1390	518	950	112	1,3	9,5	26,4	-2,4	15,8	3,7	CMu(48) RK(22) FLe(21)
6	2,2	384	1178	10	1589	246	0,0	12,2	23,9	2,9	12,1	0,0	CMc(57) CMu(28) LVx(14)
7	4	570	1048	188	868	136	0,7	11,5	26,1	0,9	14,7	0,1	CMc(70) FLe(21)
8	2	1231	1869	694	1042	303	0,0	8,9	25,2	-4	16,3	4,7	CMu(62) CMc(19) FLe(13)
9	2,7	716	1416	99	850	198	0,4	11,6	28,3	-1,4	17,1	2,4	CMc(48) CMg(22) CMu(15)
10	2,3	113	636	5	744	146	1,1	15,1	29,3	2,6	15,7	0,0	CMc(33) FLe(24) CMd(16) CMu(10)
11	1,5	458	1090	33	540	115	1,9	13,4	31,4	-0,2	19,5	1,0	CMc(88)
12	0,6	231	549	70	358	79	4,3	15	32,9	1,5	19,3	0,0	FLe(29) XEy(29) XEc(29) CMc(13)
13	0,7	779	1143	326	429	94	2,9	12,5	30,8	-0,5	18,2	1,6	CMc(32) CMg(32) FLe(16) CMe(14)
14	1,9	373	936	232	464	95	3,0	13,4	29,6	1,6	16,9	0,1	CMc(48) FLe(32) CMg(20)
15	2,8	1058	1577	619	713	133	1,2	10	26,8	-1,7	16,3	2,9	CMu(48) CMc(39)
16	4,2	939	1249	721	548	96	2,4	10,9	29	-1,4	17,4	2,8	CMc(32) CMg(28) FLe(28)
17	14,1	811	1267	310	549	67	3,0	12,1	30,3	-0,3	17,6	1,2	CMd(27) CMe(16) CMg(14) LVv(14)
18	5	849	1333	377	818	69	2,7	12,7	30,9	0,2	17,4	0,5	CMu(81) LPd(10)
19	5,4	807	1927	233	826	64	2,9	13,3	32	0,4	18,4	1,1	CMd(43) CMu(25) FLe(15)
20	16,4	1027	1829	498	679	82	2,5	11,6	29,7	-0,8	17,8	1,8	CMd(56) CMu(28)
21	0,4	904	1287	534	505	91	2,5	11,9	31	-1,3	18,1	2,5	CMc(80) FLe(15)
22	0,1	1172	1422	1089	722	118	1,7	10	29,3	-3,6	17,6	4,8	CMc(100)
23	0,1	881	1360	466	506	122	1,5	11,9	28,1	-0,3	16,8	1,5	CMc(83) FLe(17)
24	0,1	274	590	16	569	107	2,0	15,2	29,4	3,7	16	0,0	CMc(33) CMg(33) CMd(17) FLe(17)
26	0,4	886	1087	739	555	82	2,7	12,7	32,2	-0,7	19	1,8	CMc(100)
27	0,2	562	790	452	411	50	4,2	14,4	34,2	0,5	19,8	0,3	FLe(42) CMc(33) CMd(25)
28	5,5	476	756	239	558	50	3,9	15,1	34,3	1,4	19,7	0,0	LVv(42) FLe(22) PLc(16)
29	5	679	1100	234	636	56	3,6	14,5	33,7	1,1	19,6	0,1	CMe(35) LVx(30)
30	0,6	271	554	198	640	43	3,8	16,3	34,8	2,9	18,6	0,0	CMd(29) FLe(26) PLd(26) LVv(15)
31	3,9	288	628	160	494	34	4,5	16,6	34,9	3,5	18,2	0,0	FLe(33) CMe(26) PLd(14)
32	2,6	604	1090	366	548	45	4,0	15,2	35	1,5	19,6	0,0	CMe(78)
33	0,1	683	747	579	426	57	3,8	13,9	33,4	0,1	19,6	0,6	CMc(43) CMg(43) CMe(14)
34	0,3	888	1295	675	581	55	3,6	13,7	33,4	0	19,9	0,3	CMe(64) CMc(29)
35	1,1	884	1587	399	769	56	3,3	14,2	33,2	1,2	19,1	0,3	CMc(86) LVk(14)
36	0,1	562	636	450	340	62	5,6	15,9	33,4	2,9	18,5	0,0	CMc(100)
38	0	904	1009	799	491	23	4,8	15,3	31,7	3,1	15,5	0,0	CMc(50) LVk(50)
39	0,2	1491	2000	734	671	47	3,3	11,6	29,8	-1,2	17,6	2,0	CMe(45) CMc(36)
40	0,8	708	1511	313	614	35	4,3	15,3	33,3	2,3	18,1	0,1	CMc(91)
41	2,9	430	1075	46	645	32	4,2	16,5	34,9	3,2	18,1	0,0	CMc(48) CMe(27)
42	0,7	460	835	86	881	29	3,9	16	32,2	4,3	16,1	0,0	CMc(68) VRx(15) CMu(10)
43	2,2	120	765	9	853	23	4,2	17,7	32,5	6,8	14,6	0,0	VRx(33) CMu(26) CMc(16)
44	0,4	162	615	7	633	28	4,4	17,5	35,6	4,2	17,4	0,0	CMe(33) CMc(21) PLd(21) CMd(13)
45	1,4	322	643	79	678	31	4,1	16,8	35,5	3,4	18	0,0	CMe(69) CMd(18)
46	1,3	445	647	133	576	35	4,2	16,4	34,9	3,3	18,2	0,0	CMe(65) CMd(14) PLd(10)
49	0,1	208	466	34	559	56	3,3	15,7	28	5,7	-	0,0	CMc(100)



Características del material forestal de reproducción – *Fraxinus angustifolia*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-marzo. Existen pies monoicos con flores unisexuales y hermafroditas y pies dioicos
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-25 años
VEGERÍA	1-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Sámara
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre. Posible recogida precoz a finales de verano (agosto), antes de que maduren las semillas
FORMA DE RECOLECCIÓN	— De las ramas, desde el suelo o accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	20-35 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Desarticulación de racimos por sacudida u ordeño
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Retirada manual de impurezas Reducción del contenido de humedad a temperatura moderada
PUREZA (%)	90-95
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-90
N.º SEMILLAS/kg	11.000-15.000-19.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (>3 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T.º: 2 a 4 °C. C.H.: 8-10% — En recipientes herméticos. T.º: -5 a -3 °C. C.H.: 7-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Estratificación fría 10-16 semanas — Estratificación caliente 2-8 semanas + Estratificación fría 4-12 semanas Las semillas recolectadas temprano en verde deberán ser sembradas de inmediato sin necesidad de tratamiento
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	2.300-3.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	

Brota de cepa, pero no de raíz.
Estaquillado posible con esquejes semileñosos y leñosos.
En los últimos años se han puesto a punto técnicas de micropropagación.



Fraxinus excelsior L.

(fresno común)

Morfología

Árbol caducifolio de entre 20-30 m de altura, que puede alcanzar, en ocasiones, los 40 m. Posee un tronco recto, cilíndrico y rugoso-agrietado. La copa es oval y poco ramosa, con ramificación monopódica muy extendida, con ramas erecto-patentes de color grisáceo con lenticelas ocreas claras.

Las hojas son opuestas, compuestas imparipinadas portando del orden de 9-13 foliolos sentados, lanceolados u oval-oblongos, lampiños en el haz y ocasionalmente pubescentes en el envés y con borde aserrado.

El fruto se presenta en forma de sámara oblongo-lanceolada y escotada en el ápice. La semilla es de forma oblonga y unilocular por aborto.

Distribución y Ecología

Se extiende espontáneamente por gran parte de Europa. En España aparece en los arroyos, vaguadas húmedas de llanura y en el piso montano de la mitad norte peninsular.

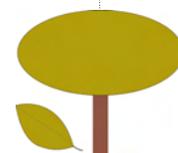
Se localiza sobre suelos frescos, ricos y profundos, prefiriendo los sustratos calizos y otros ricos en bases como serpentinitas y peridotitas.

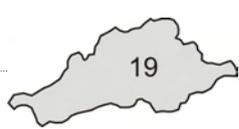
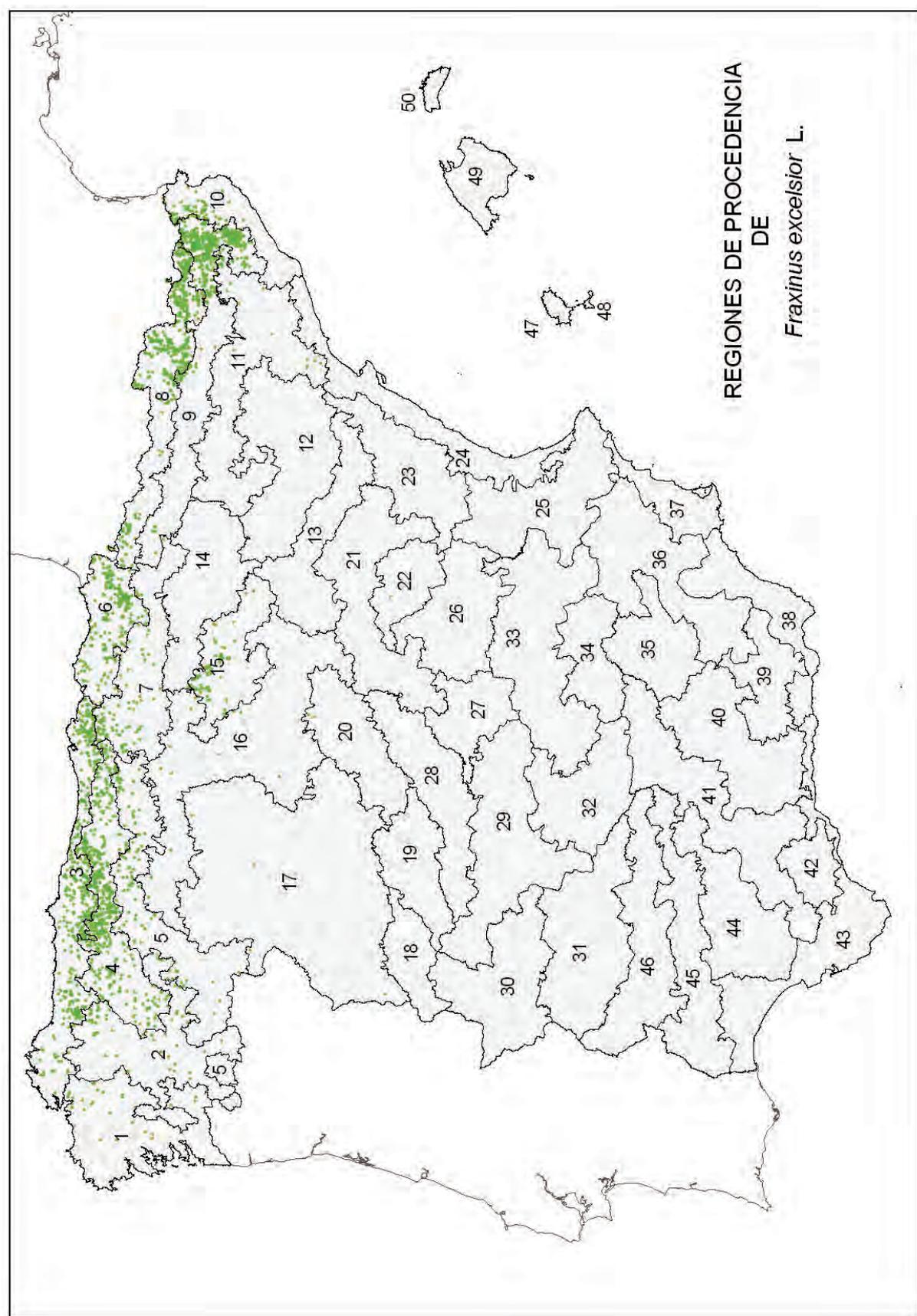
Árbol de temperamento robusto resistente a las bajas temperaturas y con necesidades hídricas elevadas. En España se sitúa en localidades con precipitaciones entre los 800 y los 1600 mm anuales y sin período de sequía. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 8,1 °C y 13,1 °C con un período de heladas seguras que pueden alargarse hasta los 5 meses. Aunque puede llegar a subir hasta los 1800 m de altitud se le encuentra, sobre todo, entre los 250 y los 1400 m.

Se localiza en sotos, riberas y laderas umbrías en los ámbitos zonales de los bosques de coníferas de montaña y frondosas caducifolias mesófilas. Ocupa los claros y calveros dejados por otras especies como *Abies alba*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Taxus baccata* o *Pinus sylvestris*. Forma parte de los bosques de galería de los grandes cursos de agua en bosques mixtos, así como en barrancos, sotos de valle y prados con arbolados. Tiene un crecimiento relativamente rápido, llegando a alcanzar de media los 120-150 años.



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA



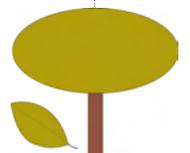


Descripción de las áreas con presencia de *Fraxinus excelsior* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	1,1	279	609	57	1425	135	0,6	12,6	24,5	3,3	11,1	0,0	CMu(62) RK(38)
2	2,2	544	1012	117	1152	130	0,9	11,5	26	1	13,5	0,2	CMu(50) RK(48)
3	15,6	347	1221	8	1331	196	0,0	12,3	23,2	2,8	11,2	0,0	CMc(34) CMu(32) RK(21)
4	18,8	748	1558	75	1291	180	0,1	10,5	23,8	-0,2	13,1	1,4	RK(33) CMc(28) CMu(28)
5	3,6	1138	1658	488	1090	131	0,6	8,8	24,9	-2,9	15,3	4,1	CMu(56) RK(20) CMc(10)
6	8,8	512	1242	19	1663	247	0,0	11,7	24,1	2,1	12,9	0,0	CMc(51) CMu(32) LVx(10)
7	3,8	742	1464	213	1203	177	0,2	10,7	24,3	0,7	13,7	0,5	CMc(60) CMu(33)
8	18,9	1298	2221	603	1029	271	0,0	8,5	24,8	-4,3	16,6	5,0	CMu(61) CMc(18)
9	19,6	798	1800	120	1007	260	0,0	11,2	26,9	-1,5	16,4	2,4	CMc(66) CMu(27)
10	3,1	345	1109	4	915	197	0,2	13,5	27,8	1	15,4	0,4	CMc(41) CMD(23)
11	1	549	820	290	679	172	0,8	12,9	29,6	-0,2	18	1,5	CMc(80)
14	0,1	794	879	709	515	119	1,4	11,7	27,9	-0,3	16,8	0,7	CMc(100)
15	2,7	1155	1859	619	816	154	0,4	9,3	25,4	-1,9	15,8	3,0	CMc(45) CMu(44) CMe(11)
16	0,5	927	1081	758	654	105	1,9	10,5	27,8	-1,3	16,6	2,4	FLe(46) CMc(23) CMu(23)
17	0,2	747	829	691	574	76	2,8	11,7	29,5	-0,6	16,9	1,6	CMc(25) CMe(25) CMu(25) FLe(25)
20	0,1	1287	1390	1183	702	110	1,9	10,2	28,5	-2,5	18	3,7	CMg(100)
22	0,1	1478	1478	1478	950	131	1,3	7,9	26,9	-4,3	17,1	5,6	CMc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Fraxinus excelsior*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Existen pies monoicos con flores unisexuales y hermafroditas y pies dioicos. Los análisis de Fraxigen indican estabilidad en el comportamiento sexual del árbol a lo largo del tiempo
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-25 años
VEGERÍA	1-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Sámara
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre. Posible recogida precoz a finales de verano (agosto), antes de que maduren las semillas
FORMA DE RECOLECCIÓN	— De las ramas, desde el suelo o accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	25-35 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	Hasta 10 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Desarticulación de racimos por sacudida u ordeño
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Retirada manual de impurezas Reducción del contenido de humedad a temperatura moderada
PUREZA (%)	90-95
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-90
N.º SEMILLAS/kg	10.000-13.500-17.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (>3 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T.º: 2 a 4 °C. C.H.: 7-8% — En recipientes herméticos. T.º: -3 a 5 °C. C.H.: 8-10% Posible almacenamiento de semilla previamente tratada y ya no durmiente

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Estratificación caliente 6-16 semanas + Estratificación fría 8-12 semanas Las semillas recolectadas temprano en verde deberán ser sembradas de inmediato sin necesidad de tratamiento
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	2.300-3.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2 Preferentemente siembra primaveral (semilla tratada)
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	

Brota de cepa, pero no de raíz.
Estaquillado posible con esquejes semileñosos y leñosos.
En los últimos años se han puesto a punto técnicas de micropropagación.



Ilex aquifolium L. (acebo)

Morfología

Árbol o arbolillo perennifolio que puede llegar a presentar porte arbustivo y que llega a alcanzar los 10-15 m. El tronco es recto de corteza grisácea. Presenta una copa muy ramosa y espesa, globoso-apuntada o cónica, con ramas erectas y corteza verde lustrosa que torna a gris en los adultos.

Sus hojas son simples, alternas, con forma oval, oblonga o lanceolada, muy coriáceas, rígidas y con dientes espinosos, especialmente las de las ramas más bajas, pudiendo tener el contorno prácticamente liso en las hojas de las ramas más elevadas. Poseen un color verde oscuro lustroso en el haz y más pálido y mate en el envés, midiendo entre 3-8 cm de largo y de 2-4 cm de ancho.

El fruto es drupáceo, de color rojo muy llamativo y algo más grande que el tamaño de un guisante, con cuatro o cinco huesecillos triangulares en su interior. El acebo florece en primavera y sus frutos maduran durante el invierno. Los frutos, si no son comidos por la fauna, permanecen en el árbol hasta la primavera siguiente.



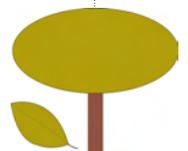
Foto: J.L. Perea, CENEAM

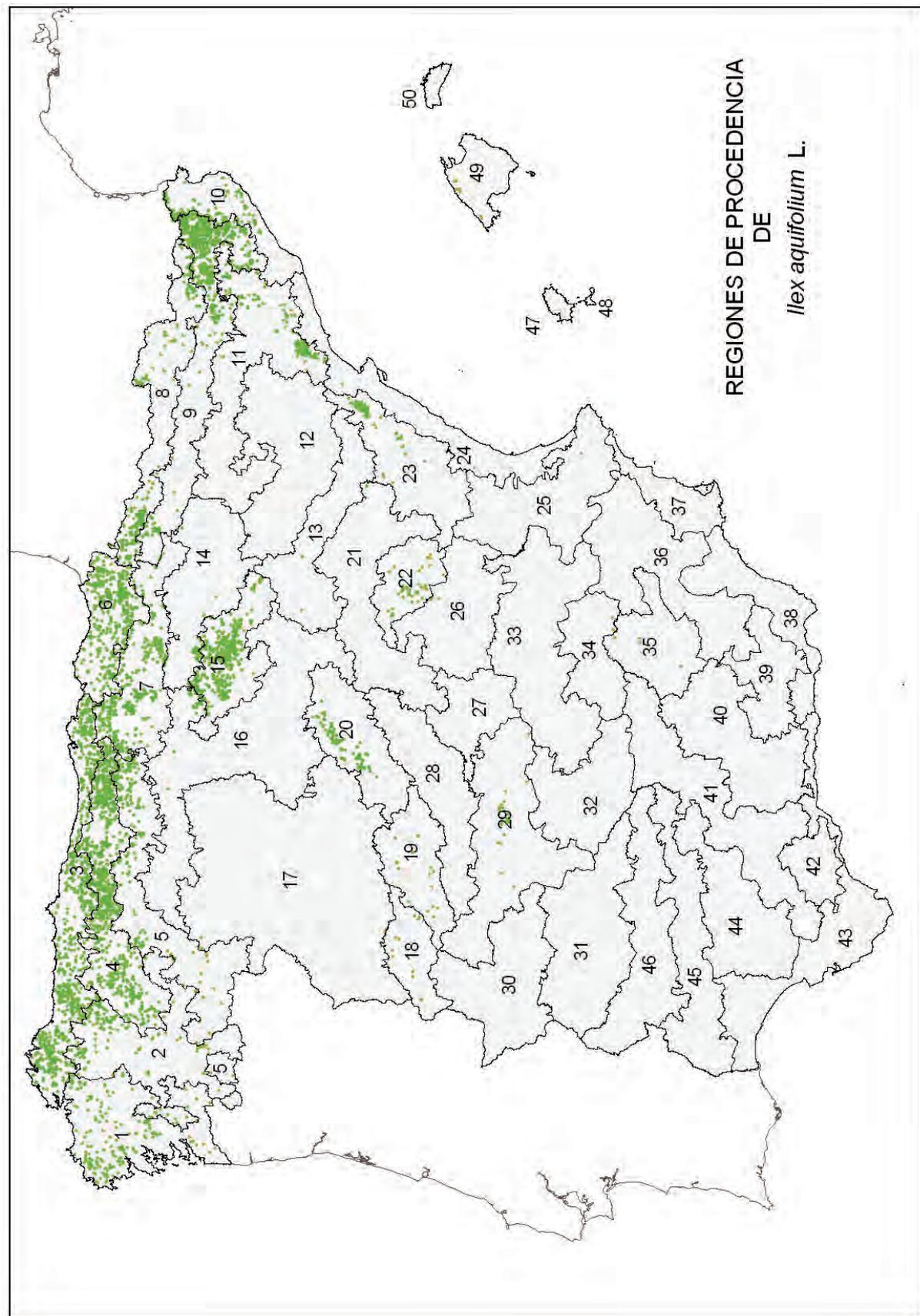
Distribución y Ecología

Se extiende por casi toda la región mediterránea de Europa, alcanzando el norte de África, Asia Menor y norte de Persia. En España habita en los bosques del piso montano y subalpino de la mitad norte, aumentando su presencia con la latitud. En la mitad meridional es más escaso con presencia en las montañas del sur como los Montes de Toledo, Extremadura y la Sierra de Cazorla.

Tiene preferencia por los suelos silíceos. Para su correcto desarrollo precisa de elevada humedad ambiental y abundantes precipitaciones que oscilan, preferentemente, entre los 800 y los 1600 mm anuales, y con un corto periodo de sequía que apenas supera el mes. Las temperaturas deben ser relativamente frescas, entre los 8,1 °C y los 13,1 °C de temperatura media anual, pudiendo superar los cuatro meses y medio de periodo de heladas seguras. Su localización altimétrica en España está, fundamentalmente, entre los 300 y los 1400 m de altitud.

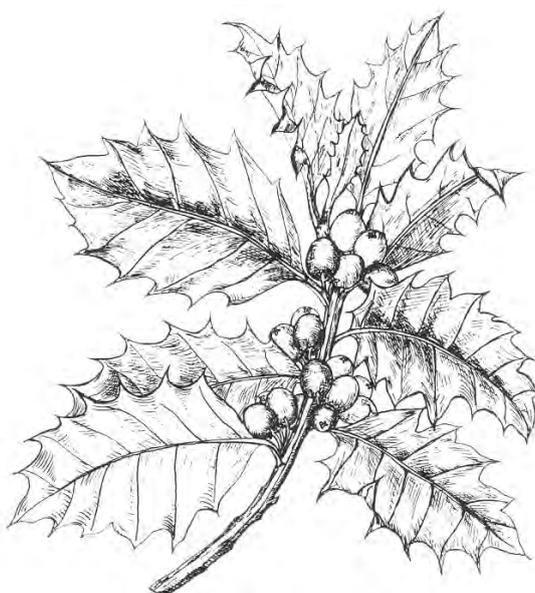
Puede aparecer formando rodales o, más comunmente, como complementaria de otras formaciones de robles, hayas y pinares submediterráneos o eurosiberianos. Tiene un temperamento delicado, soportando bien la sombra por lo que también puede aparecer formando parte de galerías y sotos.



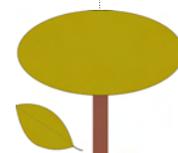


Descripción de las áreas con presencia de *Ilex aquifolium* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	3,7	318	784	40	1647	152	0,3	12,6	24,4	3,5	10,7	0,0	CMu(63) RK(33)
2	3,1	674	1427	318	1292	142	0,4	10,7	24,5	0,7	12,8	0,4	RK(53) CMu(44)
3	16,3	372	1226	11	1365	190	0,0	12	22,5	3	10,8	0,1	RK(36) CMu(35) CMc(16)
4	17	907	1937	75	1355	184	0,0	9,9	23,2	-0,6	13	1,9	CMu(42) RK(34) CMc(16)
5	3,9	1209	1928	658	1155	143	0,4	8,3	23,7	-2,8	14,7	4,2	CMu(60) RK(18) LVx(14)
6	8,6	525	1176	13	1687	253	0,0	11,6	23,9	2,1	12,8	0,0	CMc(50) CMu(37)
7	7,8	795	1264	213	1062	157	0,2	10,4	24,6	0,3	14	0,6	CMc(75) CMu(24)
8	4,3	1140	1986	636	1293	243	0,0	8,6	24	-2,9	15,7	3,9	CMc(71) CMu(21)
9	13,6	758	1707	120	993	254	0,0	11,4	27,2	-1,4	16,6	2,2	CMc(79) CMu(10)
10	2,9	437	1126	5	930	193	0,4	13,2	27,5	0,9	15,3	0,4	CMd(32) CMc(28) CMu(14) FLe(10) RK(10)
11	2,8	747	1375	315	705	138	1,2	12,5	28,2	0,4	17,3	0,7	CMc(75) CMe(23)
13	0	993	1109	876	474	100	2,4	11,4	29,5	-1,6	19	2,5	CMe(50) CMg(50)
14	0,9	1056	1377	682	732	142	0,7	9,8	25,2	-0,9	15,7	1,8	CMc(82) CMe(11)
15	8,7	1340	1859	806	860	152	0,4	8,4	25	-2,8	16	4,2	CMc(64) CMu(30)
16	0,5	1103	1350	826	815	142	0,5	9,8	25,5	-0,8	15,5	1,6	CMc(46) CMe(35) CMu(12)
17	0,1	1115	1352	879	926	91	2,0	10,1	27,8	-1,7	16,1	3,3	CMe(40) CMu(40) CMg(20)
18	0,2	1076	1545	721	1257	92	2,0	11,1	28,6	-0,3	16,6	1,0	LPd(64) CMu(36)
19	0,3	1141	1579	650	1096	85	2,2	11,2	30	-1,3	18	2,4	CMu(59) LPd(35)
20	1,8	1469	2110	1097	989	120	1,4	8,7	26,4	-2,9	17,4	4,3	CMu(82)
21	0	1352	1413	1291	664	147	0,4	9,3	26,6	-2,3	17,2	4,0	CMc(100)
22	0,9	1443	1699	974	931	126	1,4	9	27,9	-3,8	17,6	5,0	CMc(95)
23	1,3	1044	1601	585	873	141	0,8	11,5	26	0,3	15,7	0,4	CMc(100)
24	0,2	656	924	388	692	111	1,7	13,6	27,5	2,9	15,6	0,0	CMc(100)
25	0	520	520	520	737	55	3,0	15,8	31	4,1	16,3	0,0	CMc(100)
26	0,1	1347	1414	1277	909	110	1,7	9,8	28	-2,6	17,8	4,1	CMc(100)
29	0,5	980	1343	608	798	72	2,9	13	31,9	0,1	19,1	0,5	CMe(88)
34	0	1201	1296	1106	723	79	2,7	12	30,5	-0,5	18,9	0,9	CMc(100)
35	0,1	1295	1479	1174	950	76	2,5	11,7	30,4	-0,9	19,6	1,6	CMc(100)
40	0	1287	1287	1287	1180	66	2,7	12	30,8	-1,3	19,9	1,9	CMc(100)
49	0,2	673	1204	271	739	80	2,7	13,4	25,8	3,6	-	0,0	CMc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Ilex aquifolium*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-junio. Especie dioica
POLINIZACIÓN	Anemófila y entomófila. Existencia de partenocarpia
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	1-2 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Drupa, con 3-5 semillas
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Otoño-Principios de primavera
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas, desde el suelo, ayudándose de lonas
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	10-15 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	20-30

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-80
N.º SEMILLAS/kg.	25.000-30.000-40.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: 1 a 4 °C

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Durmancia compleja y difícil de romper Estratificación caliente 40 (28-52) semanas + Estratificación fría 24 (20-52) semanas (Sólo parcialmente efectivo, incluso con la duración más larga del tratamiento y/o varios ciclos)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	9.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 savias 1+0 - 1+1
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-2 savias ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Protección de media sombra durante el verano El repicado estimula el crecimiento

De no estratificarse, la semilla tarda al menos dos años en germinar.
Puede reproducirse por esquejes leñosos y semileñosos. También cabe utilizar el acodo.
Brota muy bien de cepa y escasamente de raíz.



Juglans regia L. (nogal)

Morfología

Árbol caducifolio de tamaño medio que no suele superar los 20 m de altura, con tronco grueso que alcanza con cierta facilidad los 2 m de diámetro y con corteza gris plateada que en su madurez llega a agrietarse. La copa es amplia, redondeada y con abundantes ramificaciones principales y elevada densidad foliar. Ramas rectas, gruesas y fuertes.

Las hojas son alternas, de gran tamaño y compuestas imparipinnadas con 5-9 folíolos ovalados, enteros o sinuados, de color verde por ambas caras y con el folíolo terminal notablemente más grande.

El fruto es globoso, liso, con pericarpo verde y punteado de blanco y mesocarpo delgado y carnoso. El pericarpo, o cáscara, se hiende irregularmente en la madurez. La nuez está formada por dos valvas leñosas y rugosas, en cuyo interior quedan 2-4 falsos tabiques delgados e incompletos, dejando la semilla partida en cuatro lóbulos rugosos-asurcados, consta de un embrión carnoso-oleaginoso y cotiledones gruesos.



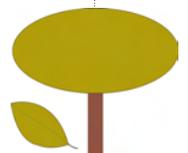
Foto: J. de Miguei, INIA

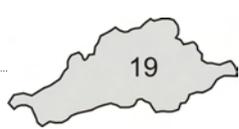
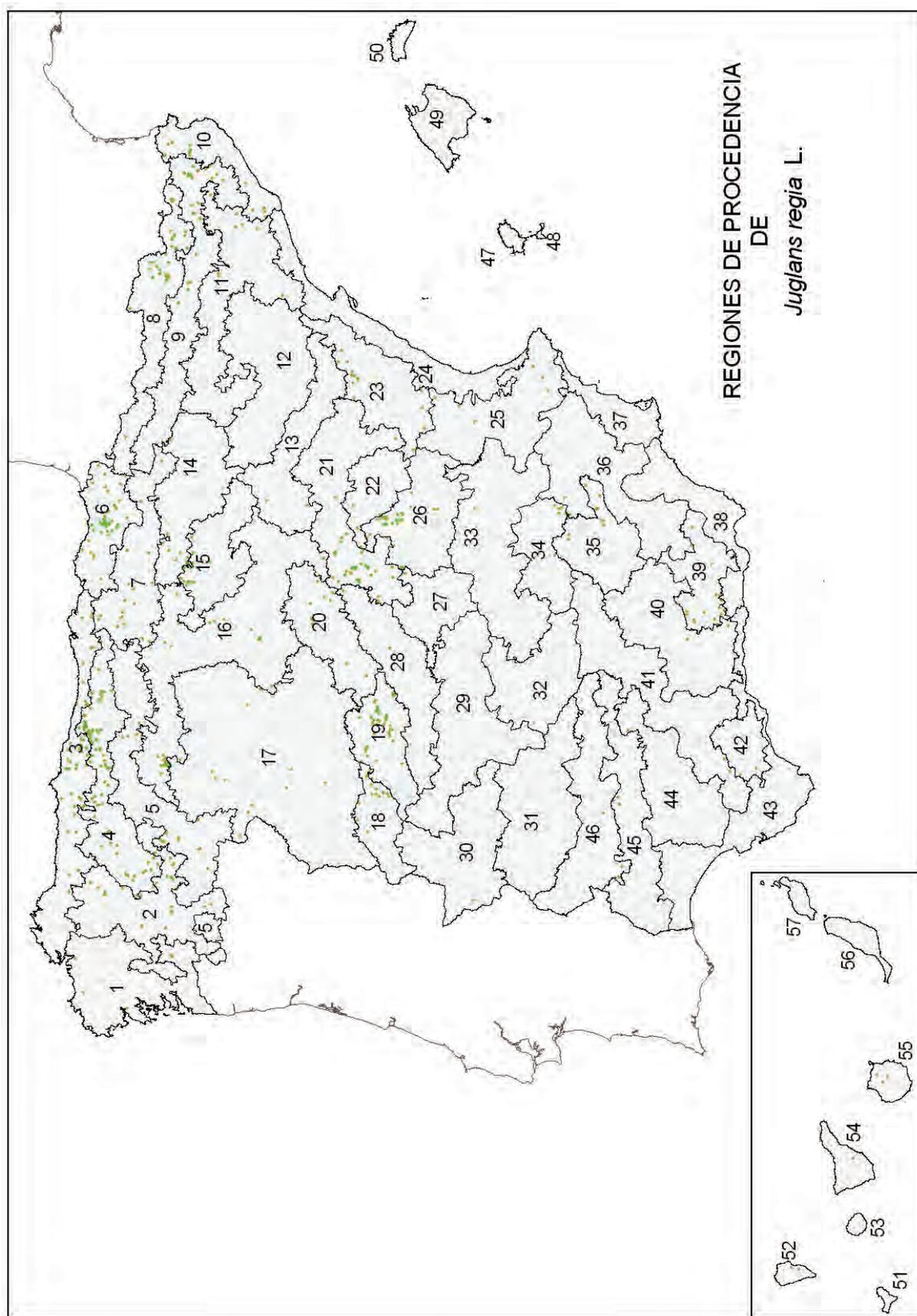
Distribución y Ecología

Se distribuye por el sureste de Europa y oeste de Asia. Su área natural es muy difícil de concretar por el amplio cultivo que se ha hecho de la especie. Se encuentra en casi toda España al haberse plantado en las proximidades de núcleos habitados, en zonas bajas en el norte y en las montañas por el sur.

Indiferente a la naturaleza del sustrato, prefiere terrenos sueltos, fértiles y con humedad constante, pero no los encharcados. Puede vivir en suelos poco profundos si están regados o poseen suficiente humedad. Se localiza bajo condiciones climáticas muy diversas, preferentemente con precipitaciones anuales entre los 500 y los 1400 mm, con un período de sequía anual que no supere mucho más de 3 meses. Las temperaturas medias anuales que requiere son relativamente frescas, entre 10,2 °C y 13,9 °C, con un período de heladas seguras que no supere los tres meses y medio. En España no asciende, excepto en contadas ocasiones, por encima de los 1.500 m estando localizada, normalmente, entre los 200 y los 1100 m.

Se desarrolla, preferentemente, en espacios umbrosos, en valles protegidos y zonas con humedad edáfica constante, por lo que se la considera como una especie de media sombra y de temperamento delicado. Resiste las solanas siempre y cuando no conlleven la pérdida de humedad del suelo en verano o la subida drástica de las temperaturas. Tiene un crecimiento lento y es una especie de gran longevidad. Se trata de una especie amenazada en los últimos años por ciertos hongos radiculares como *Phytophthora cinnamoni*, que causa la tinta, y *Armillaria mellea*, que provoca la pudrición de las raíces. Asimismo, es sensible a algunas enfermedades foliares bastante graves como la antracnosis (*Gnomonia lepstyla*) y la bacteriosis (*Xanthomonas juglandii*).



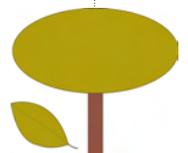


Descripción de las áreas con presencia de *Juglans regia* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	1	110	175	35	1323	124	1,0	13,5	25,1	4,4	10,8	0,0	CMu(50) RK(50)
2	4,2	506	730	349	1079	119	1,3	12	27,1	1	14,6	0,0	CMu(50) RK(50)
3	7,2	270	826	51	1265	189	0,0	12,6	23,7	2,7	11,3	0,0	CMc(33) RK(24) CMu(18) LVx(18)
4	13,3	603	1272	162	1256	174	0,2	11,3	24,8	0,1	13,4	1,0	CMu(34) CMc(30) RK(20) LPc(13)
5	2,9	973	1293	607	928	109	1,5	9,9	26,6	-2	16,2	3,1	RK(44) CMu(39) FLe(17)
6	7,7	380	767	44	1567	233	0,0	12,5	24,6	2,7	12,9	0,0	CMu(42) CMc(31) LVx(21)
7	2,7	623	832	398	845	136	1,0	11,3	26,4	0,6	14,7	0,3	CMc(71) CMu(24)
8	5,3	1109	1514	808	849	242	0,0	9,4	26,5	-4,1	17,2	4,8	CMu(79)
9	4,5	651	1181	282	935	248	0,0	12	28,3	-1,3	17,1	2,0	CMc(68) CMu(18) ANo(14)
10	2,6	213	768	39	793	159	0,8	14,5	29	2,2	15,8	0,0	CMc(44) CMu(31) FLe(13)
11	1,4	394	705	232	560	129	1,6	13,7	30,9	0,1	18,9	0,7	CMc(89) CMu(11)
13	0,3	980	996	963	479	104	2,2	11,3	29,8	-2,1	18,1	3,1	CMc(100)
14	1,6	605	837	399	536	113	2,3	12,1	28,3	0,5	16,4	0,4	CMc(80) CMg(20)
15	2,4	893	1423	676	716	149	0,7	10,6	26,6	-0,9	15,8	1,8	CMc(53) CMu(27) CMe(13)
16	4,8	855	1118	772	518	85	2,6	11,2	29	-1	17,2	2,1	FLe(50) CMc(37) CMg(10)
17	2,6	795	1180	688	494	69	3,0	11,5	29,6	-1	17,5	2,1	FLe(38) CMc(13) CMe(13) CMg(13)
18	2,2	892	1109	665	913	78	2,5	12,3	30,5	-0,2	17,6	0,9	CMu(71) LPd(21)
19	6,7	1024	1494	421	902	74	2,6	12,1	30,9	-0,8	18,1	1,9	CMd (38) CMu(36) LPd(21)
20	1,9	993	1297	761	657	82	2,6	11,8	29,9	-0,7	17,8	1,5	CMu(50) CMe(33)
21	5,9	865	1135	577	535	79	2,9	12,4	32	-1,1	18,6	2,1	CMc(95)
22	0,6	1017	1224	878	708	97	2,2	11,2	31,3	-2,5	18,7	3,8	CMc(100)
23	2,4	926	1123	555	531	119	1,5	12,1	28,1	0,1	16,6	0,8	CMc(93)
25	1	621	891	200	580	67	2,9	14,7	29,9	2,9	15,9	0,0	CMc(83) FLe(17)
26	5	963	1210	721	617	84	2,7	12,2	32,1	-1,3	18,9	2,7	CMc(94)
27	0,2	699	699	699	460	70	3,4	13	33	-0,9	18,9	2,2	CMc(100)
28	0,5	669	686	644	470	56	3,7	13,8	33,2	0,4	19,4	0,0	LVv(67) FLe(33)
29	0,2	736	736	736	855	57	3,1	14,7	33,3	1,5	19,6	0,0	LPd(100)
30	0,3	511	512	510	709	40	3,6	15,1	32,7	3,6	17,8	0,0	CMd (50) CMe(50)
33	0,2	690	690	690	429	62	3,6	13,3	32,8	-0,7	19,8	1,4	CMg(100)
34	1	912	1038	671	488	70	3,4	13,7	32,1	0,8	18,8	0,0	CMc(83) CMe(17)
35	1,8	1040	1312	453	554	73	3,0	13,2	31	0,8	17,8	0,2	CMc(100)
36	0,5	910	1296	548	381	58	4,4	14,1	31,5	1,1	18,2	0,7	CMc(67) CMe(33)
39	2,6	1358	1785	787	661	35	3,6	12,7	30,6	0,2	17,4	0,7	CMc(50) CMe(50)
40	0,3	749	890	607	542	30	4,4	14,7	32,3	1,6	17,1	0,0	CMc(100)
41	0,3	386	444	328	775	28	4,1	16,7	33,8	4,1	17	0,0	CMc(50) VRx(50)
42	0,3	690	696	684	1322	42	3,2	15	30,8	4,4	15,6	0,0	CMc(50) CMu(50)
44	0,2	221	221	221	673	23	4,3	17,2	36,2	3,7	18	0,0	CMe(100)
45	0,5	576	690	486	749	41	3,6	15,3	33,4	2,4	17,6	0,0	CMe(100)
46	0,5	560	706	477	896	52	3,3	15,4	33	3,2	16,8	0,0	CMe(100)
52	0,3	609	736	481	418*	5*	6,5*	17,2	25,9	10,6	-	0,0	
54	0,2	911	911	911	505*	10*	5,0*	14,7	24,3	7,6	-	0,0	
55	0,5	1237	1602	592	339*	6*	6,3*	14,6	24,5	7,3	-	0,0	



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Juglans regia*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años (8 años en cultivo; 4 años los injertados)
VECERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Nuez
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Agosto-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo. Posible empleo de máquinas aspiradoras y barredoras (plantaciones)
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	60-120 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	Pies injertados: 10-15 kg (40 años); 20-30 kg (50 años); 60-80 kg (80 años)
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	20-30

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Eliminación del pericarpio antes de que se seque, mediante un descascarador o desgranador
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Selección mediante destrío manual
PUREZA (%)	100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-80
N.º SEMILLAS/kg	60-150
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : 1 a 4 °C

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Estratificación fría 6-12 semanas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	50-60
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 400 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Preferiblemente riego tipo aspersión

Se puede multiplicar por injerto (variedades comerciales). Posible empleo del cultivo *in vitro*. Brota mal de cepa.



Juniperus communis L.

(enebro común)

Morfología

Árbol perennifolio siempreverde, por lo general de escasa talla (2-3 m), incluso arbusto o mata rastrera, según estirpes. La subespecie *communis* puede alcanzar los 10-15 m.

El tronco es derecho en las formas arbustivas o arbóreas y la copa aguda o ligeramente redondeada en el ápice. Su porte de mata puede llegar a ser rastrera, donde varias ramas que salen tendidas de la cepa se curvan luego hasta la vertical, dando un porte en candelabro. Las ramas suelen ser patentes o erecto-patentes, excepto en las formas arbustivas piramidales que tornan a erectas.

Hojas aciculares estrechas dispuestas en verticilos de a tres, decusados más o menos decurrentes, rígidas y puntiagudas, casi planas en el haz donde aparece una banda blanca o glauca, a veces bífida en la base. En el envés, convexas o algo aquilladas. El tono del follaje varía de verde claro o glauco a verde oscuro.



Foto: A. Camoyán. CENEAM

Fruto en gálbulos, solitario en su inserción pero muy abundantes en su conjunto, pudiendo aparecer en racimos. En su maduración pasa de un color verde claro a negro-azulado, donde se pueden distinguir tres semillas oblongas angulosas con un triángulo apical en el cual se aprecia el ápice de las escamas. Maduran en el otoño del tercer año.

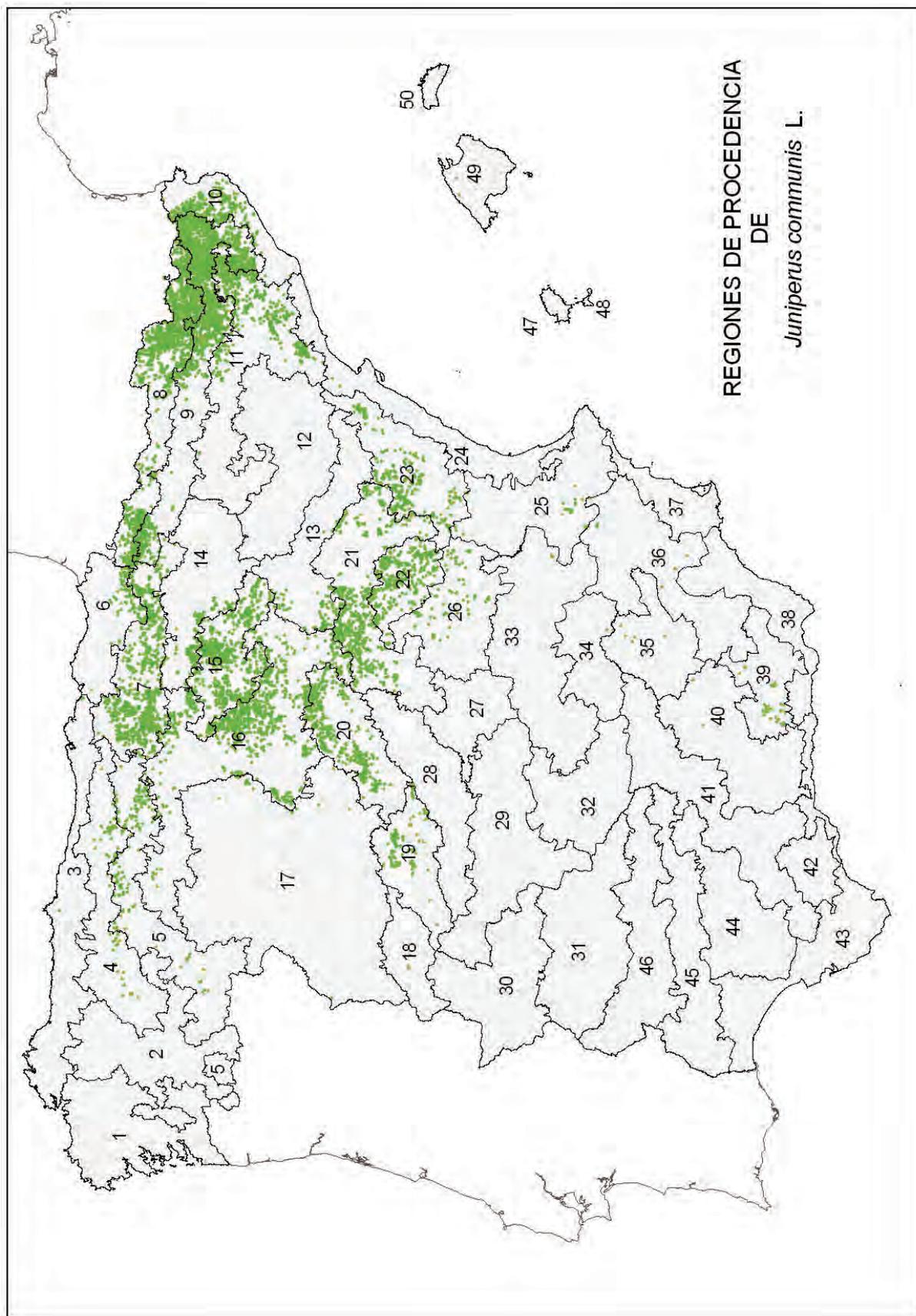
Distribución y Ecología

Es la única conífera actual de distribución circumpolar. Se extiende por casi todo el continente eurasiático faltando en las zonas más septentrionales de Siberia, en las estepas del sureste de Europa central y en los territorios más continentales, desérticos y surorientales de Asia. En España es abundante en la zona noreste, llegando al nivel del mar en el norte y localizándose en áreas de montaña en el sur.

Se considera como especie indiferente al sustrato y a la exposición tolerando, en ocasiones, lugares encharcados y turberas. Destaca su gran frugalidad pudiendo desarrollarse sobre suelos muy acidificados y carentes de nutrientes. Su ámbito climático es muy amplio, con precipitaciones anuales que oscilan, normalmente, entre los 600-1200 mm. Muy resistente a las bajas temperaturas, resulta habitual de las áreas más elevadas con intenso frío, rechazando parajes donde existan altas temperaturas, estando sus preferencias térmicas entre los 7,3 °C y los 12,6 °C de temperatura media anual, con un período de heladas seguras que puede superar los 5 meses. Asimismo, tolera relativamente bien las sequías de más de dos meses. En la Península Ibérica, las estirpes arbustivas se desarrollan en los altiplanos y montañas por encima de los 600 m. Sus estirpes rastreras consiguen progresar a altitudes muy elevadas, casi a las cumbres, aunque preferentemente hasta los 1700 m. Si las condiciones lo permiten, en el norte puede ascender por encima de los 2000 m y, por encima de los 3000 m, en el sur.

La forma de porte arbóreo (*ssp. communis*) aparece, generalmente, acompañando al pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y, más ocasionalmente, a *P. nigra*, *Quercus pyrenaica* y *Juniperus thurifera*. La forma





rastrera (ssp. *nana*) es característica del piso de vegetación de alta montaña, más allá del límite del arbolado, apareciendo junto a otros matorrales en las montañas más continentales o secas y como especie única en las más húmedas.

Descripción de las áreas con presencia de *Juniperus communis* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
3	0	149	231	71	1257	193	0,0	13,8	23,5	5,2	10,8	0,0	CMu(100)
4	0,7	1609	2072	583	1513	171	0,0	6,6	21,4	-3,8	14,2	5,4	CMu(42) RK(27) CMc(24)
5	1,7	1394	2152	768	1116	134	0,6	7,6	24	-3,6	15,4	5,1	CMu(35) CMc(30) RK(20)
6	1	753	1208	315	1491	210	0,0	10,7	24,5	0,8	14,3	0,1	CMc(83) FLe(15)
7	8,8	794	1330	215	870	134	0,7	10,6	25,8	0,1	14,9	0,6	CMc(84) CMu(12)
8	15	1451	2729	562	1105	257	0,0	7,7	23,9	-4,7	16,5	5,2	CMu(53) CMc(32)
9	22,2	862	2187	123	937	236	0,1	10,9	27,2	-2,1	17,1	2,9	CMc(88)
10	3,6	248	1420	54	851	177	0,5	14,3	28,8	1,7	15,7	0,1	CMc(44) FLe(19) CMu(16) CMd(11)
11	6	647	1520	225	679	155	0,9	12,4	29,2	-0,6	18,2	1,4	CMc(86)
13	1	1136	1507	879	544	104	2,1	10,5	29,1	-2,2	17,7	3,6	CMc(74) CMg(12)
14	1,9	898	1528	419	616	126	1,5	10,7	26,5	-0,4	16	1,2	CMc(77) CMg(17)
15	7,8	1265	2143	709	777	137	0,9	8,9	25,9	-2,5	16,3	4,0	CMc(58) CMu(37)
16	10,3	1015	1459	783	600	99	2,2	10,5	28,6	-1,5	17,2	3,0	CMc(62) CMg(13) CMu(10)
17	0,3	855	1254	268	521	79	2,7	11,4	29,7	-0,8	17,5	2,4	CMc(67) CMd(13)
18	0	717	963	459	1088	75	2,5	13,2	31,5	0,4	18,2	0,7	LPd(100)
19	1,2	1346	2072	576	899	88	2,2	10,4	28,9	-2	18	3,4	CMu(35) CMd(28) LPd(27)
20	4,3	1407	2211	799	877	111	1,7	9,4	27,2	-2,3	17,6	3,8	CMu(47) CMe(17) CMc(16) CMg(10)
21	6	1148	1567	729	596	107	1,9	10,5	29,5	-2,2	17,6	3,6	CMc(87) CMe(10)
22	3,6	1441	1768	1061	768	126	1,4	8,9	27,5	-3,7	17,6	4,9	CMc(92)
23	2,8	1384	1912	807	670	143	0,5	9,6	25,9	-2	16,5	3,2	CMc(95)
24	0,1	655	924	169	700	115	1,6	13,5	27,5	2,7	15,8	0,0	CMc(75) CMg(13) FLe(12)
25	0,3	914	1449	600	541	84	2,5	13,2	29,5	1,5	16,6	0,2	CMc(100)
26	0,8	1092	1388	899	652	92	2,3	11,8	30,8	-1,2	18,6	2,6	CMc(89)
28	0,1	692	884	509	535	59	3,5	13,8	32,4	0,8	19,1	0,8	CMd(62) CMc(38)
33	0	754	769	738	387	62	3,6	13,8	32,1	1,2	18,8	0,0	CMc(100)
34	0	1403	1432	1373	882	81	2,4	11,3	29,5	-0,7	18,9	1,4	CMc(100)
35	0,1	1457	1638	1308	928	79	2,4	11,5	29,4	0,2	18,3	0,8	CMc(100)
36	0,1	784	920	655	413	57	3,5	14,4	31,2	2,2	17,2	0,0	CMc(62) XEc(38)
39	0,4	2177	2921	1392	941	64	2,5	8,5	26,5	-3,1	17,5	4,1	CMe(61) CMc(31)
40	0	1806	1833	1779	1198	81	2,2	9,7	27,7	-1,6	18,5	2,7	CMc(50) LPc(50)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Juniperus communis*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie dioica, en ocasiones monoica
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianual o trianual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	10-20 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Arcéstida
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-marzo (algunos autores: junio-julio, antes de la madurez)
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Directamente de las ramas de arbolillos en pie. Comprobación del estado de la semilla según pies a recolectar
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	12-15 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	2-6 (Cifra variable en función del porcentaje inicial de semilla vana y de la que se haya logrado eliminar)

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Flotación, cribado y aventado. Difícil eliminación de semilla vana
PUREZA (%)	90-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	10-40 (Elevado porcentaje de semilla vana)
N.º SEMILLAS/kg.	75.000-120.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.º: 3 a 4 °C. C.H.: 5-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Estratificación fría 3-7 meses — Estratificación caliente 1 mes + Estratificación fría 3 meses Cabe considerar la escarificación con ácido sulfúrico a diferente concentración y tiempo de aplicación. Efectividad de tratamientos diferente según lotes y años
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	(1)-2-3 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 200 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Recomendable siembra en semillero y posterior trasplante — Asegurar el mantenimiento del brinjal libre de competencia durante la primera fase del cultivo

Su reproducción por semilla es difícil, lenta e irregular.
Es posible su reproducción por esqueje e injerto.



Juniperus oxycedrus L.

(enebro de la miera)

Morfología

Árbol o arbusto perennifolio siempreverde de 6-8 m que puede llegar a algo más de 10 m. Tronco derecho, potente y ramoso, con corteza delgada que se desprende en tiras. En etapas juveniles, las ramas permanecen en el fuste desde la base. Posteriormente queda limpio en la parte baja. La ramificación es variada, desde horizontal y clara hasta piramidal y densa, con las ramillas de los últimos órdenes péndulas. Copa piramidal, esférico-apuntada en los pies aislados.

Hojas aciculares, pinchudas, verticiladas de a tres, decusadas, patentes, acanaladas y con dos líneas blancas en el haz, verdes y aquilladas por el envés, dando una tonalidad de conjunto algo glauca.

Fruto en gábulos con las escamas soldadas en forma de falsa baya, redondeada, carnosa e indehisciente. En un principio presenta un color verde que luego va tornando a rojizo. Generalmente cada fruto tiene tres semillas ovales comprimido-angulosas en la parte superior, las cuales maduran al segundo año.



Foto: A. Moreno Rodríguez. CENEAM

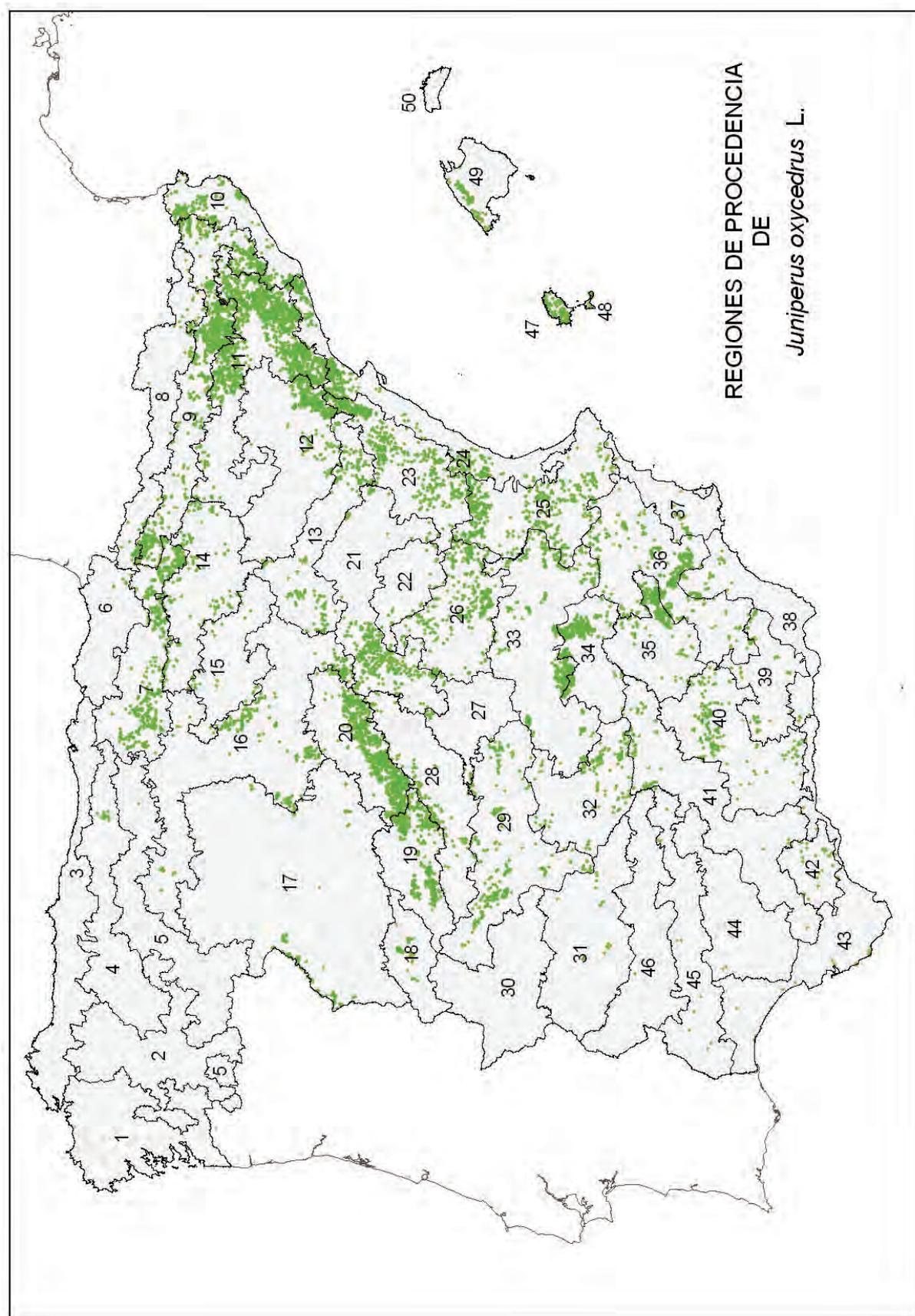
Distribución y Ecología

Su hábitat se extiende por la Región Mediterránea, abarcando el sur de Europa, desde la zona occidental hasta Bulgaria y el norte de África. En España aparece relativamente bien distribuido, sobre todo por el centro y este peninsular y Baleares. Falta, sin embargo, en el norte y es menos abundante en el oeste.

Especie que vive en toda clase de terrenos excepto en los pantanosos, prefiriendo los suelos sueltos arenosos, ligeros y pedregosos a los arcillosos y muy compactos. Se localiza en áreas con precipitaciones entre los 400 y los 900 mm anuales y con unas temperaturas medias que oscilan entre los 10,8 °C y 15,1 °C. El período de heladas se puede extender durante más de 3 meses y el de sequía casi 4 meses. En España habita llanuras y bajas montañas, preferentemente entre los 400 y los 1100 m de altitud. Tolerancia todo tipo de exposiciones con clara preferencia por las solanas.

No suele formar masas puras, siendo un típico acompañante de encina, pinos, alcornos, y de otras especies mediterráneas. Donde es muy abundante puede indicar que las especies superiores a las que acompañaba han sido eliminadas, formando etapas de sustitución. Su función principal es de relleno en bosques pobres y/o degradados.





Descripción de las áreas con presencia de *Juniperus oxycedrus* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
4	0,1	551	1108	379	930	119	1,3	12,4	26,3	1,1	13,5	0,3	CMu(93)
5	0	1108	1108	1108	834	117	1,4	9	25,7	-3,3	16,6	4,4	CMu(100)
6	0,1	692	1144	511	1301	190	0,0	11	25,3	0,9	14,4	0,0	CMc(75) CMu(17)
7	4,6	685	1104	339	745	122	1,4	11,5	27,3	0,5	15,8	0,3	CMc(77) CMu(14)
8	0,8	955	1633	570	1048	207	0,0	9,8	26,2	-2,5	16,6	3,3	CMc(62) CMu(28) FLe(10)
9	9,9	734	1583	264	815	186	0,3	11,5	28,4	-1,7	17,9	2,4	CMc(88)
10	2,8	283	965	39	782	157	0,9	14,3	28,6	2	15,9	0,0	CMc(57) FLe(12) CMu(10)
11	14,8	598	1526	63	622	125	1,5	12,9	29,6	0,1	18,2	0,9	CMc(88)
12	3,4	322	627	71	411	69	3,4	14,8	31,8	1,6	18,9	0,0	CMc(71) FLe(16) XEc(12)
13	1,7	840	1418	387	475	99	2,4	12,3	29,8	-0,3	17,7	1,3	CMc(51) XEc(21) CMe(13)
14	1,6	650	1257	336	592	110	2,1	12,3	28,6	0,7	16,8	0,3	CMc(81) CMg(10)
15	0,3	1082	1429	733	684	126	1,2	10,1	26,8	-1,3	16,3	2,5	CMc(55) CMu(33)
16	2,5	997	1269	783	582	89	2,4	11	29,5	-1,4	17,5	2,8	CMc(69) CMu(11)
17	0,8	648	1017	243	571	68	3,1	12,9	30,9	0,5	18,1	0,6	CMd(48) LPe(18) CMc(10)
18	0,3	701	1159	410	1115	79	2,4	13,5	31,7	0,7	17,7	0,0	LPd(86) CMu(14)
19	3,6	916	1719	300	906	68	2,7	12,7	31,1	0,1	18,1	1,1	CMd(47) CMu(27) LPd(15) CMe(10)
20	7,8	948	1594	548	653	72	2,9	12,3	30,5	-0,3	18,2	0,9	CMd(59) CMu(17) CMe(15)
21	3,2	949	1358	606	594	89	2,5	11,9	31,2	-1	18,1	2,2	CMc(94)
22	0,3	1193	1501	847	751	107	1,9	10,7	29,4	-2,2	17,9	3,5	CMc(100)
23	4,9	854	1600	190	640	117	1,6	12,6	27,9	0,9	16,2	0,4	CMc(96)
24	4,2	347	924	43	587	91	2,4	15	29,2	3,5	16	0,0	CMc(85)
25	4,1	745	1383	151	536	78	2,8	14	30,1	2,3	16,4	0,0	CMc(95)
26	3,1	1012	1447	724	601	86	2,6	12,2	31,4	-0,9	18,9	2,1	CMc(96)
27	0,3	694	858	511	457	57	3,8	13,7	33,4	-0,2	19,6	0,9	CMc(41) FLe(31) CMd(16)
28	1,3	605	1003	271	569	53	3,7	14,6	33,6	1,3	19,5	0,1	CMd(38) LVv(31) CMc(10) FLe(10)
29	2,3	721	1357	249	690	56	3,5	14,5	33,5	1,5	19,5	0,1	CMe(28) LPd(27) LVx(11) PLd(10)
31	0,2	604	782	470	566	44	3,9	15,7	33,7	3,1	18,4	0,0	CMe(65) PLd(18) LPe(12)
32	1,3	806	1270	517	578	49	3,7	14,2	33,9	0,7	19,6	0,1	CMe(59) LVx(25)
33	3,7	814	1007	392	440	58	3,7	13,8	33,1	0,3	19,6	0,3	CMc(67) LVk(11)
34	3,6	955	1412	683	493	61	3,5	13,2	32,8	-0,3	19,9	0,8	CMc(71) LVk(21)
35	2,4	1185	1771	496	572	75	2,8	12,6	30,3	0,4	17,5	0,8	CMc(90)
36	3,8	902	1583	258	432	55	3,7	14,1	30,9	2	17,2	0,1	CMc(87) XEc(10)
37	0,3	391	910	47	375	35	5,3	16,5	31,6	4,4	16	0,0	CMc(37) XEc(33) XEy(15) LPc(11)
38	0,5	843	1307	222	420	40	4,3	14,7	31,1	2,7	16,4	0,0	CMc(68) CMe(21)
39	0,5	1148	1755	547	540	33	3,9	13,6	30,8	1,3	17,1	0,5	CMc(62) CMe(30)
40	1,4	1033	1712	541	656	45	3,7	13,9	31,9	1,3	18,1	0,1	CMc(92)
41	0,6	646	989	114	664	42	3,8	15,4	34,8	2,1	18,7	0,0	CMe(52) CMd(25) LVk(14)
42	0,3	678	1456	191	921	34	3,8	15,3	30,6	4,2	15,6	0,0	CMc(70) CMe(30)
43	0,3	352	1606	5	757	25	4,2	16,5	30,2	6,1	13,9	0,0	CMe(28) ARI(25) CMc(18) VRx(18) LVk(11)
44	0	73	88	57	639	27	4,6	18	35,5	5	16,3	0,0	CMe(50) VRx(50)
45	0,1	401	745	195	700	34	4,0	16,9	34,9	4	17,6	0,0	CMe(75) CMd(25)
46	0	591	611	571	615	41	3,9	15,8	34,6	2,8	18,1	0,0	CMd(50) LVk(50)
47	1,1	148	421	16	487	45	3,9	16,7	28,4	6,2	-	0,0	CMc(100)
48	0,2	68	186	3	477	36	4,0	17,2	28,8	6,8	-	0,0	CMc(100)
49	0,8	415	894	3	648	65	3,1	14,7	27	4,8	-	0,0	CMc(100)



Características del material forestal de reproducción – *Juniperus oxycedrus*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-abril. Especie dioica
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	10-20 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Arcétida
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-marzo (algunos autores: junio-julio, antes de la madurez)
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Directamente de las ramas de arbolillos en pie. Comprobación del estado de la semilla según pies a recolectar
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	15-20 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	13-25 (Cifra variable en función del porcentaje inicial de semilla vana y de la que se haya logrado eliminar)

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Flotación, cribado y aventado. Difícil eliminación de semilla vana
PUREZA (%)	90-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	30-60 (Elevado porcentaje de semilla vana)
N.º SEMILLAS/kg.	20.000-45.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: 3 a 4 °C. C.H.: 5-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Estratificación fría 3-7 meses — Estratificación caliente 1 mes + Estratificación fría 3 meses Cabe considerar la escarificación con ácido sulfúrico a diferente concentración y tiempo de aplicación Efectividad de tratamientos diferente según lotes y años
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	(1)-2-3 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 200 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Recomendable siembra en semillero y posterior trasplante — Asegurar el mantenimiento del brinjal libre de competencia durante la primera fase del cultivo

Es posible su multiplicación por esqueje e injerto.



Juniperus phoenicea L.

(sabina negral)

Morfología

Arbusto, arbolillo o mata resinosa, siempreverde, de hasta 3-6 m de altura. Posee una densa ramificación, con porte natural piriforme u ovoideo, de color verde oscuro casi negro en la distancia. Tiene un sistema radical muy potente y profundo.

Cuando lo desarrolla, tiene un tronco derecho, corto y robusto, como mucho de unos 2 m, cubierto de una corteza oscura pardo-grisácea o pardo-rojiza la cual tiende a agrietarse y desprenderse longitudinalmente en tiras. Copa amplia, redonda, muy densa y ramosa, con ramas erectas o patentes.

Hojas de juventud acicular-decurrentes y blancas, las adultas cupresoides, escameiformes y oval-trianguulares, muy aplicadas entre sí y al eje del ramillo, lo que la hace tener un tacto muy suave.

Frutos en gálbulos con escamas soldadas, duros y de color amarillento y al madurar rojizos o color cuero, con pulpa amarilla, fibrosa y resinosa. En su interior porta entre 4-9 semillas ovales y de cubierta muy dura e impermeable, lo que hace que pueda tardar varios años en germinar.



Foto: J. de Miguel, INIA

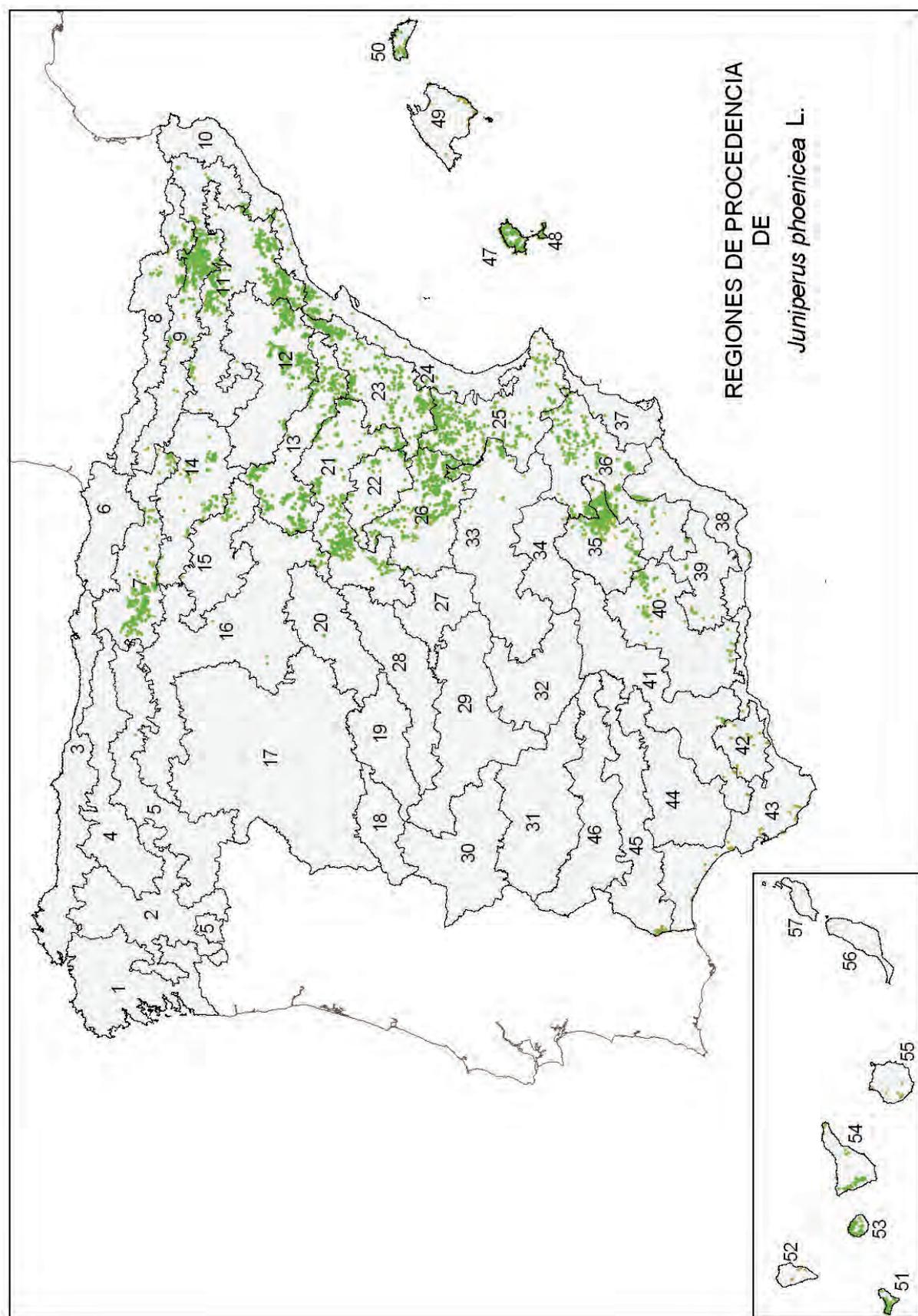
Distribución y Ecología

Habita en casi todo el entorno del Mediterráneo llegando hasta los límites del Sáhara, a las Islas Canarias y a Madeira. En España es la sabina con mayor presencia abundando especialmente en la mitad oriental y siendo mucho más escasa en la occidental. Presente en las Islas Baleares y las Islas Canarias.

Indiferente en cuanto a la naturaleza edáfica, llega a soportar incluso los suelos ligeramente salinos. Muy resistente a los fuertes vientos, es una especie que se localiza en zonas muy variadas aunque fundamentalmente son espacios con precipitaciones escasas o medias que en la península están entre 400 y 800 mm anuales y con un periodo de sequía también muy variado que puede llegar, normalmente, a superar los tres meses. Respecto a las temperaturas medias anuales, se sitúan entre los 10,2 °C y los 15,1 °C con un período de heladas seguras que alcanza casi cuatro meses, aunque este aspecto también es muy heterogéneo. La altitud a la que se desarrolla en la península suele oscilar entre los 400 y los 1200 m aunque se la puede localizar también junto a la costa, en arenales azotados por el viento. En Canarias se suele localizar entre los 300 y los 1000 m aunque, por su gran resistencia a los vientos, puede localizarse en áreas cimerales donde este elemento no permite el desarrollo de otras especies.

No suele formar grandes masas, siendo más frecuente encontrarla en pequeños rodales o aislada en arenales marítimos, cumbres y divisorias muy expuestas al viento, canchales, roquedos y zonas esteparias predesérticas. Puede entrar en mezcla con distintas especies como subordinada, principalmente en encinares, quejigares, alcornocales, pinares y pinsapares.





Descripción de las áreas con presencia de *Juniperus Phoenicea* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
5	0	944	944	944	890	115	1,5	9,9	27,1	-2,9	16,6	4,0	FLe(100)
6	0	615	615	615	1048	160	0,0	11,5	26,3	1,5	14,7	0,0	CMc(100)
7	4,9	758	1211	404	771	128	1,0	10,8	26,4	0	15,3	0,6	CMc(71) CMu(23)
8	1,9	1219	1871	597	876	236	0,0	9,1	26,2	-4,3	17,6	4,9	CMu(56) CMc(34) RK(10)
9	8,1	894	2254	365	803	201	0,2	10,7	28,2	-3	18,8	3,7	CMc(93)
10	0,3	500	775	287	730	141	1,1	13,4	28,2	1,6	16,7	0,0	CMc(73) CMe(20)
11	10,3	672	1526	68	640	119	1,6	12,7	29,3	0,1	18,2	0,9	CMc(85) CMe(11)
12	5,9	299	849	39	379	71	3,9	14,8	32,4	1,4	19,3	0,0	XEc(45) CMc(29) XEy(12) FLe(11)
13	6,6	881	1418	381	473	100	2,4	12	29,8	-0,5	17,7	1,5	CMc(57) CMg(13) XEc(13)
14	2	625	1118	320	491	97	2,7	12,3	28,9	0,6	17,1	0,3	CMc(65) CMg(24)
15	0,6	1017	1293	820	555	116	1,7	10,9	27,9	-0,9	16,9	1,9	CMc(77) CMu(13)
16	0,6	1020	1164	888	581	91	2,3	11,3	30,8	-1,3	18	2,8	CMc(89)
20	0,1	1172	1350	937	730	96	2,0	10,6	28,7	-1,2	16,8	3,0	CMu(75) CMc(25)
21	7,2	1068	1465	598	574	106	2,0	11	29,8	-1,7	17,7	3,1	CMc(86)
22	1,4	1261	1501	984	663	116	1,7	10,2	28,4	-2,5	17,6	3,9	CMc(92)
23	7,7	935	1620	190	637	119	1,5	12,3	27,8	0,6	16,3	0,8	CMc(94)
24	2,5	398	879	40	600	91	2,3	14,8	29,2	3,3	16,3	0,0	CMc(94)
25	7,6	781	1280	86	548	81	2,7	13,8	30	1,9	16,4	0,1	CMc(97)
26	7,2	1012	1350	694	596	88	2,5	12,2	31,4	-0,8	18,8	2,0	CMc(97)
27	0,1	853	952	800	545	70	3,0	12,3	32,3	-1,4	19,2	2,6	CMc(100)
33	1,5	746	1006	392	440	70	3,4	13,9	32,6	0,9	18,5	0,3	CMc(97)
34	0	1270	1437	1102	695	80	2,8	12,5	29,9	0,6	18,4	0,0	CMc(100)
35	5,8	1232	1806	617	566	77	2,8	12,4	30,4	0,2	17,7	0,7	CMc(91)
36	6,7	886	1991	209	436	58	3,6	14,1	31	1,7	17,2	0,1	CMc(87)
37	0,1	373	548	220	412	47	5,8	16,6	30,7	5,4	15,3	0,0	CMc(34) FLe(33) XEc(33)
38	0,6	834	1307	5	406	42	4,3	14,5	31,1	2,4	16,5	0,0	CMc(86) PLe(10)
39	0,2	1551	2195	829	711	49	3,1	11,3	29,2	-1,2	17,6	2,0	CMc(67) LPc(33)
40	1,4	1146	2013	562	713	48	3,6	13,4	31,4	1,2	17,8	0,3	CMc(94)
41	0,3	490	828	120	726	31	4,1	16,2	32,4	4,4	16,3	0,0	CMc(79) LVk(21)
42	0,5	786	1769	93	965	38	3,7	14,6	30,1	3,6	15,6	0,0	CMc(73) CMe(27)
43	0,5	138	1606	4	670	22	4,5	17,4	31,1	6,6	13,5	0,0	ARI(38) VRx(26) LVk(15)
45	0,6	114	322	20	532	18	4,9	18,1	34,6	6,1	16,1	0,0	CMe(100)
47	2,4	128	421	3	483	44	4,0	16,8	28,6	6,3	-	0,0	CMc(100)
48	0,7	56	186	2	472	36	4,0	17,3	28,8	6,8	-	0,0	CMc(100)
49	0,7	46	280	3	586	43	3,8	16,7	28,6	6,8	-	0,0	CMc(100)
50	0,8	54	117	5	622	48	3,7	16,7	28,3	7,2	-	0,0	CMc(100)
51	0,9	554	1247	40	318	3	7,4	17,4	26,1	10,8	-	0,0	
52	0,1	379	579	138	364	4	7,0	18,9	27,2	12,5	-	0,0	
53	0,6	584	964	281	386	5	6,5	17,4	26,3	10,7	-	0,0	
54	0,6	773	1685	178	444	8	5,8	16,4	25,5	9,5	-	0,0	
55	0,1	473	922	230	243	3	8,9	18,4	27	11,8	-	0,0	



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Juniperus phoenicea*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Primavera o fines de invierno. Especie monoica con flores unisexuales y existencia de individuos funcionalmente femeninos (ginodioecia)
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianaual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	10-20 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Arcéstida
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-marzo (algunos autores: junio-julio, antes de la madurez)
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas de arbolillos en pie. Comprobación del estado de la semilla según pies a recolectar
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	20-30 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	1-4 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	5-15 (Cifra variable en función del porcentaje inicial de semilla vana y de la que se haya logrado eliminar)

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Flotación, cribado y aventado. Difícil eliminación de semilla vana
PUREZA (%)	90-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	40-60 (Elevado porcentaje de semilla vana)
N.º SEMILLAS/kg.	110.000-170.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : 3 a 4 °C. C.H.: 5-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No parece precisar estratificación Cabe considerar la escarificación mecánica o con ácido sulfúrico a diferente concentración y tiempo de aplicación
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	(1)-2-3 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 200 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Recomendable siembra en semillero y posterior trasplante — Asegurar el mantenimiento del brinjal libre de competencia durante la primera fase del cultivo

Es posible su multiplicación por esqueje e injerto.



Juniperus thurifera L. (sabina albar)

Morfología

Árbol perennifolio de la familia *Cupressaceae*, de 5-10 m de altura, aunque puede llegar a los 20 m.

Tronco grueso con corteza parduzca o grisácea, que se desprende a tiras.

Copa redondeada o piramidal muy ramificada y densa que suele ser cónica en los individuos jóvenes y que se va redondeando según va envejeciendo.

Las ramillas son erectas con hojas muy pequeñas, escumiformes, romboidales y agudas de verde glauco. Flores dioicas, las masculinas oblongas terminales y las femeninas en conos, solitarias sobre ramillos pequeños y globosos.

Fruto en gábulos con las escamas opuestas y dispuestas en aspa. De color verde claro al principio y pardos, negruzcos o rojizos cuando maduran, normalmente en otoño-invierno. Sistema radical muy potente.



Foto: C. Valdecantos. CENEAM

Distribución y Ecología

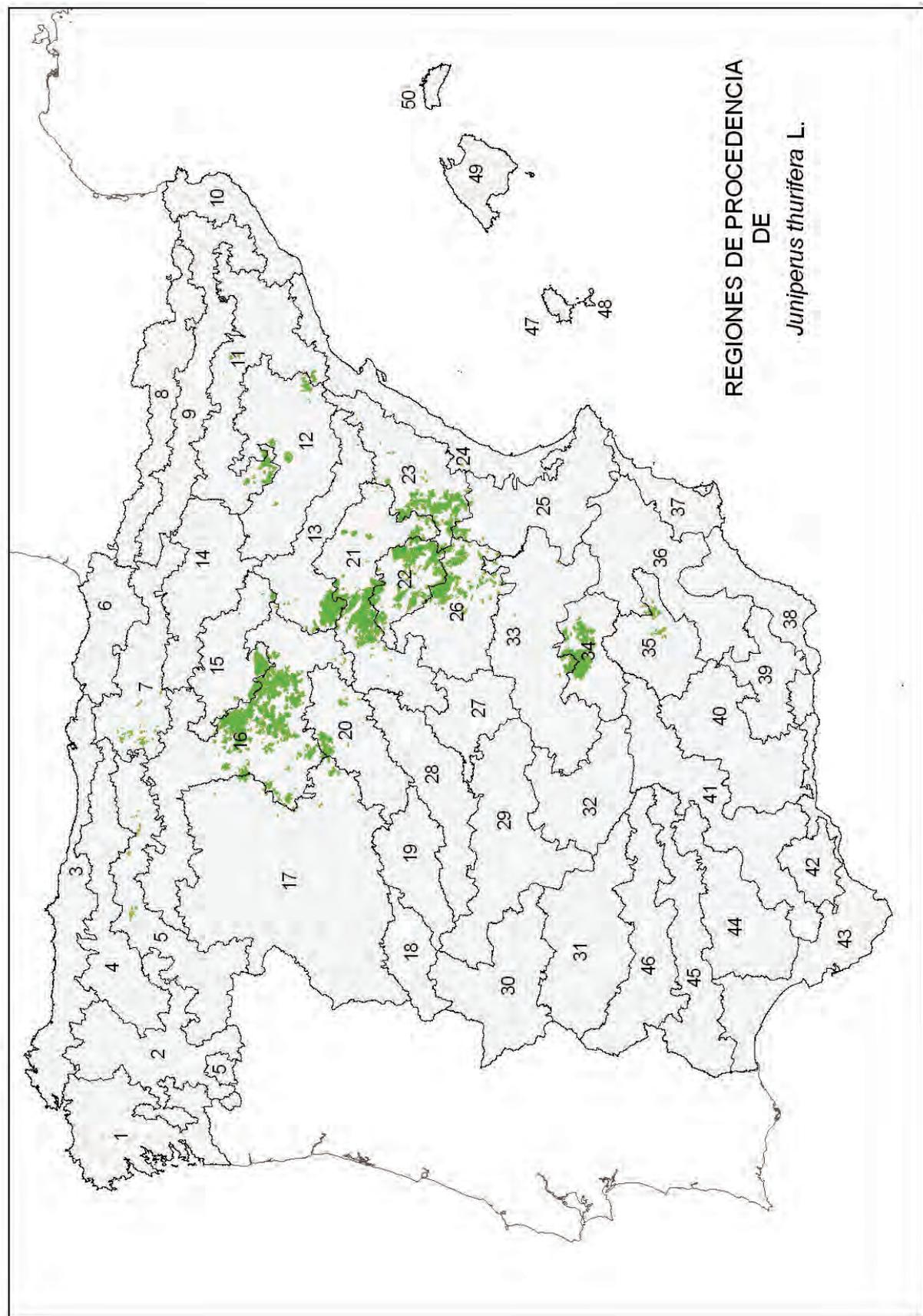
Especie del mediterráneo occidental, ocupando los altiplanos y páramos pedregosos de las zonas áridas interiores. En España se distribuye, sobre todo, por el Sistema Ibérico y sus alledaños así como por el Valle del Ebro, si bien se extiende desde las Sierras Béticas hasta la Cordillera Cantábrica.

Indiferente a la naturaleza del sustrato, es capaz de vivir en suelos muy básicos o suelos muy poco desarrollados. De temperamento muy robusto habita, preferentemente, en lugares con climas que tengan un elevado grado de continentalidad y secos. Las precipitaciones más habituales de las áreas donde se desarrolla la especie oscilan entre los 500 y los 800 mm anuales. El período de sequía más frecuente suele estar entre el mes y medio y los tres meses y medio. Las temperaturas medias anuales son frescas aunque la continentalidad del clima hace que las oscilaciones anuales sean muy acusadas, de manera que el período de heladas seguras pueda alargarse hasta casi los cinco meses. En España habita, fundamentalmente, entre los 850 y los 1400 metros de altitud.

Suele formar masas claras de baja densidad entrando tanto en los ámbitos de coníferas de montaña como en bosques esclerófilos siendo, en este caso, típica acompañante de la encina. En lugares especialmente propicios, casi siempre en suelos con muy escaso desarrollo donde no pueden sobrevivir bien otras especies, ni siquiera la encina, puede formar masas puras, por lo general muy abiertas y, muchas veces, asociada a un matorral espinoso almohadillado.

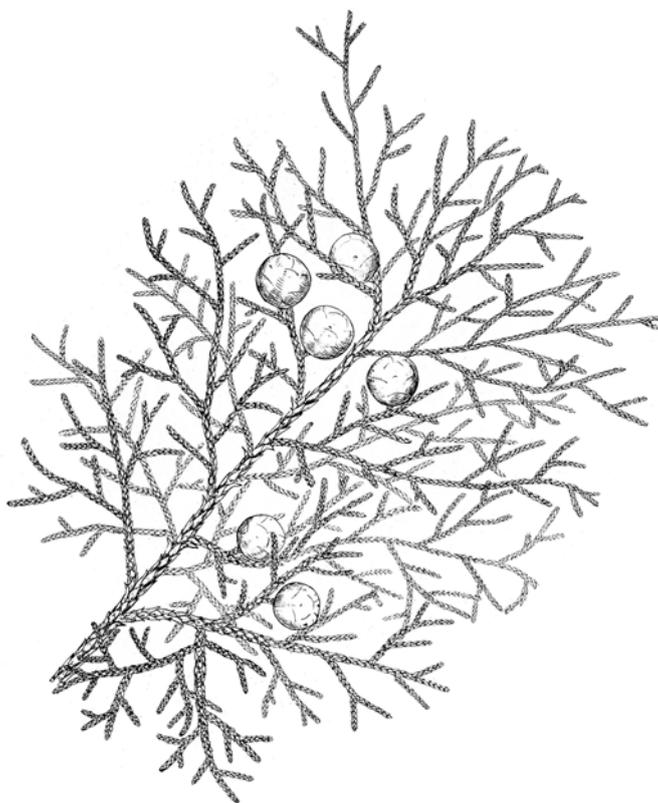


Juniperus thurifera L.



Descripción de las áreas con presencia de *Juniperus thurifera* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
4	0	1530	1530	1530	1365	146	0,0	7,4	22,9	-3,8	16	5,1	CMu(100)
5	0,9	1372	1942	997	1143	132	0,5	7,7	24,5	-3,9	15,8	5,2	RK(43) CMu(39) CMc(14)
6	0	437	629	127	1541	219	0,0	12	23,7	2,7	12,2	0,0	CMu(50) CMc(33) LVx(17)
7	1,5	841	1136	464	809	126	0,9	10,4	26,2	-0,4	15,1	1,3	CMc(75) CMu(20)
8	0,1	1233	2010	950	782	207	0,0	9	26,6	-4,4	17,1	5,1	CMu(100)
9	0	1241	1360	1119	844	205	0,0	9,2	26,2	-4,7	18,8	5,0	CMu(100)
11	2,6	478	1105	153	446	90	2,9	14	32	0,8	19,2	0,2	XEc(46) XEy(27) CMc(23)
12	2	320	552	41	386	73	3,7	14,7	32,7	1,2	19,6	0,0	XEy(46) CMc(34)
13	4,9	1124	1360	538	542	101	2,1	10,4	29,3	-2,4	17,7	3,8	CMc(84)
15	3,9	1120	1416	900	643	111	1,9	9,8	28,5	-2,6	17,7	4,1	CMu(51) CMc(29) LVk(17)
16	25,7	983	1412	742	550	92	2,4	10,7	29,2	-1,6	17,5	3,1	CMc(52) CMg(25) FLe(12)
17	1,5	919	1114	696	500	79	2,8	11,4	29,9	-1	17,6	2,5	CMc(58) LVv(19) CMd(14)
20	2,3	1090	1703	676	685	93	2,3	11,1	29,3	-1,2	17,5	2,4	CMc(33) CMe(17) LVv(15) CMu(11) FLe(11)
21	13,5	1144	1550	718	615	110	1,8	10,3	29,3	-2,6	17,6	4,0	CMc(80) CMe(14)
22	12,5	1349	1795	913	731	122	1,5	9,6	27,9	-3	17,5	4,3	CMc(96)
23	9,4	1244	1869	551	567	128	1,2	10,9	27,9	-1,2	16,7	2,3	CMc(98)
24	0,1	525	835	45	587	89	2,4	14,7	28,6	3,3	15,3	0,0	CMc(100)
25	1,3	992	1449	432	548	105	2,4	13	30,6	0,5	17,7	0,3	CMc(99)
26	8,4	1145	1557	711	660	95	2,3	11,5	30	-1,3	18,5	2,5	CMc(92)
33	1,7	879	1008	432	482	60	3,5	13,6	33,4	0	19,9	0,3	LVk(45) CMc(44) FLe(11)
34	6,3	972	1108	817	508	58	3,6	13,3	33	-0,1	19,9	0,5	LVk(66) CMc(28)
35	1,2	1324	1951	922	585	85	2,6	11,9	30,1	-0,4	17,8	1,1	CMc(92)
36	0,3	1195	1445	990	541	81	2,7	12,5	30,4	0,3	17,8	0,2	CMc(100)
40	0,1	846	846	846	350	37	5,2	14,7	33,2	1,2	18,2	0,0	CMc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Juniperus thurifera*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Primavera. Especie dioica, con presencia de individuos monoicos
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20
VECERÍA	

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Arcéstida
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-marzo (algunos autores: junio-julio, antes de la madurez)
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas de árboles en pie, accediendo a la copa o desde el suelo. Comprobación del estado de la semilla según pies recolectados
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	20-30 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	2-8 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	9-15 Cifra variable en función del porcentaje inicial de semilla vana y de la que se haya logrado eliminar

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Flotación, cribado y aventado. Difícil separación de vanas
PUREZA (%)	90-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	10-50 (Elevado porcentaje de semilla vana)
N.º SEMILLAS/kg.	25.000-40.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : 3 a 4 °C. C.H.: 5-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Estratificación fría 3-7 meses — Estratificación caliente 2-6 meses + Estratificación fría 3 meses Cabe considerar la escarificación con ácido sulfúrico a diferente concentración y tiempo de aplicación Efectividad de tratamientos diferente según lotes y años
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	(1)-2-3 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 200 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Recomendable siembra en semillero y posterior trasplante — Asegurar el mantenimiento del brinjal libre de competencia durante la primera fase del cultivo

Su propagación por semilla es difícil, lenta e irregular.

Puede multiplicarse por injerto sobre pies de especies afines (*J. virginiana*). También es factible la obtención de planta a partir de esquejes tratados con hormonas de enraizamiento.



Larix decidua Mill. (alerce europeo)

Morfología

Árbol aciculifolio de hoja caduca de talla elevada (35-40 m), con un tronco bastante cónico, erguido, de corteza gruesa y escamosa que inicialmente toma un color gris para luego tornar a pardo. La copa es cónica, más o menos regular y no muy densa. Las ramas principales son verticiladas y en posición horizontal o algo colgantes.

Las hojas, caedizas, son de color verde vivo, aciculares, blandas y alcanzan una longitud de 1-3 cm, aplanadas por la parte superior y aquilladas en la inferior. Las hojas procedentes de los braquiblastos se agrupan en fascículos de 30-40, y las de los macroblastos suelen salir de forma aislada.

Piñas con forma ovoidea y algo estrechas de color algo rojizas, con las escamas no revueltas en el borde y lampiñas en la cara exterior. El piñón es de pequeño tamaño y va acompañado por una larga ala de color pardo.



Foto: Darío Martín Benito. INIA

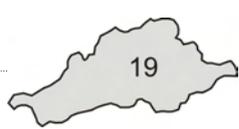
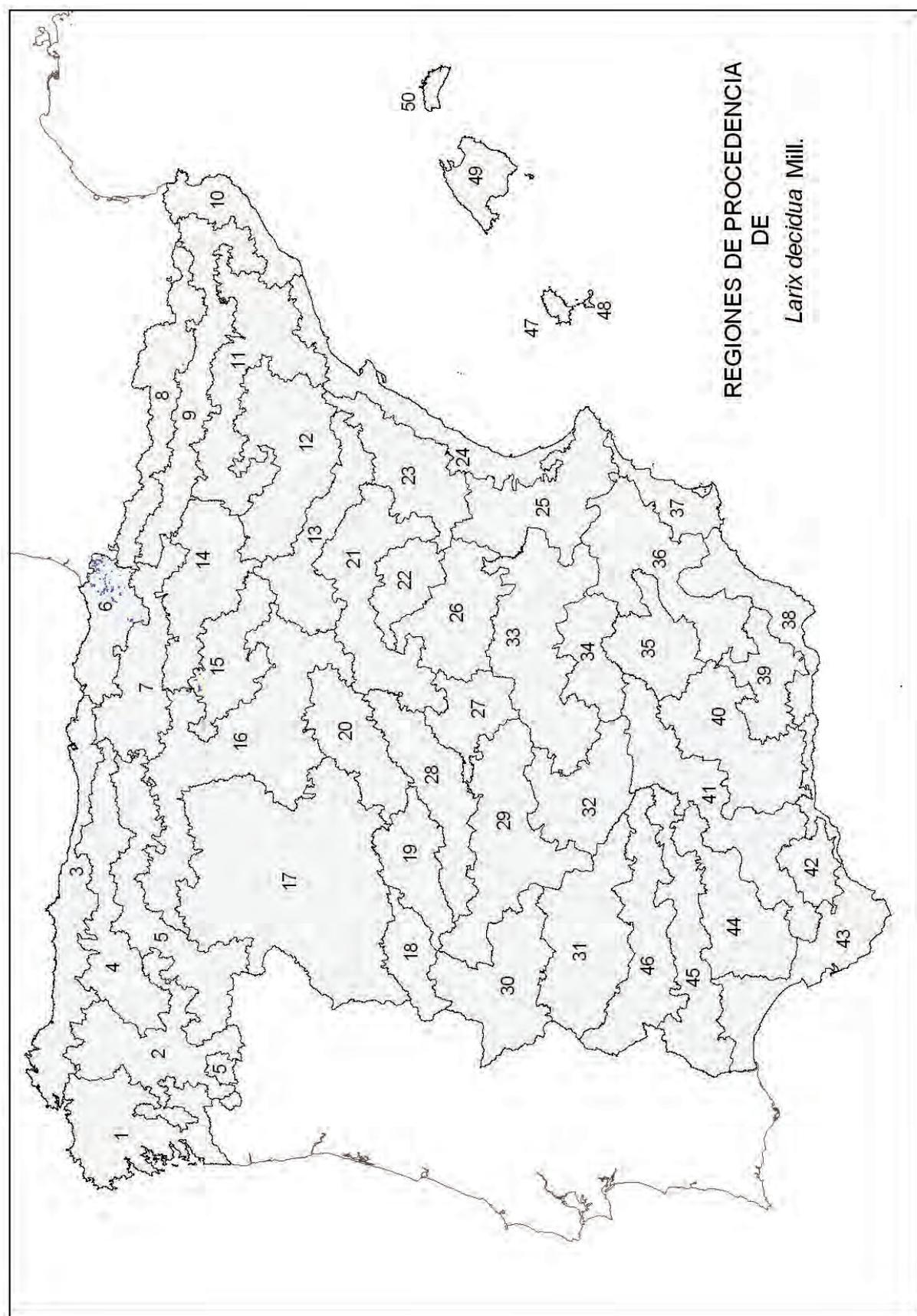
Distribución y Ecología

Se extiende de forma natural por las montañas de Europa Central como los Alpes y los Cárpatos, donde suele formar el límite superior forestal, habiéndose extendido considerablemente su área por el cultivo. En la Península es una especie alóctona cuyas repoblaciones se han realizado, principalmente, por la zona más septentrional de la península a excepción de Galicia y Asturias. Se extiende por el País Vasco, Santander y Navarra. Además, se ha empleado como ornamental plantándose en algunos parques y jardines.

Se desarrolla sobre todo tipo de suelos, aunque con preferencia sobre los frescos y algo ligeros. En España se ha repoblado en áreas de abundantes precipitaciones que superan los 1000 mm hasta los 2000 mm anuales y sin período de sequía estival. La temperatura media anual es suave, oscilando entre los 9,3 °C y los 12,8 °C con un periodo de heladas seguras que no llega a los 2 meses ya que, aunque es una especie con resistencia al frío, le afectan las heladas tardías. Habita principalmente en los pisos montanos a una altitud de entre 300 y 1100 m aunque puede desarrollarse a altitud muy superior.

Especie robusta, que requiere gran cantidad de luz, por lo que no habita en formaciones boscosas demasiado densas aunque esto depende en gran medida de la densidad de pies de la repoblación. Suele asociarse, frecuentemente, con *Pinus cembra* y *Picea abies*.





Descripción de las áreas con presencia de *Larix decidua* Mill por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
6	83,7	533	1027	154	1905	293	0,0	11,7	23,7	2,1	12,6	0,0	CMu(75) CMc(19)
7	0,3	1040	1040	1040	1384	188	0,0	9,2	21,3	1,1	12,4	0,0	CMc(100)
8	3,1	1303	1611	658	1192	290	0,0	8,3	23,5	-4,2	15,8	4,7	RK(45) CMu(33) CMc(11) CMd(11)
9	1,4	1120	1326	951	1213	364	0,0	9,8	24,7	-2,4	15,3	3,5	CMc(50) CMu(50)
14	0,3	957	957	957	665	144	0,7	10,5	26,4	-0,3	16,0	0,6	CMe(100)
15	11,1	1212	1543	832	918	173	0,0	9,3	24,1	-1,0	15,1	1,8	CMc(56) CMe(22) FLe(13)



Foto: Darío Martín Benito



Características del material forestal de reproducción – *Larix decidua*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	3-5 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-enero
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	— En pie: 1-2 HI — En corta: 2-4 HI
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — HI DE FRUTO	0,1-0,8
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	25-35
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	0,9-2,4 3,5-6

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado solar o artificial
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	90-95
FACULTAD GERMINATIVA (%)	35-65
N.º SEMILLAS/kg.	97.000-170.000-270.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-7 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T.ª: 2 a 10 °C C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T.ª: -1 a 4 °C C.H.: 6-9%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No necesario Opcional estratificación en frío (3 semanas), particularmente en el caso de semilla conservada durante mucho tiempo
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	15.000-30.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-2 savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	

Posible reproducción por esquejes, principalmente microestaquillas (a utilizar en multiplicación vegetativa masiva).



Olea europaea Brot. (acebuche)

Morfología

Árbol o arbolillo perennifolio de escasa talla (6-10 m). El tronco es grueso y la corteza pardo-grisácea que, en los ejemplares más viejos, se retuerce y encorva. La copa es densa y redondeada con ramas flexibles y ramillas rectas, fuertes, de tonalidades grisáceas-blanquecinas.

Las hojas, de forma oblongo-lanceoladas, son simples, opuestas, mucronadas y persistentes. Sus bordes son enteros y el peciolo corto es de color verde-oscuro por el haz y el envés, cubierto por pelos aparasolados que le dan un tono blanco-plateado.



Foto: GENEAM

El fruto se presenta en drupa poco carnosa (aceituna) y es de forma elipsoidea, verde al principio y negra en su madurez, con una pequeña punta más o menos marcada. Su pericarpo es carnoso y oleaginoso, mientras que su endocarpo es grueso y óseo con una semilla por fruto.

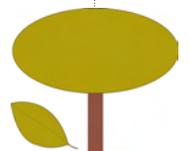
Distribución y Ecología

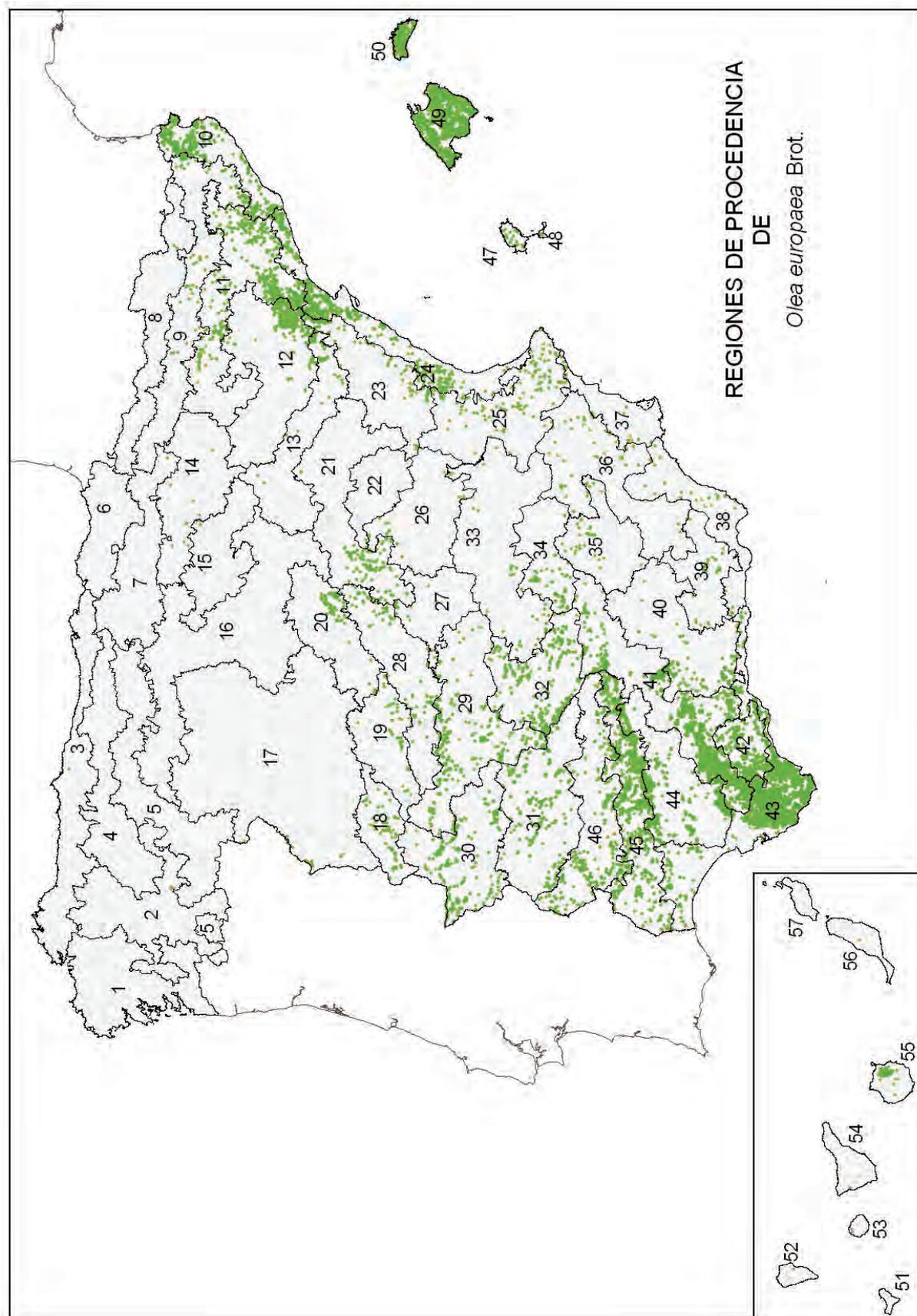
El acebuche se extiende de forma espontánea por los territorios circummediterráneos, suroeste de Asia, hasta Irán y Macaronesia (Canarias y Madeira). En España se encuentra distribuido por el centro, sur y este. Aparece en las zonas medias y bajas de Andalucía, Extremadura, Meseta Sur, Murcia, Valencia, Cataluña, Aragón, Baleares y Canarias. Aparece en matorrales y bosquetes en toda el área mediterránea.

Es indiferente al sustrato y al suelo, pero los prefiere calcáreos, profundos, de textura arcillosa a franca. Tolera mal la presencia de sales y yesos. Resiste muy bien los fuertes calores, sequías, vientos y basicidad del suelo, por todo ello es considerada como una especie típicamente mediterránea. Los valores pluviométricos más frecuentes se encuentran entre los 450 y los 900 mm anuales con escasas precipitaciones estivales, de entre 20 y 90 mm, y un período de sequía de 2,5 a 4,5 meses. La temperatura media anual preferente es elevada, de 14 °C a 18 °C, y sin período de heladas seguras. La altitud a la que se suele desarrollar la especie está entre los 100 y los 700 m.

Habita en ámbitos zonales de laurifolios, esclerófilos e intrazonales de rupícolas, karstícolas y glareícolas. Se mezcla más frecuentemente con la encina, el alcornoque y los quejigos, y su asociación con el lentisco constituía la formación clímax de esta especie antes de su extensión en la agricultura. Posee un temperamento robusto, de luz o media luz. Prefiere las exposiciones fuertemente soleadas. Posee un crecimiento lento y gran longevidad. Emite a lo largo de toda su vida gran cantidad de renuevos y retoños de gran vigor, por lo que la vida de la cepa se puede mantener casi por tiempo indefinido. Posee un gran valor protector frente a la erosión por la densidad de sus ramas y hojas y por la potencia de su sistema radical.

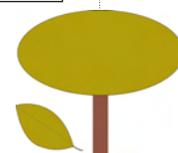
Conocido por todos es su variado aprovechamiento del fruto para el consumo directo o la para la producción de aceite de oliva.





Descripción de las áreas con presencia de *Olea europaea* Brot. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
2	0,1	394	480	293	789	87	2,5	13,4	29,4	1,5	15,9	0,0	CMu(50) RK(50)
3	0,0	218	218	218	1199	173	0,0	12,7	22,7	3,5	10,4	0,0	LVx(100)
7	0,0	504	504	504	636	118	1,8	12,8	29,2	0,8	17,3	0,0	FLe(100)
8	0,0	937	990	884	618	202	0,0	11,1	29,3	-3,6	18,3	4,3	CMu(100)
9	0,8	518	957	150	800	188	0,3	12,7	28,7	-0,4	17,2	1,3	CMc(82) CMu(10)
10	3,2	178	574	5	738	143	1,1	14,7	28,7	2,5	15,7	0,0	CMc(40) FLe(14) CMd(13) CMu(13) CMe(11)
11	4,4	447	804	31	541	104	2,1	13,9	30,7	1,0	18,4	0,3	CMc(86)
12	2,4	304	627	36	410	70	3,4	14,7	31,8	1,4	19,0	0,0	CMc(71) FLe(22)
13	0,4	535	817	367	441	88	3,0	14,3	30,9	1,6	18,1	0,1	CMc(60) XEc(27)
14	0,1	548	672	329	473	103	2,7	12,8	29,0	1,2	16,7	0,0	CMc(55) CMg(36)
15	0,0	789	943	633	453	106	2,1	11,5	28,3	-0,4	16,6	1,3	CMc(100)
17	0,2	452	699	114	591	67	3,2	14,1	31,8	1,7	17,8	0,0	LPe(56) CMd(44)
18	0,6	543	974	344	1001	66	2,8	14,4	32,4	1,7	17,6	0,1	LPd(45) CMu(36) CMe(11)
19	0,4	604	1148	321	970	61	3,0	14,5	33,4	1,4	18,7	0,1	CMd(53) CMu(26) LPd(16)
20	0,7	845	1118	643	579	68	3,1	12,9	31,2	0,3	18,1	0,2	CMe(49) CMu(21)
21	0,9	842	1036	643	554	76	3,0	12,7	32,4	-0,8	18,8	1,8	CMc(96)
22	0,0	906	965	846	616	82	2,7	12,3	32,7	-1,3	19,4	2,5	CMc(100)
23	0,9	479	1046	41	559	95	2,4	14,7	29,6	2,6	16,3	0,0	CMc(96)
24	4,9	234	786	4	564	86	2,5	15,7	29,7	4,1	15,8	0,0	CMc(83)
25	1,1	485	1036	108	588	65	3,1	15,3	30,2	3,8	15,7	0,0	CMc(98)
26	0,2	895	1056	721	542	81	3,0	12,8	33,0	-0,8	19,1	1,9	CMc(85) LVk(10)
27	0,1	671	875	489	475	56	3,7	13,7	33,3	-0,1	19,5	0,6	CMc(64) FLe(29)
28	0,8	570	920	278	505	51	3,8	14,5	33,9	0,8	19,6	0,3	CMc(28) FLe(18) CMd(16) LVv(13)
29	2,7	526	920	229	625	48	3,8	15,6	34,6	2,3	19,6	0,0	CMe(39) PLd(21) CMd(13)
30	2,0	337	721	115	579	39	4,0	16,4	35,1	3,5	18,6	0,0	CMe(51) CMd(23) LPd(11)
31	2,0	442	771	190	532	38	4,2	16,3	34,4	3,4	18,4	0,0	CMe(41) PLd(18) LPe(14) CMd(11)
32	2,8	663	1030	359	564	46	3,9	15,1	34,5	1,6	19,5	0,0	CMe(67) LVx(14) LPe(12)
33	0,3	749	943	613	439	51	3,9	14,2	34,1	0,2	20,2	0,3	CMc(56) LVx(18) CMe(15)
34	0,6	869	974	776	503	50	3,7	13,8	34,0	-0,2	20,2	0,7	CMc(30) CMe(29) LVx(21) VRx(17)
35	0,3	829	1234	386	632	57	3,5	14,5	33,0	1,6	18,6	0,0	CMc(97)
36	0,4	542	916	117	353	47	4,7	15,8	32,2	3,3	17,1	0,0	CMc(83) XEc(13)
37	0,2	293	601	73	339	38	5,7	17,0	31,6	5,0	15,7	0,0	CMc(63) XEc(21) FLe(13)
38	0,2	414	1143	65	320	17	7,4	17,3	32,0	5,7	15,7	0,0	XEc(44) CMc(19) CMe(19) XEy(11)
39	0,2	1034	1438	493	420	25	4,8	14,3	31,0	1,6	16,9	0,1	CMe(44) CMc(40)
40	1,3	648	1290	170	629	31	4,2	15,7	33,2	3,0	17,6	0,0	CMc(81) CMe(15)
41	13,3	367	1102	45	654	29	4,3	16,8	34,3	4,2	17,2	0,0	CMc(76) LVk(11)
42	4,0	521	1355	50	994	33	3,7	15,8	31,5	4,5	15,7	0,0	CMc(65) CMe(12) CMu(10)
43	18,1	134	839	1	835	22	4,2	17,7	31,7	7,1	14,1	0,0	VRx(42) CMc(22) CMu(15)
44	6,0	161	589	6	641	28	4,3	17,5	35,3	4,4	17,0	0,0	CMe(37) CMc(21) LVk(14) CMd(10)
45	8,1	308	751	30	706	32	4,0	16,8	35,2	3,7	17,5	0,0	CMe(81)
46	2,7	492	923	131	706	40	3,8	15,8	34,0	3,2	17,4	0,0	CMe(65) CMd(15) LVk(10)
47	0,2	125	232	48	476	44	4,0	16,9	28,5	6,3	-	0,0	CMc(100)
48	0,0	20	53	6	462	35	4,0	17,4	28,9	6,9	-	0,0	CMc(100)
49	9,8	157	918	1	602	52	3,2	16,0	28,1	6,1	-	0,0	CMc(100)
50	2,4	72	274	3	621	48	3,6	16,6	28,2	7,1	-	0,0	CMc(100)
51	0,0	361	237	484	287	2	8,0	18,8	27,1	12,3	-	0,0	
52	0,0	1135	481	1666	466	6	5,8	15,1	24,5	8,3	-	0,0	
53	0,0	482	193	1035	379	5	6,5	17,6	26,4	10,9	-	0,0	
54	0,1	728	234	1074	369	6	4,8	13,3	21,2	7,5	-	0,0	
55	0,5	546	10	1123	250	4	7,9	16,9	25,3	10,5	-	0,0	
56	0,0	269	126	483	128	0	11,6	18,7	26,6	12,0	-	0,0	
57	0,0	203	203	203	148	0	12,0	19,0	27,1	12,5	-	0,0	



Características del material forestal de reproducción – *Olea europaea*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-junio. Especie monoica con flores unisexuales y hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Octubre-diciembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	5 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Drupa
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Noviembre-febrero
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	30-50 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	20-30

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado
PUREZA (%)	95-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	10-90 (muy variable)
N.º SEMILLAS/kg.	3.000-7.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	— En almacenes secos y frescos — En recipientes herméticos. T.ª: 2 a 5 °C

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Escarificación mecánica — Escarificación con SO_4H_2 concentrado 24 horas. Lavado con agua corriente 2 horas — Estratificación fría 18 meses
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Sensible a las heladas

Brota vigorosamente de cepa y de raíz.

Puede multiplicarse por estaquilla, generalmente utilizando esqueje leñoso.



Phoenix canariensis Hort. (palmera de Canarias)

Morfología

Árbol de gran tamaño que llega a alcanzar los 25-30 m de altura y con un gran diámetro del tallo, mayor que el de su especie análoga, *Phoenix dactilyfera*. El tallo es recto y sin ramificaciones pero cubierto por las bases de las hojas muertas y coronado por un penacho de hojas vivas. Las hojas son persistentes, de color verde oscuro más fuerte que las de *P. dactilyfera*. Cada una de ellas posee unos 400 segmentos alineados en dos planos que, generalmente, se tuercen lateralmente 90 °. Los segmentos más próximos a la base se han modificado y reforzado hasta formar unas hojas-espinas muy robustas (las más desarrolladas del género). Su extenso aparato radicular, con miles de raíces fibrosas que no aumentan de grosor, le permite optimizar las bolsas de agua subterráneas, e incluso sobrevivir a periodos cortos de encharcamiento. Fruto oblongo, liso, de mesocarpo carnoso y endocarpo membranoso, con un pliegue lateral. Semilla oblonga, con surco longitudinal y albumen córneo. Los frutos maduran en el otoño del año siguiente al de la floración.



Foto: J. M. Castro Martín, CENEAM

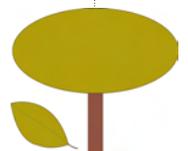
Distribución y Ecología

Esta especie es endémica del archipiélago canario. Crece de forma natural en todas las islas del archipiélago, siendo especialmente abundante en La Gomera y en Gran Canaria y es escasa en El Hierro. Se ha empleado como planta ornamental en numerosos países, asilvestrándose en muchas localidades del Mediterráneo, California, Nueva Zelanda, Buenos Aires e incluso dentro de los trópicos.

Es clasificada como freatófita por su gran capacidad para el aprovechamiento de las aguas subterráneas y la adaptación a los encharcamientos poco prolongados. Prefiere las zonas medias-bajas, en torno a los 200-400 m, pudiendo bajar por los barrancos hasta cerca del mar y subir hacia las cumbres por los valles térmicos en La Gomera hasta alcanzar los 1000 m de altitud. Se adapta perfectamente a sustratos arenosos.

Generalmente, los palmerales, forman masas puras donde podemos encontrar tanto pequeñas agrupaciones en torno a algún manantial, como grandes extensiones ocupando valles enteros. Es difícil encontrar formaciones de origen natural ya que el factor antrópico ha tenido gran influencia sobre estas poblaciones, bien ayudando a su regeneración, bien eliminando otras especies competidoras que no eran tan interesantes como estas palmeras. Las poblaciones naturales podemos encontrarlas alejadas de los núcleos urbanos y agrícolas.

Sus fibras se han empleado desde hace muchos años en la cestería tradicional, además de tener un uso forrajero. De sus frutos, además de su consumo directo, se obtiene la miel de palma, producto muy reconocido en la repostería de La Gomera y que hoy día se ha extendido al resto de las islas.





Descripción de las áreas con presencia de *Phoenix canariensis* Hort. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF		
51	2,7	471	1039	40	317*	3*	7,4*	17,7	26,3	11,1	–	0,0
52	13,4	498	1010	103	393*	4*	6,6*	17,7	26,4	11,2	–	0,0
53	22,3	610	1280	100	385*	5*	6,5*	17,3	26,3	10,6	–	0,0
54	16,8	441	862	61	419*	9*	6,4*	17,9	26,8	10,9	–	0,0
55	44,9	483	1270	19	250*	4*	8,7*	18,1	26,7	11,5	–	0,0

* Las precipitaciones reales pueden estar significativamente minusvaloradas por no considerar el modelo climático las precipitaciones horizontales procedentes de la condensación.

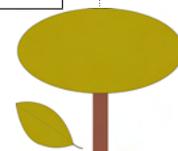
Características del material forestal de reproducción – *Phoenix canariensis*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-abril. Especie dioica
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Mayo-junio. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	6-10 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Baya
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Mayo-junio
FORMA DE RECOLECCIÓN	Recogida a mano, cortando el racimo, tras subida al fuste
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	75 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	40-55

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado, aventado y selección manual
PUREZA (%)	95-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-90
N.º SEMILLAS/kg.	1.100-1.500
CONSERVACIÓN	
– INVERNAL	En recipientes herméticos a temperatura ambiente
– A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -1 a 4 °C. C.H.: 7-10%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24-48 horas. Inmersión en fungicida
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	500-700
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	No se practica
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	El cultivo en contenedor no debe prolongarse por el potente crecimiento del sistema radical



Pinus canariensis Chr. Sm. (pino canario)

Morfología

Árbol perenifolio que alcanza la mayor altura entre los pinos españoles. Aunque su talla media no es muy elevada (15-25 m), ejemplares singulares pueden sobrepasar 60 m. El porte es esbelto, con tronco especialmente recto y corteza que se torna gruesa con la edad, adquiriendo un teselado en grandes espejuelos de color pardo-rojizo. La copa es cónica, muy regular hasta edades avanzadas, transformándose en lobulada e irregular al envejecer. La ramificación es densa, en verticilos regulares. Sin embargo, con la edad, las ramas principales se transforman hasta adquirir verticalidad y porte en forma de candelabro. Es característica la presencia, en el tronco, de brotes adventicios con hojas juveniles de tonalidad azulada.

Las acículas se insertan envainadas por tríos, son largas (20-30 cm), no muy gruesas (1 mm), muy flexibles y de sección circular con ángulo obtuso. Su forma y abundancia da a los ramillos aspecto plumoso.

Las piñas presentan una gran variabilidad morfológica. Se insertan sentadas o subsentadas, son oblongo-fusiformes y de aspecto lustroso, de 12 a 18 cm de largo y 5 cm de diámetro. Las apófisis tienen forma romboidal-piramidal, con quilla marcada y ombligo punzante. Los piñones tienen 10-12 mm de largo, con ala fija membranosa dos veces mayor.

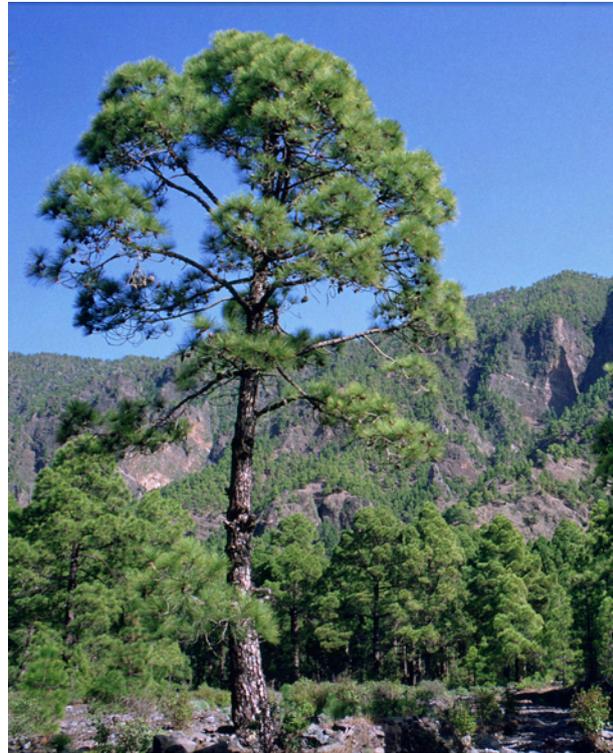


Foto: J. M. Castro Martín. CENEAM

Distribución y Ecología

Su existencia natural está restringida, actualmente, a las Islas Canarias Occidentales. Las mayores extensiones de la especie se encuentran en las islas de Tenerife y La Palma, con más del 80% de la superficie total; casi un 15% se encuentran en Gran Canaria y solamente un 3,6% en la Isla de El Hierro. Su presencia en La Gomera es muy localizada.

Su comportamiento edáfico es muy exclusivo, rechazando los suelos carbonatados sobre lavas básicas. Sus mejores crecimientos se producen sobre suelos neutros o ligeramente ácidos, aunque soporta bien la fuerte acidez de suelos sobre riolitas y traquitas. Es considerada como especie de luz, termófila, xerófila y calcífuga. Estas características ecológicas determinan su capacidad de expansión. La primera de ellas le permite expandirse como especie colonizadora de espacios abiertos, habiendo desarrollado una capacidad de rebrote exclusiva entre los pinos españoles. Como especie termófila y xerófila puede adaptarse con facilidad a las singulares condiciones climáticas de estas islas. Sensible a las heladas, sobre todo los individuos jóvenes, la ausencia de temperaturas mínimas extremas le permiten ascender en altitud por encima de 2000 m en las islas de Tenerife y La Palma, estando su preferentemente entre los 600 y los 1800 m. A pesar de su xerofilia, una sequedad extrema limita su existencia y crecimiento en las altitudes más bajas. Aquí logra sobrevivir si recibe aporte hídrico por la precipitación horizontal que aportan las nieblas generadas por los vientos alisios, escorrentía, o surgencias subterráneas.





La formación típica del pino canario es el bosque monoespecífico, en el que la gruesa capa de pinaza de lenta descomposición limita el crecimiento del sotobosque. En las orientaciones más húmedas el pinar acoge sin dificultad especies de la laurisilva y su cortejo de epífitos y musgos, sembrando formaciones de bosque de pluvisilva tropical.

Descripción de las Regiones de Procedencia *Pinus canariensis* Chr.

Región de procedencia	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF		
1. Isla de Tenerife	46,9	1269	2416	61	494*	8*	5,2*	14,0	24,1	6,5	–	0,0
2. Isla de la Palma	34,5	1069	2350	135	473*	6*	5,7*	14,8	24,3	7,9	–	0,0
3. Isla del Hierro	3,6	1003	1350	343	363*	4*	6,5*	15,5	24,6	8,6	–	0,0
4. Isla de Gran Canaria	14,6	925	1485	231	322*	5*	6,9*	15,9	25,2	8,8	–	0,0
A. Roque de los Pinos (Tenerife)	0,2	631	675	586	573*	16*	5,0*	16,0	24,7	9,3	–	0,0
B. La Gomera	0,3	529	1150	173	362*	4*	6,8*	18,2	26,9	11,6	–	0,0

* Las precipitaciones reales pueden estar significativamente minusvaloradas por no considerar el modelo climático las precipitaciones horizontales procedentes de la condensación.

Grupo de regiones de procedencia templadas subsecas. Integran este primer grupo las **Regiones de Procedencia 1. Isla de Tenerife y 2. Isla de La Palma**. En estas dos regiones se encuentra el 80% de la superficie de la especie. A pesar de mostrar homogeneidad en sus factores climáticos, la particular orografía de estas islas y su exposición a los flujos de los vientos alisios del noreste producen cierta variabilidad en los aportes hídricos que recibe la vegetación. En las laderas a barlovento de los vientos alisios, cuando las montañas mantienen suficiente altitud como para producir condensación orográfica, se forma un mar de nubes que alcanza los 1500-1600 metros de altitud y brinda un importante aporte complementario de humedad a la vegetación. Por este motivo, áreas donde la precipitación vertical no supera los 300 mm anuales pueden obtener aportes de humedad, por precipitación horizontal, superiores a 3000 mm.

Como condiciones climáticas generales podemos considerar un régimen de precipitación vertical cercano a 500 mm, en un ambiente térmico templado con media anual de 14-15 °C.

Estas condiciones medias se ven modificadas en el amplio rango de altitudes que ocupan las masas de pinar en las laderas montañosas. Por debajo de los 1000 metros el pinar suele ser sustituido por cultivos en las zonas más favorables por humedad y pendiente y por el tabaibar en las laderas más secas. No obstante, podemos encontrar masas de pinar por debajo de los 100 metros en el norte de Tenerife; en altura, en la fachada de barlovento a los alisios, el pinar puede ascender en masas densas hasta los 2000 metros, pudiendo encontrar ejemplares hasta casi 2500 metros en la ladera norte de Teide y los 2400 en la isla de La Palma.

Las diversas erupciones han configurado una variada litología en las islas siendo, sin embargo, mayoritaria una base litológica construida sobre la elevación tectónica de la corteza oceánica, por la acumulación de lavas emitidas en progresivos ciclos eruptivos caracterizados por una primera emisión de lavas basálticas fluidas, de carácter básico, seguido de emisiones de lavas densas de carácter ácido, principalmente riolitas, traquitas y fonolitas. El pino canario se asienta sobre estos segundos materiales, comportándose como marcadamente acidófilo. Es muy tolerante, sin embargo, con el grado de evolución del suelo, actuando como especie pionera en la ocupación de lavas recientes.

La diferencia de humedad entre las áreas cubiertas por el mar de nubes y las de sotavento, más secas, tiene significativos efectos sobre la vegetación. Las áreas húmedas de barlovento permiten la conservación del monte siempreverde, tanto en formación de laurisilva como de fayal-brezal; el pinar suele superponerse en altitud a estas formaciones, por encima del mar de nubes. Este hecho no impide la existencia de pies sueltos de pino canario integrado en aquéllas. En las laderas de sotavento el pinar aparece formando masas extensas y más o menos densas en función de la pendiente. El pino se adapta muy bien



Pinus canariensis Chr. Sm.

a los desniveles abruptos que enmarcan la Caldera de Taburiente, en la Isla de La Palma. En este Parque Nacional se encuentra uno de los pinares menos alterados del archipiélago.

Grupo de regiones de procedencia cálidas y secas. Un segundo grupo lo conforman las **Regiones de Procedencia 3. Isla del Hierro y 4. Isla de Gran Canaria**. Estas regiones acogen algo más del 18% del área de la especie. A diferencia de las regiones anteriores, el pinar ocupa mayoritariamente las laderas a sotavento del influjo de los alisios. Climáticamente son más cálidas y secas que las del grupo anterior, las precipitaciones anuales son inferiores y las temperaturas medias anuales rondan los 16 °C. Las precipitaciones se concentran en otoño e invierno, por lo que el periodo de sequía estival supera largamente 6 meses al año.

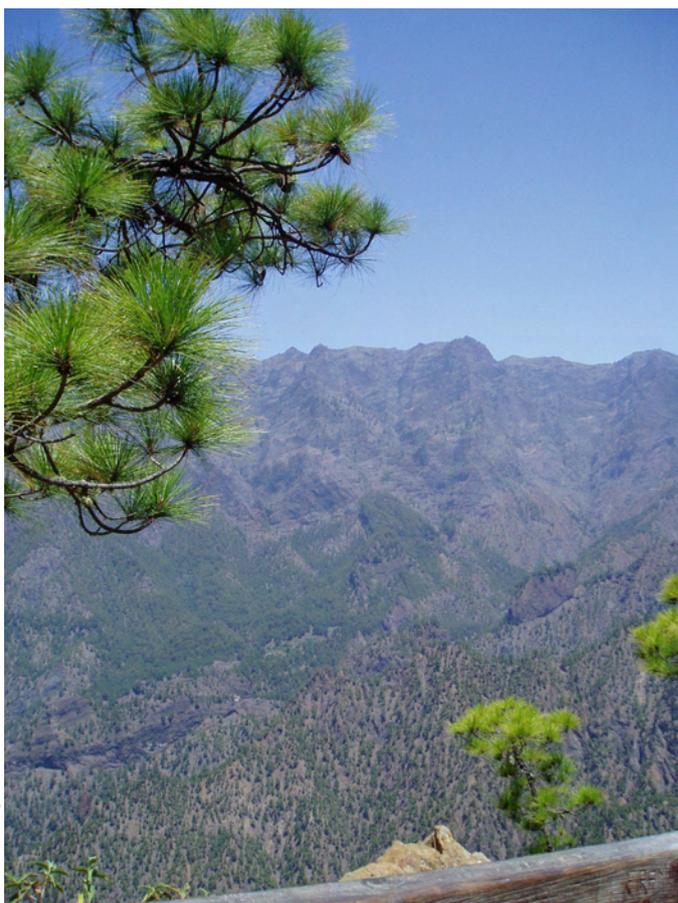


Foto: J. de Miguel. INIA

La base litológica varía entre las dos islas; en El Hierro predomina el sustrato formado por lavas basálticas resultado de sucesivos episodios eruptivos en la historia geológica de la isla, algunos muy recientes. Los suelos desarrollados sobre ellos poseen diferentes grados de evolución, coexistiendo suelos maduros con los de tipo ranker sobre materiales poco consolidados.

La menor altitud de estas islas limita el ascenso en altura de la especie, que alcanza sin dificultad los 1500 metros de las cumbres. La mayor sequedad facilita la existencia de grandes extensiones de vegetación arbustiva que limitan las masas de pinar: retamares en las partes altas y tabaibares en las bajas. La deforestación, para abrir paso a terrenos de pasto o cultivo, también ha sido causa importante de la limitada presencia del pinar en estas islas.

Región de procedencia cálida y subhúmeda. Individualizada de la **Región de Procedencia 1**, dentro de la isla de Tenerife, encontramos la **Región de Procedencia A. Roque de los Pinos**. La existencia del pinar en este pequeño enclave del cordal

que conforma las Montañas de Anaga se debe tanto a motivos edáficos como climáticos. El pino canario ocupa apenas 5 hectáreas, situadas sobre un pitón volcánico de carácter ácido (roque) denominado Roque de los Pinos. La existencia de varios de estos pitones a lo largo del cordal de Anaga ha facilitado la conservación de numerosos endemismos de especies acidófilas. Climáticamente está afectado por la influencia de los alisios, lo que ofrece un aporte hídrico adicional a los 573 mm anuales de precipitación vertical, mayor que en los grandes pinares de la isla, dibujando un periodo de sequía algo más corto, de aproximadamente 5 meses.

Región de procedencia muy cálida y seca. Es ésta la **Región de Procedencia B. La Gomera**, que integra las pequeñas masas de pinar que sobreviven en la isla de La Gomera. Como en el caso anterior, el pinar se refugia en el sustrato ácido de tres pitones volcánicos: Riscos del Garabato, Risco de los Pinos de Imada y Roque de Agando. Las condiciones climáticas medias de la región de procedencia marcan una alta temperatura media anual, superior a 18 °C, con un régimen de precipitaciones muy concentrado en otoño e invierno. Los Riscos del Garabato, sin embargo, reciben el aporte de humedad del mar de nubes, constituyéndose el pinar en una isla en medio de las formaciones de monte siempreverde.



Características del material forestal de reproducción – *Pinus canariensis*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Marzo-abril. Bianual.
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	10-15 años
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Abril-junio
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	1 HI (15 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	4-20
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	40-45
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	2-2,5 5-5,5

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado al sol
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-90
N.º SEMILLAS/kg	7.700-8.600-9.500
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-10 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T.ª: 2 a 10 °C. C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T.ª: 0 a 4 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Opcional inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-2 savias ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Evitar temperatura <-3 °C — Recomendable fertilización nivel medio — Media luz o pleno sol — Especial prevención de ataques de «damping-off» — Riesgo de ahilamiento excesivo



Pinus halepensis Mill.

(pino carrasco)

Morfología

Árbol perennifolio de talla no muy elevada (entre 20-22 m) y que sólo en condiciones muy favorables alcanza los 30 m. Porte habitualmente tortuoso, puede presentar rasgos de rectitud cuando crece en territorios adecuados y la densidad es baja. La corteza adquiere un color ceniciento en los ejemplares jóvenes que se mantiene después en las ramas. Al envejecer, la corteza se agrieta y se torna pardo-rojiza, sobre todo en la base del tronco. Las ramas son delgadas y extendidas, las inferiores horizontales y las próximas a las guías casi verticales. La copa es poco densa y luminosa por la escasez del follaje. Las hojas miden entre 6 y 12 cm y se agrupan en ramillos de color verde claro.

Las piñas son uno de los elementos que mejor permiten identificar la especie. Son de forma oblongo-cónica, de entre 6-12 cm de largo por 3,5-4,5 cm de ancho; se insertan a las ramas a través de un pedúnculo recurvado de 1-2 cm. Las apófisis son casi planas y el ombligo romo. Una vez abiertas permanecen en el árbol bastantes años, por lo que presenta gran abundancia de conos. Los piñones son pequeños, de 5-7 mm, con un ala tres o cuatro veces más grande.

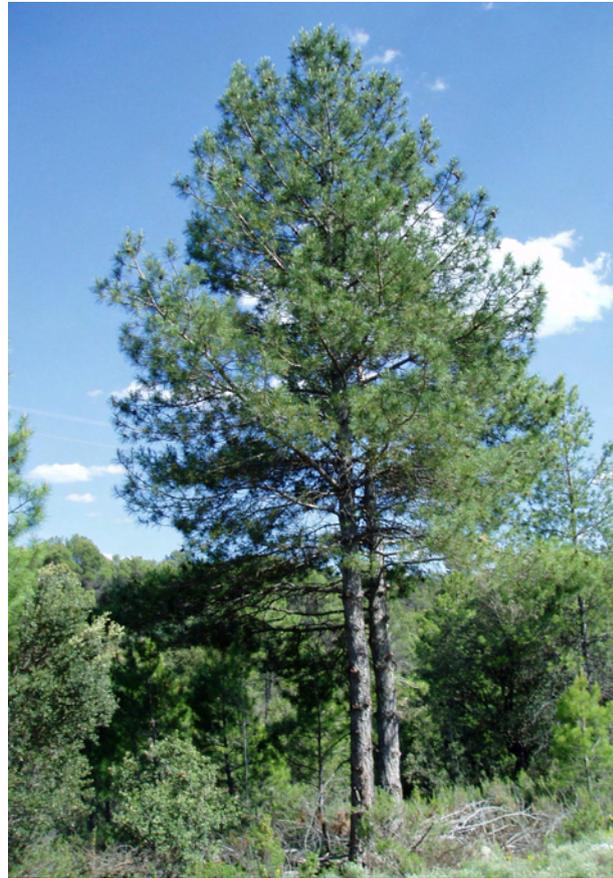


Foto: J. de Miguel, INIA

Distribución y Ecología

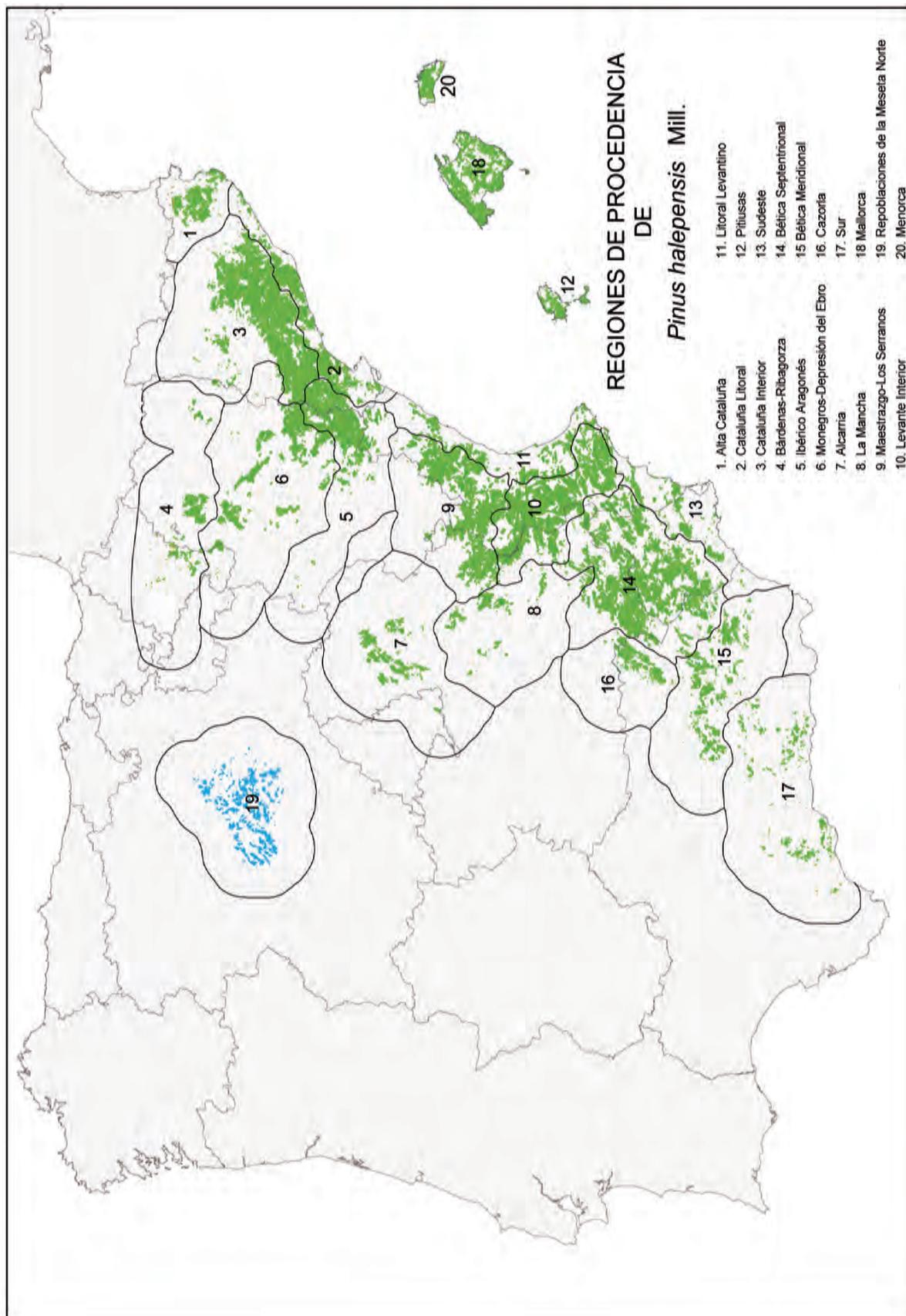
El pino carrasco es la especie de pino más típicamente mediterránea. Datada su presencia en numerosos yacimientos arqueológicos desde comienzos del Holoceno, los pinares vieron su persistencia sometida a continuos impactos de numerosos pueblos en el área mediterránea.

En la actualidad, las masas naturales de la especie se distribuyen por los sistemas montañosos cercanos al Mediterráneo y las llanuras y valles menos afectados por inversiones térmicas que produzcan fuertes heladas. Las masas principales se encuentran en el Sistema Costero Catalán, el Ibérico Meridional y las sierras Prebéticas y Subbéticas de la Cordillera Bética. Su penetración hacia el interior de la península tiene lugar a través de la Depresión del Ebro y de las sierras ibéricas conquenses. El pino carrasco es también la especie forestal principal del archipiélago balear. El pino carrasco aparece, preferentemente, en la mitad oriental peninsular, siendo ésta la principal especie según nos acercamos al mar Mediterráneo.

El pino carrasco es una especie eminentemente termófila y xerófila, siendo una de sus principales características la resistencia a la escasez de precipitaciones. La precipitación anual para la especie se sitúa entre 350 y 700 mm y las precipitaciones estivales entre 40-130 mm con un período de sequía de 1,5 a 4,5 meses. Las temperaturas medias anuales son elevadas (12,4 °C-16,3 °C) con un período de heladas seguras que no suele superar los 1,2 meses. La altitud a la que se encuentran la especie preferentemente oscila entre los 200 y los 1000 m.



Pinus halepensis Mill.



A menudo aparece formando masas mixtas con *Pinus nigra* en las zonas más elevadas y húmedas y con la encina (*Quercus ilex*) y la coscoja (*Quercus coccifera*) en las más xéricas. A pesar de estar considerada especie calcícola se obtienen buenos desarrollos sobre suelos silíceos cuando existen condiciones climáticas adecuadas. Hoy se acepta de forma generalizada que el clima tiene más influencia sobre la calidad de las masas que las condiciones edáficas.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Pinus halepensis* Mill

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	2,3	181	895	3	829	173	0,6	14,5	28,7	2,1	15,7	0,0	CMc(60) FLe(21)
2	4,7	212	1067	2	608	104	2,1	15,4	29,4	3,9	15,9	0,0	CMc(59) CMg (20)
3	13,5	485	1396	31	600	124	1,6	13,4	29,9	0,6	18,0	0,6	CMc(85)
4	1,9	553	1090	273	605	117	2,0	13,1	30,4	0,7	18,0	0,3	CMc(85) CMg(12)
5	6,2	555	1347	17	497	91	2,7	14,0	30,2	1,5	17,6	0,1	CMc(70) XEc(23)
6	5,3	401	942	70	399	79	3,7	14,2	32,3	0,9	19,3	0,0	XEc(58) XEy(22)
7	2,2	869	1341	591	591	82	2,8	12,4	32,2	-1,1	18,7	2,2	CMc(99)
8	1,9	856	1125	598	496	68	3,2	13,1	32,0	-0,1	19,2	0,9	CMc(88)
9	9,7	763	1538	110	546	93	2,5	13,6	30,0	1,4	16,5	0,4	CMc(94)
10	11,5	673	1428	56	524	67	3,1	14,4	30,5	2,6	16,5	0,0	CMc(96)
11	3,3	200	837	1	599	64	3,2	16,5	30,3	4,8	15,0	0,0	CMc(81) FLe(17)
12	0,9	106	421	1	476	42	4,0	16,9	28,6	6,4	-	0,0	CMc(100)
13	2,4	277	1006	1	327	30	6,4	17,1	31,6	5,2	15,4	0,0	CMc(45) XEc(37)
14	16,6	789	1946	72	410	55	4,0	14,5	31,9	1,9	17,6	0,1	CMc(85) XEc(10)
15	4,1	1016	1975	411	516	42	4,1	13,9	32,1	1,2	17,9	0,2	CMc(83)
16	1,7	912	1710	420	776	55	3,3	14,3	33,2	1,4	19,5	0,1	CMc(80) LVk(19)
17	2,5	746	1769	6	666	29	4,1	15,0	31,0	3,3	16,0	0,1	CMc(75) CMe(17)
18	5,0	178	1308	3	604	53	3,2	15,9	28,0	6,0	-	0,0	CMc(99)
19	3,3	822	928	683	475	74	2,8	11,3	29,4	-1,0	17,4	2,3	CMc(87)
20	0,9	73	274	3	622	48	3,6	16,6	28,2	7,1	-	0,0	CMc(71) CMe(29)

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas marítimas cálidas subsecas. Integran este grupo las **Regiones de Procedencia 2. Cataluña Litoral, 11. Litoral Levantino, 12. Pitiusas, 18. Mallorca y 20. Menorca.** Estas regiones representan la presencia más genuinamente mediterránea de la especie en la Península Ibérica. Reúne masas de pinar situadas desde el sur de Gerona a Calpe, así como las islas del archipiélago balear, que se extienden desde el nivel del mar hasta altitudes que sobrepasan los 1000 m. Climáticamente están muy influenciadas por su proximidad al mar. Se caracterizan por sus condiciones de termicidad, con temperatura media anual entre 15,5 y 17 °C, con medias de las mínimas del mes más frío por encima de 4 °C y sin periodo de helada segura. Las precipitaciones se encuentran en el rango óptimo para el desarrollo de la especie, manteniéndose entre los 475 y 625 mm anuales. Sin embargo, la precipitación estival mínima es muy baja, originando periodos de sequía de entre 2 y 4 meses. Los suelos sobre los que se asientan las masas de carrasco son mayoritariamente cambisoles calcáricos. El pino carrasco es la especie forestal mayoritaria del archipiélago balear. Sin embargo, la intensa acción del hombre sobre la especie ha ocasionado que las masas no alcancen grandes crecimientos, por lo que rara vez sobrepasan los 20 m y no suelen alcanzar estadios de madurez.

Región de procedencia mediterránea marítima cálida y muy seca. Ocupando la franja litoral mediterránea al sur de Calpe, en las provincias de Alicante, Murcia y norte de Almería, la **Región de Procedencia 13. Sudeste**, se individualiza climáticamente por sus condiciones extremas de sequedad. Si anualmente recibe tan sólo 327 mm de precipitación, su reparto estacional es especialmente escaso en época estival, en la que recibe únicamente 30 mm, lo que provoca un periodo de sequía de seis meses y medio. Por otra parte, las lluvias otoñales, que representan el mayor aporte de precipitación, suelen corresponder a fenómenos tormentosos que lejos de ser un tributo hídrico al suelo, provocan intensos efectos erosivos.



Pinus halepensis Mill.

Los suelos de esta región se desarrollan sobre materiales básicos muy carbonatados y no alcanzan alto grado de evolución, predominando los tipos xerosol cálcico y cambisol calcárico. Esta pobreza de suelos, unida a la extrema aridez climática, ha propiciado que la vegetación predominante sea infraarbórea, siendo el pino carrasco la especie forestal característica. Por esta razón se han realizado repoblaciones con esta especie para frenar los intensos procesos erosivos.

Grupo de regiones de procedencia submediterráneas cálidas subsecas. Con estas características encontramos la **Región de Procedencia 3. Cataluña Interior, 4. Bardenas-Ribagorza, 5. Ibérico Aragonés, 9. Maestrazgo-Los Serranos y 10. Levante Interior.** Estas regiones presentan caracteres climáticos en los que se manifiesta su relativo alejamiento del mar. Las precipitaciones son menores que en las regiones costeras, oscilando entre 500 y 600 mm anuales; sin embargo, disminuye el efecto de mediterraneidad y el reparto estacional es más homogéneo. La consecuencia es un periodo de sequía estival más corto que oscila entre 1,5 y 3 meses. El alejamiento del mar tiene también efectos sobre las temperaturas; la media anual desciende hasta 13,4 °C-14,4 °C, y aumenta la oscilación anual hasta 18 °C. Este ligero efecto de continentalidad provoca el que exista la posibilidad de un periodo de helada segura de varios meses.

La litología caliza de este sector peninsular genera suelos básicos bastante carbonatados, mayoritariamente del tipo cambisol calcárico.

Las formaciones de pinar carrasco ofrecen gran variabilidad en función de las condiciones geográficas generales de cada región y los usos del suelo tradicionales. En las regiones catalanas y aragonesas suele conformar bosques mixtos con encinares, quejigares y pinares de laricio y silvestre; en situaciones más xéricas el carrasco constituye el dosel arbóreo de matorral termófilo. En la **Región de Procedencia 10**

el pinar forma masas espesas como especie dominante; el sotobosque de brezos, genistas, lentiscos, jaras, cantuesos, tomillos etc., conforma un estrato denso que cubre casi totalmente el suelo



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Grupo de regiones de procedencia submediterráneas cálidas secas. Este grupo encuadra a la **Región de Procedencia 6. Monegros-Depresión del Ebro, 8. La Mancha, 14. Bética septentrional y 15. Bética meridional.** Climáticamente son regiones caracterizadas por la escasez de precipitaciones, entre 400-500 mm anuales, con un significativo déficit estival que provoca

periodos de sequía de entre 3 y 4 meses al año. El régimen de temperaturas es muy parecido al del grupo anterior: medias anuales entre 13 °C y 14,5 °C.

Los suelos de estas regiones continúan siendo básicos de evolución media, del tipo cambisol calcárico. La Depresión del Ebro presenta una litología de materiales sedimentarios básicos poco consolidados: margas, arcillas y yesos principalmente. Los suelos desarrollados en esta región son menos evolucionados y más pobres, del tipo xerosol.

Las características ecológicas de estas regiones determinan la estructura de la cubierta vegetal. La extrema aridez, unida al acentuado efecto de continentalidad y el alto nivel de carbonatación de los suelos sitúan al pino carrasco como especie forestal mayoritaria, formando una cubierta arbórea más o menos abierta con un rico sotobosque de especies xerófilas: coscoja, enebro de miera, jara, torvisco, sabina mora, y numerosas especies labiadas como romero, tomillos, lavandas, etc.



Grupo de regiones de procedencia submediterráneas continentales frías. Penetrando hacia el interior de la Península encontramos a las **Regiones de Procedencia 7. Alcarria, y 19. Repoblaciones de la Meseta Norte**. El carácter climático diferenciador de estas regiones es de carácter térmico. Los acusados efectos de continentalidad del interior de la Meseta hacen descender la temperatura media anual a poco más de 11 °C en la Submeseta Norte y 12,4 °C en el páramo alcarreño. Las precipitaciones son relativamente abundantes, entre 500-600 mm, con un descenso estival que provoca cerca de 3 meses de sequía.

Los pinares de la **Región 7** representan la mayor profundidad de penetración natural de la especie hacia el interior peninsular. Conforman masas puras o mezcladas con encina y mantienen un rico sotobosque de labiadas como romero, espliego, diversos tomillos, etc.

La **Región de Procedencia 19** engloba las masas desarrolladas a partir de repoblaciones realizadas en el centro de la cuenca del Duero, fundamentalmente en las provincias de Palencia y Valladolid. Estas repoblaciones están localizadas, básicamente, en los taludes o cuevas del páramo de los relieves tabulares, aclinales o monoclinales, donde han evitado procesos erosivos y han contribuido a la génesis de suelo, a diferencia de aquellas zonas donde no se han realizado labores de repoblación. Asimismo, las características fenotípicas de estas masas han sido un elemento fundamental a la hora de establecer esta región de procedencia.

Grupo de regiones de procedencia templadas subhúmedas. En este grupo se encuentran la **Región de Procedencia 16. Cazorla y 17. Sur**. La característica climática de estas dos regiones es una pluviometría relativamente alta, cercana a 800 mm anuales, provocada por los vientos atlánticos húmedos y cálidos, que no obstante marca un pronunciado descenso durante el verano con una consiguiente sequía estival de 4 meses. Las condiciones de temperatura son muy benignas, con media anual entre 14 y 15 °C, y sin periodo de helada segura.

Como en la mayor parte de las regiones los suelos sobre los que se asienta el carrasco son básicos de evolución media, del tipo cambisol calcárico, sobre litologías básicas calizas o dolomíticas.

En Cazorla, el pinar de carrasco ocupa las áreas basales de la sierra, preferentemente en altitudes entre 500 y 800 m, aunque puede ascender a los 1200 m. En altura encuentra límite en los abundantes pinares de laricio de estas sierras béticas; el estrato arbóreo es alto y menos abierto que en regiones más xéricas, y da cobijo a un rico cortejo subarbóreo y arbustivo formado por coscoja, enebros, madroños, quejigos, etc.

Los pinares de la región Sur se expanden por las Sierras Béticas litorales malagueñas y granadinas. En ellas el pino carrasco asciende por las laderas serranas desde el borde litoral hasta los 700-800 m de altitud, llegando a alcanzar puntualmente más de 1300 m.

Las masas que pueden considerarse naturales son escasas, pequeñas y dispersas. Sin embargo, la facilidad de la especie para regenerarse en situaciones de extrema sequedad le permite colonizar áreas de matorral y cultivos abandonados. El carrasco suele entrar en contacto o formar masas mixtas con pinares de negral y piñonero, y sabinas moros. Como es habitual su cortejo arbustivo es rico en especies termófilas como coscoja, palmito, algarrobo, acebuche, torvisco, mirto y diversas labiadas.

Región de procedencia mediterránea templada húmeda. Se corresponde con la **Región de Procedencia 1. Alta Cataluña**. Se agrupan en ella las masas de pinar situadas en la provincia de Girona que se extienden desde el mar, hasta alcanzar 400 m de altitud por las comarcas del Ampurdán y el Gironés. Su rasgo climático diferenciador es la abundante pluviometría, que supera los 800 mm anuales y marca el máximo dentro de las regiones de procedencia de esta especie. Ésta se reparte homogéneamente a lo largo del año, con dos máximos equinociales y mínimo estival que produce un ligero periodo de sequía. Su proximidad al mar proporciona un régimen térmico atemperado, con media anual en torno a 15 °C, sin helada segura.

El carrasco ocupa un área de litología caliza terciaria y cuaternaria, ligeramente descarbonatada en el horizonte superficial de suelo. Como en la mayoría de las regiones de la especie los suelos mayoritarios son de evolución media, del tipo cambisol calcárico.



Pinus halepensis Mill.

Las formaciones vegetales del pinar varían desde la costa al interior. En las áreas costeras la pobreza de los suelos y los fuertes vientos del norte, frecuentes en la zona, provocan la existencia de ejemplares achaparrados y deformes que ofrecen cobertura arbórea a un rico cortejo de matorral esclerófilo y heliófilo: lentisco, olivillos, brezos, jaras, tomillos, romero, etc. Hacia el interior, la fisionomía de las masas de carrasco, varía en función del grado de evolución de los suelos. Sobre laderas de solana y suelos pedregosos podemos encontrar masas puras de pinar, muy abiertas y acompañadas de un cortejo arbustivo marcadamente xerófilo; sobre suelos más evolucionados, aparece mezclado en formaciones de encinar, robledal, alcornocal y pinares de piñonero.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Pinus halepensis*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianual.
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VECERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono Persistente varios años, abriéndose a partir del 3 ^{er} año bajo la influencia del calor (piñas serotinas)
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Enero-junio
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	— En pie: 0,9-2 HI (15-25 pies) — En corta: 2 HI
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	7-25
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	37-45
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	1,1-1,7 2,8-3,9

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	— Secado al sol — Sequero de calor artificial (T. ^a : 50-60 °C)
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	95-99
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-90
N.º SEMILLAS/kg	45.000-51.500-60.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-10 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T. ^a : 2 a 10 °C. C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T. ^a : 0 a 4 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Opcional estratificación en frío (30-45 días), particularmente en el caso de semilla conservada durante mucho tiempo
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	16.000-20.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1 savia 1+0 En desuso
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-2 savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 250 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Temperatura durante la fase de germinación <25 °C — Requiere fertilización nivel medio-alto — Susceptibilidad a ataques de hongos (germinación lenta)



Pinus nigra Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco (pino laricio)

Morfología

Árbol perennifolio cuya talla puede alcanzar los 50 m aunque, con frecuencia, oscila entre los 30 y 40 m. Su porte presenta un tronco recto y corteza con agrietamiento tanto longitudinal como transversal. El color en las grietas es gris oscuro, mientras que los espejuelos de las teselas ofrecen una tonalidad gris plateada. La parte superior del tronco mantiene una coloración gris oscura que aparece también en la base del tronco en los individuos añosos.

Las ramas son cortas, arqueadas y ascendentes en la juventud; gruesas y horizontales en edad avanzada. Las acículas son relativamente grandes, de entre 8 y 15 cm de largo y 1-1,5 mm de grueso, rígidas, rectas o algo curvadas y terminadas en punta córnea y de color verde intenso.

Las piñas aparecen solitarias o en verticilos de dos o tres, generalmente asentadas. Son pequeñas, de forma aovado-cónica o aovado-oblonga, de entre 5-8 cm de largo por 2,5-3 cm de ancho. Presentan una coloración pardo-rojiza y las apófisis son convexas, con ombligo deprimido de color rosado-anaranjado. El piñón es gris oscuro, de 5-8 mm de largo, con un ala blanquecina o pardusca de 15 a 20 mm de larga.

Distribución y Ecología

El pino laricio tiene una importante presencia en España, tanto en masas naturales como en repobladas. El área de distribución de la especie se extiende por el Pirineo, Sistema Ibérico y las sierras prebéticas de Cazorla y Segura. No obstante, encontramos presencias de la especie muy diseminadas por otros sistemas montañosos del centro y este peninsular.

Los suelos en los que se desarrolla la especie son predominantemente de evolución media sobre sustrato básico, principalmente cambisoles calcáricos. También podemos encontrar al laricio sobre sustrato silíceo, aunque por su disposición de media montaña también sobre suelos con un buen grado de desarrollo. Entre estos últimos los de mayor significación son los cambisoles eútricos. En menor medida, y sobre los dos sustratos, encontramos suelos arcillosos del tipo luvisol. El laricio es una especie con gran amplitud climática, ocupando los ambientes más diversos, aunque con predominio de los climas frescos y húmedos de las orlas montañosas entre los 600 y los 1500 m. En estos ambientes de media montaña la especie encuentra una pluviometría entre los 550 y los 950 mm anuales de los cuales entre 75 mm y 150 mm serían de verano. El rango de temperatura media anual normalmente se encuentra entre los 9,2 °C y 13 °C con un amplio margen de variabilidad para el período de heladas seguras, que oscila entre los 0 y los 4,8 meses. El periodo de sequía también es variable, oscilando entre 0 y 2,5 meses.

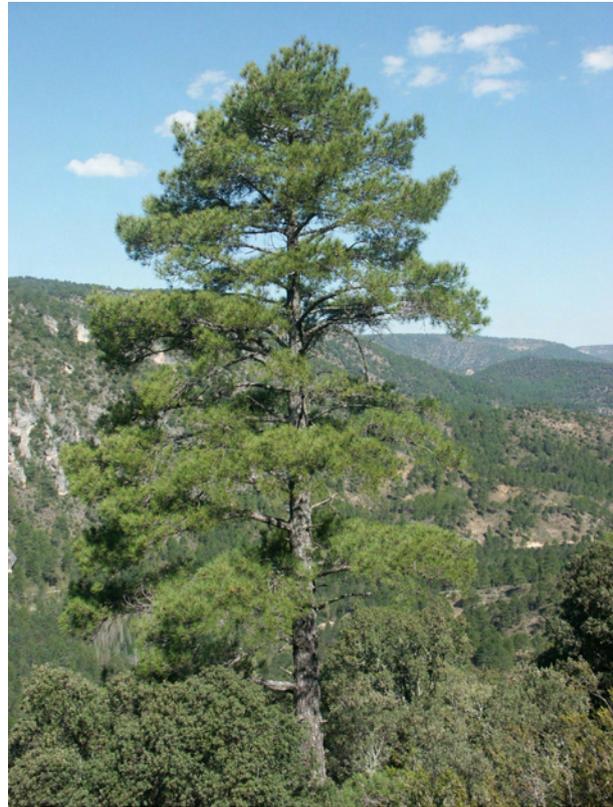
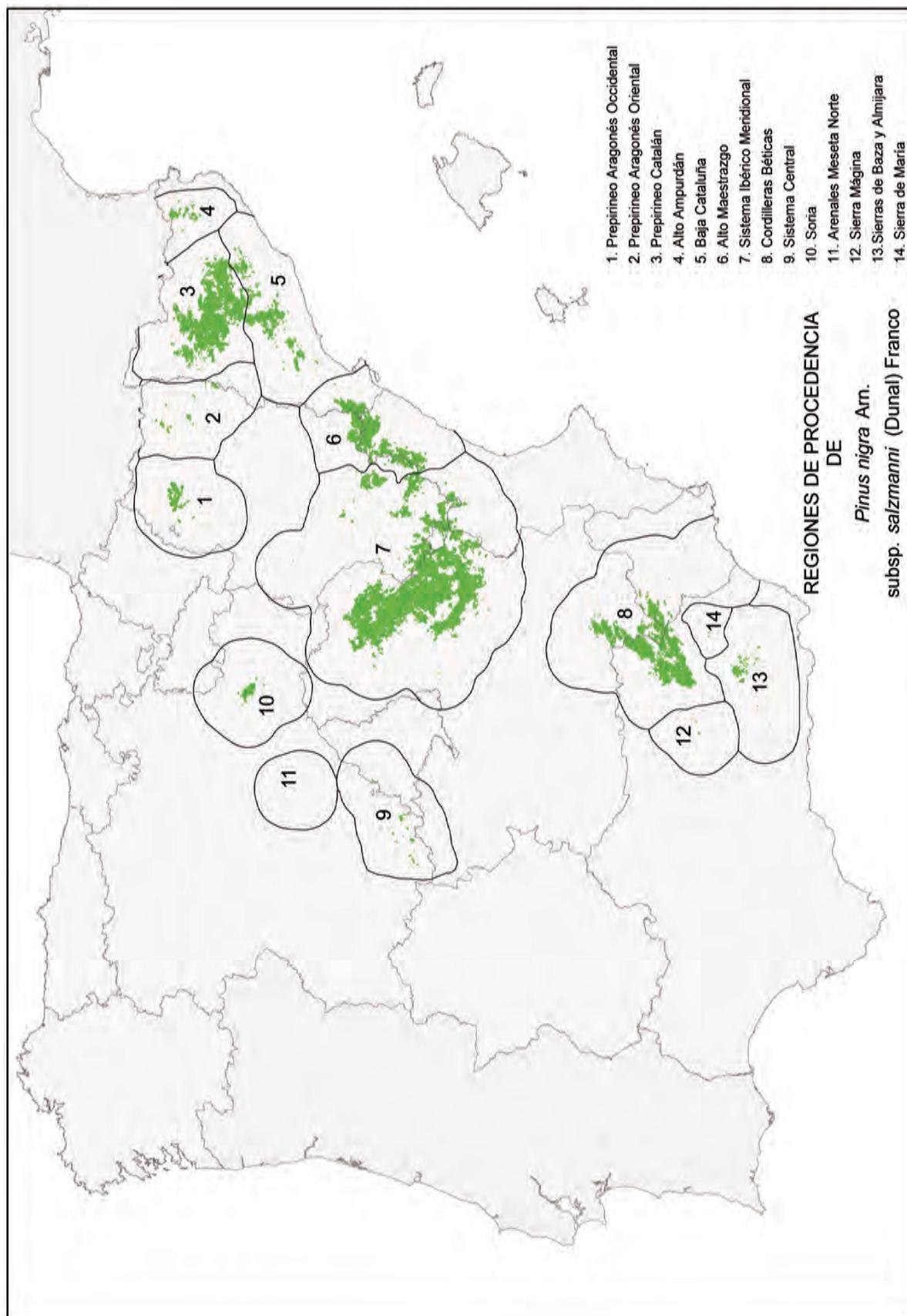


Foto: José M. García del Barrio. INIA



Pinus nigra Arnold subsp.



El pino laricio compite en su área de distribución con caducifolias marcescentes como el melojo y quejigo, o especies de estrategia ilicina como la encina. En ambientes mediterráneos más térmicos la presencia de la especie disminuye según lo hacen las disponibilidades hídricas, que oscilarían entre 700 y 600 mm, y nunca descenderían por debajo de los 500 mm. Tampoco tiene presencia significativa en ambientes nemorales húmedos de fuerte influencia atlántica y su presencia, en condiciones más extremas de áreas de montaña, también es limitada.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Pinus nigra* Arnold

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	1,6	793	1278	474	766	148	0,8	11,6	28,7	-0,6	17,0	1,4	CMc(90)
2	0,7	784	1548	450	866	197	0,4	11,3	28,8	-2,6	19,0	3,3	CMc(94)
3	18,0	767	1999	253	724	185	0,4	11,4	29,2	-2,3	19,0	3,0	CMc(89)
4	1,1	319	824	81	945	216	0,0	13,6	27,8	1,1	15,3	0,1	CMc(82)
5	6,4	664	1192	213	648	127	1,4	12,6	28,7	0,3	17,6	0,5	CMc(93)
6	9,9	964	1723	238	679	129	1,2	11,9	27,0	0,4	16,0	0,6	CMc(94)
7	44,5	1199	1823	639	700	109	1,8	10,7	29,3	-2,0	17,9	3,3	CMc(95)
8	15,0	1342	2281	454	830	73	2,7	11,8	30,4	-0,6	18,4	1,4	CMc(94)
8c	0,1	1196	1744	932	756	56	3,2	13,3	31,4	0,5	19,0	0,2	CMc(100)
8d	1,2	1616	2196	993	572	55	3,1	10,7	28,4	-1,7	17,2	2,7	LPc(34) CMe(30) CMc(26) LPd(10)
8e	0,0	1553	1783	1324	519	45	3,2	11,1	29,4	-1,4	18,3	2,2	CMc(75) CMg(25)
9	0,5	1248	1804	722	1111	87	2,1	11,0	29,5	-1,2	18,1	2,3	LPd(48) CMu(24) CMe(17) CMd(11)
10	0,9	1094	1227	978	686	110	1,9	9,7	28,4	-2,7	17,5	4,3	CMu(56) CMc(41)
11	0,0	792	793	790	478	68	3,1	11,9	31,0	-0,9	18,0	2,1	CMc(100)

Región de procedencia mediterránea húmeda ampurdanesa. La **Región de Procedencia 4. Alto Ampurdán** reúne masas de pinar situadas en el rango de altitud de menor elevación de la especie en España, encontrándose masas desde alrededor de 100 m sobre el nivel del mar y sobrepasando apenas los 800 m las más elevadas. Climáticamente se individualiza por sus condiciones de humedad y termicidad, con la más abundante precipitación estival del área de distribución de la especie, lo que anula casi completamente el periodo de sequía. Su alta temperatura media anual, superior a 13 °C, con media de las mínimas del mes más frío de 1,1 °C, reduce al mínimo la posibilidad de helada segura. Los suelos sobre los que se asientan las masas de laricio en la región son mayoritariamente cambisoles calcáricos. Los pinares de esta región representan apenas el 1% de presencia de la especie en la península, y están conformados por masas abiertas y dispersas que nos suelen formar bosques extensos y continuos.



Foto: José M. García del Barrio. INIA

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas cálidas subhúmedas catalano-maestracenses. Con estas características encontramos la **Región de Procedencia 5. Baja Cataluña** y **6. Alto Maestrazgo**. Estas regiones presentan caracteres climáticos genuinamente mediterráneos, presentando un periodo seco estival superior a un mes. La precipitación anual es moderada, situándose entre 650 y 700 mm, con una



Pinus nigra Arnold subsp.

precipitación estival en torno a 25 mm. La temperatura media anual es muy suave, con valores entre 12 y 12,5 °C y media de las mínimas del mes más frío superior a 0 °C, lo que reduce la posibilidad de helada segura a menos de un mes. Los pinares de Baja Cataluña representan el 6,4% del área de la especie, aunque los pinares forman manchas poco extensas y dispersas. En el Alto Maestrazgo la especie representa el 9,9% de su área de distribución, formando extensas masas en las inmediaciones de Tortosa y Beceite.

Región de procedencia mediterránea cálida subhúmeda prepirenáica. Cercana climáticamente a las anteriores, aunque a considerable distancia geográfica encontramos a la **Región de Procedencia 1. Prepirineo Aragonés Occidental.** Los pinares de esta región representan el 1,6% del área de la especie, y se distribuyen por los valles del Prepirineo aragonés en torno a la sierra de San Juan de la Peña. Algo más húmeda y fresca que las regiones mediterráneas, su pluviosidad alcanza 750 mm anuales presentando una temperatura media anual que desciende a 11,6 °C. También son más frescas sus temperaturas mínimas, con una mínima absoluta del mes más frío de -0,6, que da lugar a un corto periodo de heladas seguras de 1,6 meses al año. Los pinares de esta región forman masas discontinuas y poco extensas que llegan a alcanzar cotas cimeras cercanas a 1300 m.

Grupo de regiones de procedencia frescas subhúmedas prepirenáicas. Integran este grupo las **Región de Procedencia 2. Prepirineo Aragonés Oriental** y la **Región de Procedencia 3. Prepirineo Catalán.** Climáticamente estas regiones se caracterizan por un régimen de precipitaciones que ronda los 800 mm anuales repartidos uniformemente a lo largo del año, lo que anula la sequía estival. Su régimen de temperaturas ofrece un marcado contraste, con temperatura media anual ligeramente superior a 11 °C y media de las mínimas del mes más frío inferior a -2,5 °C, lo que origina periodos de helada segura mayores de 3 meses al año. Los suelos sobre los que se asientan son de desarrollo medio como cambisoles calcáricos en las zonas altas; mejor desarrollo tienen los luvisoles cálcicos, formados en las áreas basales por acumulación de arcillas carbonatadas. Los pinares del prepirineo aragonés se distribuyen a lo largo de las laderas de media montaña de los valles del Cinca y su tributario el río Esera. Son pequeñas masas que se distribuyen por las solanas de media ladera, mezclándose con el pino silvestre en las zonas altas y con encina, e incluso pino carrasco, en las zonas bajas. Mucho más abundantes son las masas de la región de Procedencia 3, que representan el 18% del área de distribución de la especie. El laricio en esta región forma masas extensas de pinares puros que compiten con ventaja sobre los robles.

Grupo de regiones de procedencia continentales frías ibéricas. Son éstas la **Región de Procedencia 10. Soria** y la **Región de Procedencia 7. Sistema Ibérico meridional.** En el Sistema Ibérico se encuentra la mayor extensión de la especie, concretamente en el Sistema Ibérico meridional, que acoge el 44,5% de la presencia del laricio en la península. Climáticamente se caracterizan por unas precipitaciones ligeramente abundantes y repartidas a lo largo del año, sin periodo de sequía estival. Las temperaturas son ligeramente frías, con temperatura media anual en torno a 10 °C y media de las mínimas del mes más frío por debajo de -2 °C y un periodo de helada segura de más de tres meses al año en el ibérico meridional, que supera los cuatro meses en Soria. Los suelos están formados mayoritariamente sobre sustrato básico con diferente grado de evolución: cambisoles calcáricos en las laderas de media montaña y luvisoles cálcicos en las áreas basales de piedemonte. El laricio de Soria está representado por una única masa, importante por constituir un área marginal en el área de distribución de la especie. Mucho más importantes son los pinares ibéricos meridionales distribuidos por la serranía de Cuenca, Alcarria y Alto Tajo. Son bosques monoespecíficos de gran calidad que van abriéndose hacia el oeste acogiendo un abundante matorral xerófilo.

Grupo de regiones de procedencia templadas subsecas béticas. En este grupo se encuentran la **Región de Procedencia 8. Cordilleras Béticas** y la **Región de Procedencia 8c. Sierra Magina.** La primera es la de mayor importancia y acoge a los extensos pinares de las sierras subbéticas orospedanas de Cazorla, Segura y la Sagra. La segunda integra solamente las pequeñas masas de la Sierra Magina que apenas representan el 0,1% del área de la especie en España. Climáticamente se caracterizan por presentar unas precipitaciones relativamente importantes pero distribuidas irregularmente, con precipitaciones estivales mínimas de apenas 10 mm, lo que origina un periodo seco estival en torno a tres meses. Las temperaturas son templadas, con media anual de 13 °C, con mínimas del mes más frío que descienden ligeramente de 0 °C, reduciéndose el periodo de helada segura a tan sólo un mes. Los suelos se desarrollan sobre los conjuntos calizos subbéticos, dando lugar a cambisoles calcáricos. En menor medida

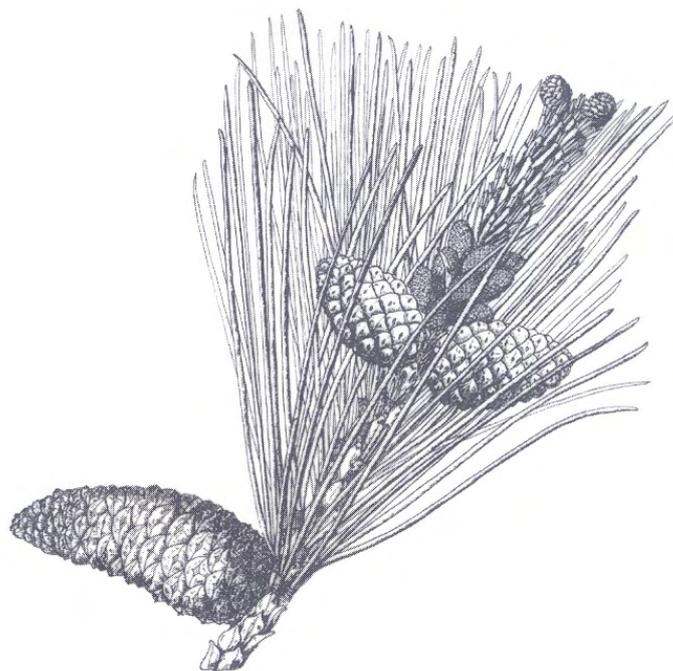


afloran litologías ácidas sobre las que se desarrollan cambisoles eútricos. La Región de Procedencia 8 acoge masas puras y de buena calidad de pino laricio que representan el 15% del total de la especie. Los pinares se distribuyen por las laderas serranas alcanzando las zonas culminales y representando el límite altitudinal de la vegetación arbórea.

Grupo de regiones de procedencia secas y frescas béticas. Estas características son aplicables a las dos regiones de procedencia que acogen a los pinares de laricio que marcan el límite meridional de la especie en España, diseminados por las sierras marginales del conjunto Penibético: **Región de Procedencia 8d. Sierras de Baza y Aljara** y **Región de Procedencia 8e. Sierra de María**. Las condiciones climáticas de estas regiones están caracterizadas por precipitaciones escasas, que superan ligeramente los 500 mm, con una mínima estival de menos de 10 mm, y un periodo seco estival de más de tres meses. Las temperaturas pueden considerarse frescas, con media anual de 11 °C y media de las mínimas del mes más frío inferiores a -1 °C, lo que origina heladas seguras por un periodo superior a dos meses al año. Los suelos predominantes son cambisoles calcáricos sobre materiales básicos del Trías. En ambas regiones el laricio forma pequeños rodales de masas puras, que en Baza entran en contacto con los rodales relictos de pino silvestre.

Región de procedencia submediterránea continental del Sistema Central. La **Región de Procedencia 9. Sistema Central**, se sitúa como área marginal que fija el límite occidental en la distribución peninsular de la especie. Se individualiza por presentar un periodo de sequía estival de más de dos meses, a pesar de recibir precipitaciones que superan los 1000 mm anuales. Térmicamente puede considerarse templada, con media anual de 11 °C, y mínimas que dibujan un periodo de helada segura ligeramente superior a dos meses. Los suelos en los que aparece son siempre sobre sustrato ácido y de evolución media, generalmente cambisoles eútricos. Las masas de esta región forman pequeños bosquetes entre masas de pino silvestre o pino negral.

Región de procedencia continental seca segoviana. Junto al río Cega, en la provincia de Segovia, se sitúa una pequeña masa natural de pino laricio que corresponde con la **Región de Procedencia 11. Arenales de la Meseta Norte**. Climáticamente se individualiza del resto del área de distribución de la especie por sobrevivir en unas condiciones de pronunciada sequedad, menos de 500 mm anuales, con una sequía estival superior a tres meses. Las condiciones de temperatura son templadas, con media anual cercana a 12 °C, y tan sólo dos meses de helada segura.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Pinus nigra salzmannii*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianual.
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VEGERÍA	3-5 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Noviembre-febrero
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	— En pie: 0,8-1,8 Hl (7-12 pies) — En corta: 3 Hl (20-50 copas)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	3-25
PESO (kg) DE 1 Hl DE FRUTO	33-45
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — Hl DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	0,7-1,6 2-4,2

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	— Secado al sol — Sequero de calor artificial (T.º: 50-60 °C)
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	93-97
FACULTAD GERMINATIVA (%)	75-95
N.º SEMILLAS/kg	42.000-50.000-60.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-10 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T.º: 2 a 10 °C. C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T.º: 0 a 4 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No necesario
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	20.000-28.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	2 savias 1+1 - 2+0 En primavera
CULTIVO EN CONTENEDOR	(1)-2 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 200 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Especial prevención de ataques de «damping-off» (lento crecimiento inicial) — Arranque de planta (rd) en el plazo de 3 días antes de la plantación («reprise» difícil)



Pinus pinaster Ait. (pino negral)

Morfología

Es éste un árbol de talla media, que no suele superar los 20 m de altura, aunque en circunstancias excepcionales encontremos ejemplares que alcanzan los 40 m. El porte es regular en la juventud y variable en la edad adulta, sobre todo si ha sido sometido a resinación. La poda natural es tardía.

El tronco es derecho o flexuoso, y posee corteza delgada pardo-grisácea o gris-blanquecina, lisa en los ejemplares jóvenes y maduros, que oscurece y se agrieta longitudinalmente en la etapa senil formando teselas alargadas. La copa es bastante clara, piramidal en los pies jóvenes y redondeada o lobulada en los adultos, sólo ocupa el tercio superior del árbol, e incluso menos cuando conforma masas densas. La tonalidad del follaje es verde oscuro vivo. Las ramas basales son muy horizontales y paralelas entre ellas.

Las acículas, que se insertan envainadas por pares, son largas (15-27 cm), rígidas y gruesas (2-2.5 mm), acanaladas o planas en la cara interna, con ápice pinchudo. La vaina forma un cartucho de color castaño muy compacto.

Las piñas son su característica fisionómica más representativa, son de forma cónica y alargadas, de 8 a 20 cm de largo. Las apófisis tienen forma romboidal piramidal, con ombligos punzantes que dan al conjunto de la piña un tacto espinoso. Los piñones son oblongos, de 7-9 mm de largo, con ala articulada cuatro veces mayor que la semilla.



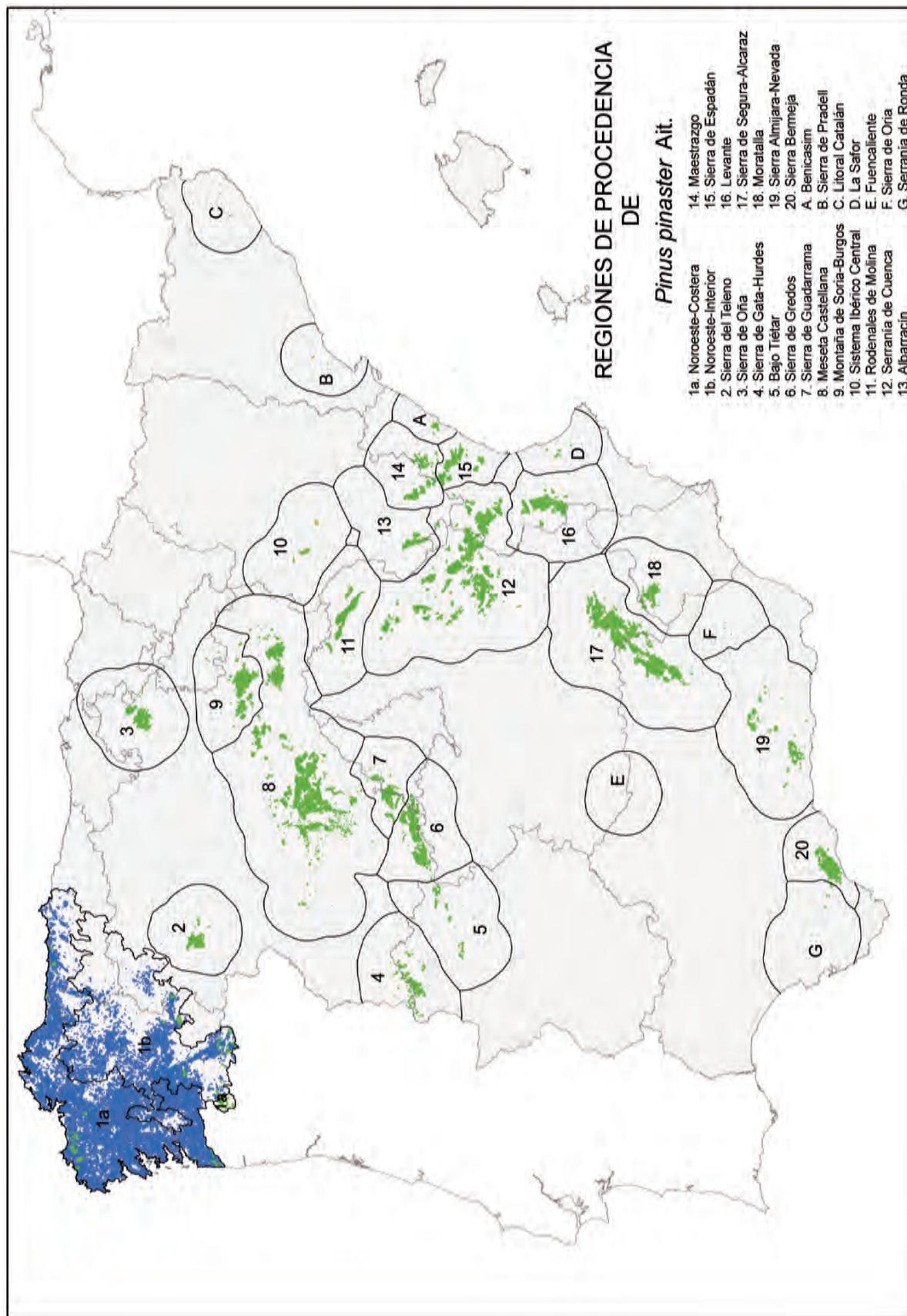
Foto: Armando García Fernández

Distribución y Ecología

El pino negral reduce su área de expansión al Mediterráneo Occidental, encontrándose su presencia mayoritaria en la Península Ibérica. En España ocupa grandes extensiones en Galicia y en los sistemas montañosos Central, Ibérico y Bético. También se distribuye ampliamente por la submeseta norte. Algunos autores aceptan la existencia de dos subespecies: la *atlantica* o marítima y la *mesogeensis* o mediterránea. La primera tiene su área de distribución restringida al sector noroccidental peninsular. En la actualidad se extiende por una superficie de alrededor de 2.400.000 ha de las cuales es la especie dominante en alrededor de 1.500.000 ha. Por su amplio manejo y repoblaciones efectuadas históricamente resulta especialmente complicada la discriminación de las masas en función de su origen, es decir, si se corresponden con masas autóctonas o no autóctonas procedentes de repoblaciones.

Es eminentemente silicícola y soporta mal una sequía estival muy prolongada. La subespecie *mesogeensis* es más versátil y se expande por variados ambientes climáticos y edáficos. La gran diversidad pluviométrica de las áreas de distribución de la especie presenta unos valores centrales anuales que oscilan entre los 500 mm y los 1100 mm con un período de sequía de entre 1 y 3 meses. En general, es una especie térmica localizada fundamentalmente en lugares con temperaturas medias anuales entre 10,1 °C y 14,6 °C y un período de heladas seguras bastante variable que puede superar los tres meses y medio.





Descripción de las Regiones de Procedencia de *Pinus pinaster* Ait.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1A	2,5	289	1058	2	1342	134	0,76	12,9	25,0	3,3	10,8	0,1	RK(51) CMu(47)
1B	2,0	605	1163	293	1031	100	1,86	12,2	27,7	1,2	14,5	0,1	CMu(59) RK(41)
2	1,6	947	1355	768	654	81	2,34	10,3	27,7	-1,6	16,0	3,2	CMg(41) CMu(32) CMe(13) CMe(13)
3	2,4	782	1210	532	741	128	0,82	10,6	26,2	-0,3	15,0	0,9	CMc(63) CMu(36)
4	2,9	764	1470	321	1079	73	2,50	13,0	30,7	0,6	17,0	0,5	CMu(63) LPd(29)
5	1,3	375	769	237	921	53	3,21	15,7	34,7	2,5	19,0	0,0	CMe(27) FLe(18) PLe(18) CMd(15) CMu(15)
6	5,3	877	1881	306	1049	70	2,67	13,2	31,9	0,5	18,4	0,7	CMd(37) CMu(27) LPd(21) CMe(13)
7	2,8	1055	1795	590	689	71	2,77	11,6	29,3	-0,6	17,9	1,5	CMd(69) CMu(25)
8	22,1	868	1347	679	473	77	2,95	11,6	30,5	-1,1	18,1	2,5	ARb(33) CMc(27) LVv(16) CMg(15)
9	4,5	1156	1695	926	758	122	1,36	9,3	27,5	-2,7	17,0	4,3	CMu(83) CMc(16)
10	0,5	954	1279	744	530	107	2,17	11,7	29,4	-0,7	18,1	1,5	CMe(71) CMg(29)
11	2,8	1179	1362	977	629	110	1,77	9,9	29,1	-2,9	17,5	4,5	CMe(53) CMc(47)
12	16,6	1009	1823	381	609	91	2,43	12,2	30,8	-0,6	18,2	1,8	CMc(92)
13	1,2	1251	1482	901	551	125	1,39	10,3	27,8	-2,2	17,1	3,5	CMe(55) CMc(45)
14	2,9	1041	1611	388	562	132	1,04	11,6	27,6	-0,4	16,1	1,5	CMc(90) CMu(10)
15	2,8	653	1343	96	604	98	2,16	14,2	28,2	2,9	14,6	0,0	CMc(66) CMe(34)
16	3,8	766	1083	184	588	77	2,79	14,0	29,6	2,7	16,0	0,0	CMc(100)
17	13,1	1111	1763	538	802	68	2,93	12,9	31,4	0,4	18,9	0,5	CMc(98)
18	1,8	1130	1629	617	538	78	2,75	12,8	30,0	0,8	17,1	0,1	CMc(99)
19	2,9	1245	2094	283	725	35	3,53	12,7	29,4	1,0	16,5	0,4	CMc(86) CMe(11)
20	3,1	572	1419	11	969	28	3,87	15,8	30,3	5,4	15,3	0,0	CMe(91)
A	0,4	339	689	78	540	73	3,13	15,5	28,8	4,1	14,6	0,0	CMc(58) CMe(28) CMg(14)
B	0,0	535	688	407	616	91	2,14	14,3	28,8	3,2	16,7	0,0	CMc(75) CMe(25)
C	0,1	327	540	142	846	160	0,66	14,2	28,8	1,8	15,8	0,0	CMd(50) CMu(50)
D	0,3	422	974	113	776	64	2,75	15,7	30,4	4,0	15,5	0,0	CMc(100)
E	0,0	1011	1114	907	833	59	3,13	13,4	33,6	-0,4	19,6	0,7	CMe(100)
F	0,1	1331	1566	1134	456	37	3,80	12,5	30,4	0,1	17,2	0,4	CMc(92)
G	0,2	576	869	297	1156	36	3,43	15,6	30,7	5,0	15,2	0,0	CMu(49) CMc(30) CMe(21)

Región de procedencia templada y muy húmeda litoral galaico-astur. La **Región de Procedencia 1A. Noroeste-Costera** se individualiza climáticamente del resto por los altos valores de precipitación anual, superiores a 1300 mm, que sin embargo presentan un apreciable descenso estival, suficiente como para marcar un pico de sequedad inferior a un mes. La influencia oceánica es muy intensa, con una oscilación térmica diaria media que no alcanzan 11 °C. Consecuentemente las temperaturas son muy suaves, con media anual cercana a 13 °C y media de las mínimas del mes más frío superior a 3 °C, lo que anula casi totalmente la posibilidad de helada segura.

El sustrato litológico es muy ácido y está compuesto mayoritariamente por materiales cristalinos graníticos; en menor medida encontramos también rocas metamórficas paleozoicas y areniscas sedimentarias. Los suelos no tienen en general un alto grado de evolución, encontrando grandes áreas de ranker; en áreas forestales encontramos también cambisoles distrícos.

El límite de esta región de procedencia se establece en los 600 m de altitud y marca un cambio de condiciones con las áreas más elevadas tanto en el Macizo Galaico-Duriense como en el sector más occidental de la Cordillera Cantábrica. La gran benignidad de las condiciones climáticas de esta región para el desarrollo de la especie favoreció su expansión, a través de sucesivas repoblaciones, durante más de dos siglos. A pesar de opiniones encontradas, hoy parece indudable el carácter autóctono de la especie, refugiada en los valles del litoral gallego, sobre todo en el bajo Miño, durante los rigores glaciares. Sea como fuere, la importancia económica y ecológica actual del «pino gallego» es indudable.

Región de procedencia templada y húmeda del interior galaico. Conectada sin solución de continuidad con la anterior se encuentra la **Región de Procedencia 1B. Noroeste-Interior**. Esta región integra las masas de pino negral situadas en alturas superiores a 600 m, diseminadas en el Macizo Galaico-Du-



Pinus pinaster Ait.

riense gallego y los piedemontes más occidentales de la Cordillera Cantábrica. Los valores térmicos se mantienen moderados, con media anual de 12,2 °C, sin que se produzcan heladas seguras. Sin embargo la penetración hacia el interior peninsular tiene como consecuencia ligeros rasgos de continentalidad que originan una oscilación térmica diaria media de 14.5 °C. También tiene efectos en el abundante régimen de precipitaciones, que supera los 1000 mm anuales, en el que se registra un descenso estival causante de un periodo de sequía de casi dos meses.

Litológicamente se mantiene el sustrato de la región litoral, pero la mayor elevación y pendiente hace que sean mayoritarios los suelos ácidos y poco evolucionados, tipo ranker.

Como en la Región anterior la mayor parte de las masas son de repoblación y presentan una estructura fisionómica en masas cerradas en las que se obtienen pies de alta calidad y buenos desarrollos, con turnos de corta de entre 30-40 años.

Región de procedencia fría y subseca leonesa. Al sur de las anteriores se encuentra la **Región de Procedencia 2. Sierra del Teleno**. Su situación hacia el interior peninsular le otorga un carácter más continental que las regiones gallegas. El régimen de precipitaciones presenta un valor anual superior a 600 mm, con un máximo invernal y un mínimo estival que origina un periodo de sequía superior a tres meses. Las temperaturas descienden considerablemente, con una media anual ligeramente superior a 10 °C; la helada segura puede aparecer en más de tres meses de invierno.

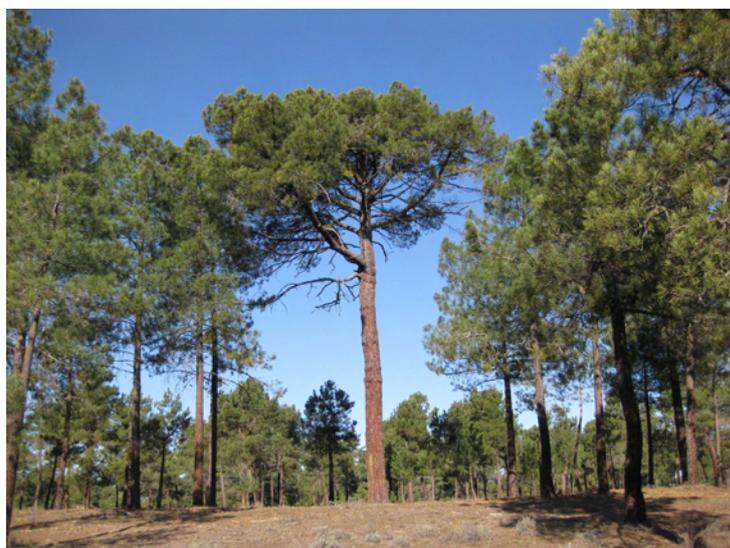


Foto: Armando García Fernández

El sustrato litológico sigue siendo silíceo y de moderado a fuertemente ácido, y los suelos de evolución media, del tipo cambisol. Sin embargo, la alta pedregosidad de los horizontes inferiores interfiere el desarrollo del complejo sistema radical del pino, entorpeciendo la regeneración natural de la especie.

Esta Región de Procedencia acoge las masas de pino negral de la Sierra del Teleno, en los Montes de León. El pinar forma una masa casi continua que se expande por las laderas de la sierra entre 1000 y 1200 m de altitud. Esta procedencia se caracteriza por la gran

producción de piñas y su resistencia al fuego, a pesar de que alcanza los menores desarrollos de la especie en altura y grosor de fuste.

Grupo de regiones de procedencia continentales frescas y subsecas de la submeseta norte y el Sistema Ibérico conquense. En el interior peninsular encontramos un grupo de regiones integrado por la **Región de Procedencia 7. Sierra de Guadarrama, 8. Meseta Castellana, 10. Sistema Ibérico Central y 12. Serranía de Cuenca**. Climáticamente se asimilan por el alto grado de continentalidad lo que provoca una oscilación térmica diaria media en torno a 18 °C. Las temperaturas son frescas, con media anual de 12 °C, media de las mínimas del mes más frío ligeramente negativa y un periodo de helada segura de 2 meses. El nivel de precipitaciones no es muy elevado, situándose entre 500-700 mm anuales, con un periodo de sequía estival cercano a 3 meses.

La litología ofrece gran variabilidad, con un carácter moderadamente ácido en el oeste, que cambia a fuertemente básico en las sierras del Sistema Ibérico. Son de destacar los arenosoles cámbicos, generados sobre sedimentos fluvio-eólicos silíceos que sustentan las extensas masas de pino negral de la Tierra de Pinares.

Las características de las masas de pinar están muy influenciadas por su situación geográfica y, sobre todo, por los usos a que han sido sometidas. En las llanuras castellanas el pino negral ha contribuido desde antiguo a la economía local tanto como suministrador de madera como de resina. Esta utilización



intensiva ha tenido como consecuencia que los ejemplares presenten grandes deformaciones morfológicas. En las sierras sin embargo, el aprovechamiento casi exclusivamente maderero ha permitido el desarrollo de ejemplares con buenos crecimientos en altura, grosor y forma de fustes.

Gupo de regiones de procedencia continentales frías y subhúmedas burgo-sorianas y del Sistema Ibérico Central. Integran este grupo las **Regiones de Procedencia 3. Sierra de Oña, 9. Montaña de Burgos-Soria, 11. Rodenales de Molina, 13. Albarracín y 14. Maestrazgo**, que dibujan un arco en el interior peninsular, en el que rompe la continuidad la Región de Procedencia 10, conectada climáticamente con las llanuras mesetarias. También con marcados caracteres de continentalidad, este grupo presenta sin embargo un régimen térmico más riguroso. La temperatura media anual sólo logra superar los 11 °C en el Maestrazgo, situándose en el resto de regiones en un rango entre 10-11 °C. Las medias de las mínimas del mes más frío son las más bajas que soporta la especie, cercanas a -3 °C, con periodos de helada segura superiores a 4 meses. Las precipitaciones son relativamente abundantes, entre 550-750 mm, con un breve periodo de sequía estival de tan sólo un mes.

También en este extenso territorio podemos encontrar gran diversidad de estratos litológicos: desde moderadamente ácidos en las montañas de Soria y Burgos, y los arenales de Molina y El Maestrazgo, hasta muy básicos y carbonatados en Albarracín. El pino negral es una especie que se caracteriza por colonizar suelos muy arenosos, que otras especies forestales rechazan. En la Región de Procedencia 11 el pino ocupa, en una masa continua, los afloramientos de areniscas rojas triásicas del Buntsandstein, denominadas en la zona como rodenos; razón por la que al pino negral se le denomina también regionalmente como pino de rodeneo, o pino rodeneo. También son arenosos los suelos de las montañas burgo-sorianas, en los que la especie consigue magníficos desarrollos, llegando a superar en calidad al pino silvestre, con el que convive.

Grupo de regiones de procedencia continentales cálidas y húmedas de las montañas interiores de la submeseta sur. Separadas entre sí por la llanura manchega se encuentran las **Regiones de Procedencia 4. Sierra de Gata-Hurdes, 6. Sierra de Gredos**, que se integran en el sistema vetónico, de la **Regiones de Procedencia 17. Sierra de Segura-Alcaraz**, que formaban parte de los montes Hípula, y la **Región de Procedencia E. Fuencaliente**. A pesar de su lejanía geográfica, su característica climática diferencial es el elevado aporte de precipitaciones, que puede superar 1.000 mm anuales. No obstante, se manifiesta un severo descenso estival que origina sequedad durante los tres meses de verano. Los efectos de continentalidad se ponen de manifiesto en la elevada oscilación térmica diaria media, que puede superar los 19 °C. El régimen de temperaturas es el más cálido que soporta la especie, con medias anuales superiores a 13 °C, y mes más cálido superior a 30 °C. A pesar de ello, la continentalidad produce un fuerte descenso invernal en el que pueden aparecer periodos cortos de helada segura.

La litología de estas regiones presenta sustratos muy diferenciados. Mientras las regiones del Sistema Central se asientan sobre un sustrato fuertemente ácido, sobre materiales paleozoicos o granitos hercinianos, la región de las sierras subbéticas lo hace sobre un sustrato de materiales mesozoicos sólo parcialmente descarboxatados, con un pH de moderado a muy básico. En los primeros, los suelos predominantes son de evolución media, del tipo districo; en los segundos se han generado suelos de textura franca, de limosa a arcillosa de tipo cambisol calcárico.

En este grupo encontramos dos de las mejores representaciones de las formaciones de la especie en nuestro país. La primera la conforman las masas de pinar de la Sierra de Gredos, con ejemplares de buen desarrollo tanto en altura como en fustes. La segunda está constituida por las los pinares de la Región 17, que destacan por la alta calidad de sus fustes.

Región de procedencia continental muy cálida y húmeda del Valle del Tiétar. Individualizada del grupo anterior por sus especiales condiciones climáticas encontramos la **Región de Procedencia 5. Bajo Tiétar**. Destaca por sus altos valores térmicos: media anual de 15,7 °C, y mes más cálido de casi 35 °C así como marcadas condiciones de continentalidad, con oscilación térmica diaria media que supera 19 °C. Su peculiar exposición a los vientos húmedos del sur le proporciona una pluviometría cercana a 1000 mm, a pesar de poseer una altitud media por debajo de 400 m. A pesar de ello, las altas temperaturas y bajas precipitaciones del verano provocan un periodo de sequía estival de más de tres meses.

Esta región acoge pequeños pinares en los que, a pesar de los buenos crecimientos, los pies presentan una acusada deformidad de fustes.



Grupo de regiones de procedencia mediterráneas cálidas y subsecas catalano-valenciano-murcia-nas. Ocupando la franja litoral mediterránea de las Comunidades de Valencia y Murcia se agrupan por similitud climática las **Regiones de Procedencia B. Sierra de Pradell, 15. Sierra de Espadán, 16. Levante, 18. Moratalla, A. Benicasim y D. La Safor.** Se caracterizan por lo atemperado de su régimen térmico, con medias anuales entre 13-16 °C, sin que ninguna de sus medias descienda de 0 °C y sin periodo de helada segura. Las precipitaciones presentan valores anuales medios, de entre 500-800 mm, con un marcado descenso estival que provoca en torno a 3 meses de sequía.

En las regiones más septentrionales, situadas en los cordales meridionales de las Cordilleras Costeras Catalanas y las estribaciones meridionales del Sistema Ibérico, todavía persisten los afloramientos de rocas sedimentarias arenosas silíceas. En las regiones meridionales, situadas en las sierras Béticas orientales, la litología ofrece sustratos muy carbonatados con suelos de escasa a media evolución: leptosoles y cambisoles calcáricos. Sobre estos últimos el pino negral suele ser desplazado por el pino carrasco en zonas de alta xericidad.

Los pinares de estas Regiones de Procedencia han sufrido en los últimos años frecuentes incendios que han mermado la superficie ocupada por la especie. Sin embargo, su buena adaptación al fuego garantiza la regeneración natural.

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas templadas y secas de Granada y Málaga. Situadas en los piedemontes de las sierras béticas las **Regiones de Procedencia 19. Sierra Almijara-Nevada y F. Sierra de Oría** se asocian climáticamente por sus temperaturas atemperadas, con media anual de 12.5 °C, sin que exista apenas probabilidad de helada segura. Dentro del régimen pluviométrico destaca el pronunciado descenso estival que provoca una sequía en casi 4 meses.

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas muy cálidas y húmedas de Cádiz y Málaga. Situadas en las sierras béticas de Cádiz y Málaga se encuentran las **Regiones de Procedencia 20. Sierra Bermeja y G. Serranía de Ronda.** Estas dos regiones se caracterizan por las altas temperaturas medias anuales, por encima de 15 °C, pero con una marcada influencia oceánica que reduce la oscilación térmica diaria media a 15 °C. Las precipitaciones son relativamente abundantes, ya que superan los 1000 mm anuales, pero con un descenso estival tan acusado que provoca más de tres meses y medio de sequía.

El sustrato de estas sierras es variado y complejo. En el sector oriental predominan las rocas de carácter ácido a neutro, mientras que al oeste encontramos materiales básicos. Los suelos orientales son de textura limosa a arcillosa y evolución pobre a media. Sobre materiales básicos abundan las texturas arenosas en suelos del tipo arenosol calcárico; también son representativos de este sector los suelos básicos de evolución media del tipo cambisol calcárico.

En general, estos pinares presentan una fisionomía en masas muy abiertas y discontinuas, en las que se desarrollan pies de talla escasa con diámetros de fuste de tipo medio. Estos pinares fueron otrora mucho más abundantes, pero sufrieron frecuentes incendios causados por el ejército español, para facilitar los movimientos de las tropas, durante la Guerra de la Independencia.

Región de procedencia mediterránea templada y húmeda litoral catalana. La Región de Procedencia C. Litoral Catalán, se caracteriza climáticamente por su régimen de precipitaciones con más de 800 mm anuales que marcan dos máximos equinociales que apenas dibujan una ligera sequía estival. La influencia del mar determina la suavidad de sus temperaturas, con una media anual ligeramente superior a 14 °C y una oscilación térmica diaria media que no alcanza los 16 °C.

En las estribaciones litorales orientales de las Cordilleras Costeras Catalanas, sobre las que se asienta el pino negral, afloran materiales ácidos del zócalo que por la escasa pendiente han desarrollado suelos de evolución media entre los que predominan los cambisoles dístricos y cambisoles húmicos en las áreas más elevadas.

Esta Región ha sufrido repetidos incendios hasta mediados del siglo XX, por lo que resulta difícil identificar las masas naturales y las de repoblación.



Características del material forestal de reproducción – *Pinus pinaster*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianual.
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	1-2 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Noviembre-mayo
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	— En pie: 2,3-3 HI (12-20 pies) — En corta: 2-4 HI (20-50 copas)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	8-30
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	30-38
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	1,3-1,9 4-5,3

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado al sol
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	95-99
FACULTAD GERMINATIVA (%)	65-90 La semilla procedente de piñas serotinas presenta una germinación aceptable
N.º SEMILLAS/kg	14.000-17.000-24.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-10 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T.º: 2 a 10 °C. C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T.º: 0 a 4 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Opcional remojo en agua a temperatura ambiente (24-48 h) — Opcional estratificación en frío (<45 días), particularmente en el caso de semilla conservada durante mucho tiempo
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	9.000-12.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1 savia 1+0 En primavera
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias Destino zona atlántica Destino zona mediterránea ≤ 400 plantas/m ² ≤ 300 plantas/m ² ≥ 150 cc ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Requiere fertilización nivel medio — Evitar riegos excesivos — Riesgo de ahilamiento excesivo



Pinus pinea L.

(pino piñonero)

Morfología

Árbol perennifolio de talla media que, generalmente, alcanza entre 25 y 30 m, aunque en condiciones favorables de suelo y espesura puede desarrollar mayor altura. Posee un porte robusto, regular y de silueta ancha por la disposición de las ramas al conformar la copa. La corteza del tronco es gris clara en la juventud, y torna a pardo-rojiza en la edad adulta. Al agrietarse forma un teselado con espejuelos rojo ladrillo. La ramificación es verticilada, tendiendo las ramas de cada nudo a engrosar tanto como la guía que al alargarse conforman la característica morfológica más destacada de la especie, su copa aparasolada en los árboles adultos.

Las hojas aciculadas se envainan por pares, y miden de 10 a 20 cm de largo por 1,5 a 2 mm de grueso. Son algo rígidas, puntiagudas, algo arqueadas longitudinalmente y ofrecen una coloración verde claro muy luminoso.

Las piñas son globosas, de color pardo de entre 8-14 cm de largo por 7-10 de ancho; se insertan a las ramas a través de un pequeño pedúnculo, solitarias u opuestas. Las apófisis son gruesas, algo piramidales y asimétricas, y el ombligo obtuso, poco prominente. Los piñones son gruesos, de 15-20 por 7-9 mm, con almendra harinosa comestible.



Foto: J. de Miguel. INIA

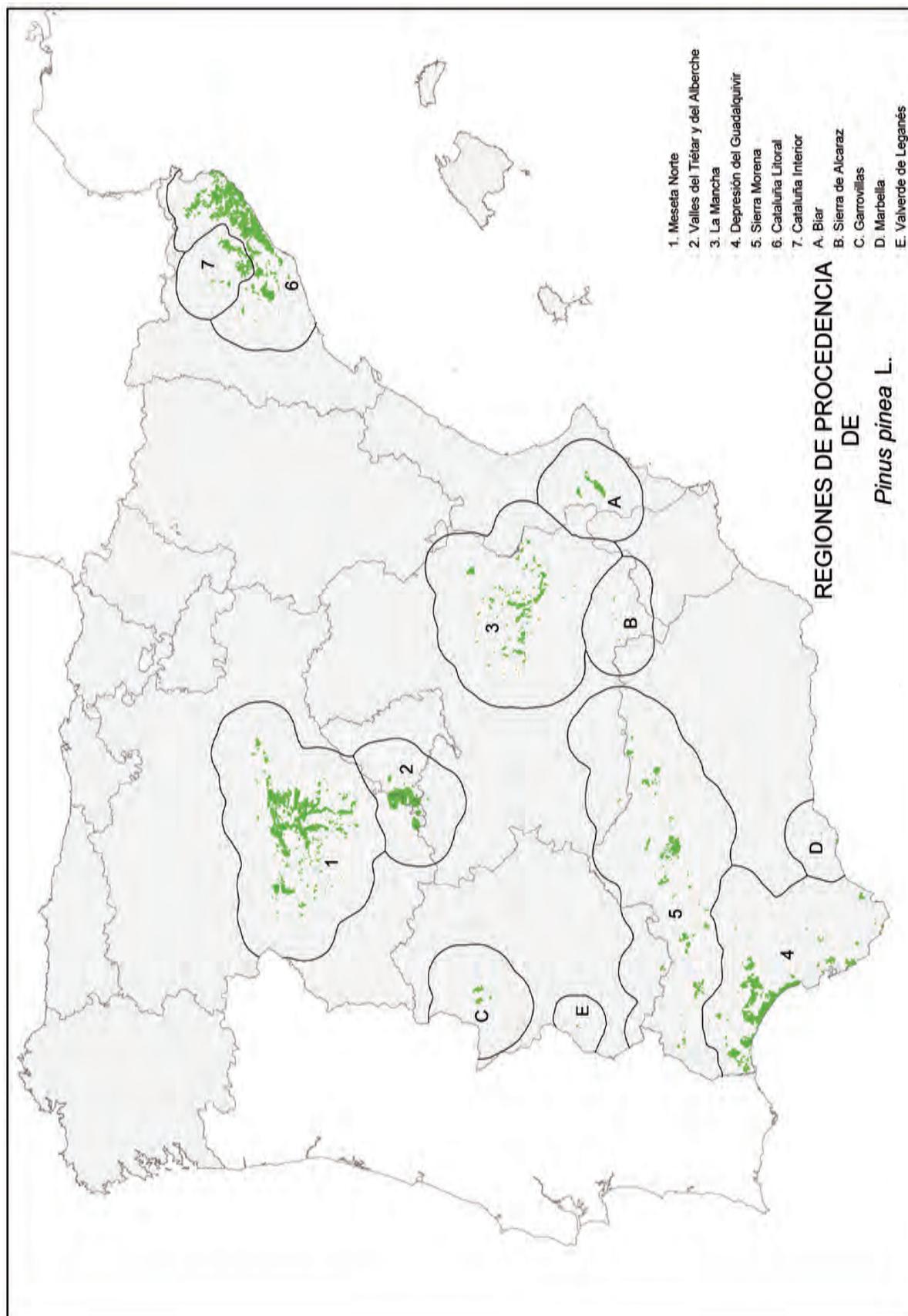
Distribución y Ecología

Su área de distribución natural en España se centra en Andalucía, Cataluña y la Meseta. En relación con el origen del pino piñonero en la Península Ibérica, numerosos registros arqueológicos demuestran la presencia en España desde al menos 50.000 años BP, en el periodo Musteriense del Paleolítico Medio.

La versatilidad edáfica de la especie es grande, predominando su presencia sobre sustrato ácido, en suelos de desarrollo medio o bajo pero aceptando sustratos calizos. Muy exigente en las condiciones de luz, es una especie heliófila. Sus requerimientos hídricos normales se encuentran entre los 400-800 mm de precipitación anual, aunque logra sobrevivir en condiciones más xéricas con una prolongada sequía estival que puede superar los 4,5 meses. El pino piñonero es una especie eminentemente termófila localizada en áreas donde las temperaturas medias anuales suelen oscilar entre los 11,7 °C y 17,7 °C, con un corto período de heladas seguras, aunque en ciertas condiciones puede alargarse durante algo más de dos meses. La altitud donde se presentan la mayor parte de las masas oscila desde nivel del mar hasta los 800-900 m.

En numerosas ocasiones, cuando no aparece en solitario como casi única especie arbórea, forma parte del bosque esclerófilo, sobre todo ligado a la encina. También se mezcla con frecuencia en zonas más húmedas con el alcornoque y en zonas más frescas con el *Pinus pinaster*. El origen actual de muchas poblaciones procede de repoblaciones ya que ha sido ampliamente utilizado para cosechar piñones. Se ha utilizado ampliamente en la fijación de dunas.





Descripción de las Regiones de Procedencia de *Pinus pinea* L.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	26,8	783	1068	631	440	67	3,2	11,8	30,6	-1,0	18,1	2,3	ARb(37) CMc(26) LVv(16) FLe(12)
2	6,9	771	1281	426	675	59	3,3	13,7	31,8	0,9	18,6	0,2	CMd(87)
3	9,1	742	1126	437	441	61	3,6	13,6	32,9	0,1	19,4	0,4	CMc(56) CMg(42)
4	16,0	52	461	1	604	20	4,7	17,8	33,3	5,9	14,9	0,0	ARI(62) LVk(14)
5	9,1	454	1123	15	733	36	3,8	16,3	35,0	3,1	17,9	0,0	CMe(65) CMd(29)
6	25,0	224	917	2	742	144	1,1	14,7	29,1	2,4	16,0	0,0	CMd(24) CMu(23) CMc(22) FLe(22)
7	4,2	588	974	233	746	174	0,2	12,3	28,3	-0,7	17,3	1,6	CMc(76) VRx(17)
A	1,8	789	1143	473	518	67	2,9	13,6	29,6	1,7	16,3	0,0	CMc(94)
B	0,2	890	1097	729	538	69	3,4	14,3	32,0	1,8	18,7	0,0	CMc(100)
C	0,9	372	440	274	553	37	4,2	16,5	36,4	2,6	19,4	0,0	CMd(74) LVv(15) LPd(11)
D	0,1	138	616	11	726	22	4,7	18,1	31,2	7,5	13,7	0,0	CMc(77) CMe(15)
E	0,1	231	250	210	516	34	4,4	16,5	34,0	4,1	17,3	0,0	PLe(71) LVk(29)

Región de procedencia continental fresca subseca castellano-leonesa. Encontramos aquí masas extensas y regulares de **Región de Procedencia 1. Meseta Norte** que se concentran en torno a la cuenca media del Duero, sobre todo en su margen izquierda, principalmente en las provincias de Valladolid y Segovia, siendo menos abundantes en Ávila, Salamanca y Zamora.

Toda la región es una llanura, con menos de 300 m de desnivel altitudinal, constituida por dos grandes unidades fisiográficas: las campiñas, más meridionales, y los páramos calizos terciarios que enmarcan el tramo oriental vallisoletano del Duero. La variación climática también es mínima, predominando el clima fresco y algo húmedo propio de las áreas basales de las dos submesetas, haciéndose más térmico al alcanzar la penillanura zamorano-salmantina. En este clima el pinar convive, sobre todo, con el pino resinero, dando personalidad propia al paisaje castellano-leonés de este sector del Duero. También convive con la encina, el enebro y, en los páramos calcáreos, con la sabiná albar.



Foto: José M. García del Barrio. INIA

Región de procedencia serrana templada subhúmeda guadarramo-gredense. La **Región de Procedencia 2. Valles del Tietar y Alberche**, acoge los densos pinares agrupados en la confluencia entre las estribaciones orientales de la Sierra de Gredos y las de la Sierra de Guadarrama, donde también confluyen los límites provinciales de Madrid, Ávila y Toledo. Por las laderas serranas que enmarcan el curso del río Alberche se distribuyen la mayor parte de las masas de piñonero, generalmente en las laderas de solana.

Toda la región se encuentra en la zona basal de un área de montaña que no llega a superar los 2000 m de altitud, ascendiendo tímidamente por el piedemonte, entre los 600 y 1000 m. La complejidad orográfica del sector diversifica las condiciones climáticas, en las que predominan condiciones de templadas y subhúmedas. Los suelos, sobre materiales graníticos muy ácidos, son en general pobres y poco desarrollados.



Grupo de regiones de procedencia mediterráneas templadas y subseca manchego-alicantinas. Integran este único grupo de la especie las **Regiones de Procedencia 3. La Mancha, A. Biar y B. Sierra de Bogarra.** Las variables climáticas que definen al grupo son unas precipitaciones en torno a 500 mm anuales, con precipitación estival de 150 mm que origina periodos de sequía estival de aproximadamente tres meses al año. La temperatura media anual es muy atemperada, en torno a 13 °C, con media de las mínimas del mes más frío por encima de cero grados y sin periodo de helada segura.

La primera de estas regiones integra las masas naturales de pinar de piñonero, de extensión variable, que se diseminan salpicando los cultivos. Ocupan éstas las comarcas manchegas de La Manchuela y La Mancha Baja, integradas en las provincias de Albacete y Cuenca. Es una región llana, ecológicamente uniforme. Su fisiografía apenas ofrece 300 m de diferencia altitudinal, siendo mayoritarias las altitudes entre 700 y 800 m que definen la depresión de Albacete.

La climatología está asociada a la fisiografía, ofreciendo condiciones templadas, con precipitaciones que se sitúan en torno a 500 mm anuales, en las zonas bajas, para tornarse algo más frescas y más húmedas en las serranías del sur de Cuenca. Más compleja es la litología que conforma los suelos sobre los que se asienta el pinar, aunque aparece como signo distintivo una considerable carbonatación, independientemente del grado de evolución de los suelos.

En los cordales Prebéticos alicantinos del alto Vinalopó encontramos masas de piñonero de superficies variables. La más extensa se encuentra en la Sierra de Biar, junto a la población del mismo nombre. Más al sur la Sierra de Sax alberga otra mancha de menor extensión y, entre ambas, algunos rodales de escasa entidad y muy dispersos. Estos pinares se integran en la **Región de Procedencia A. Biar.** El rango altitudinal en el que se mantienen las masas se encuentra entre 550 y 1000 m, y las condiciones climáticas que soportan son genuinamente mediterráneas, suficientemente cálidas. La litología se compone de materiales del cretácico, que ofrecen sustrato básico de evolución escasa a media, bastante carbonatados.

Los pinares de la **Sierra de Bogarra** se asientan sobre las parameras calcáreas que conforman los cañales del río Mundo. Conforman masas de pinar continuas y densas, a pesar de estar sometidas a unas condiciones climáticas de extrema sequedad, acentuada por el carácter calcáreo de los suelos.

Región de procedencia cálida y subhúmeda de Andalucía occidental. El piñonero es la especie forestal emblemática del sector más occidental de Andalucía. Los pinares onubenses definen el paisaje forestal costero desde Ayamonte a la desembocadura del Guadalquivir. También hacia el interior, grandes masas de pinar cubren las extensas llanuras rellenas por el Guadalquivir, hasta las cercanías de Carmona. En el litoral gaditano las manchas de pinar, de menor extensión que las anteriores, se dispersan hasta llegar a desaparecer al oeste de Algeciras. Conforman estos pinares la **Región de Procedencia 4. Depresión del Guadalquivir.** Toda la región se caracteriza por la uniformidad climática. Su clima mediterráneo, templado y húmedo, recibe precipitaciones que sobrepasan los 600 mm anuales y pueden alcanzar 1000 mm; sin embargo, la precipitación estival es casi nula, por lo que el periodo de sequía puede durar casi cinco meses. La temperatura media anual es muy alta, 17,8 °C, sin que exista el menor riesgo de helada segura. Mayor variabilidad ofrecen sus suelos, desarrollados tanto sobre arenas litorales como sobre los depósitos fluviales arcillosos del Guadalquivir.

Región de procedencia cálida y relativamente húmeda de Sierra Morena. Superando la Depresión del Guadalquivir, el piñonero asciende por las laderas rocosas de Sierra Morena, desde las cercanías de la frontera portuguesa, hasta el sector más noroccidental de la provincia de Jaén. Estos pinares conforman la **Región de Procedencia 5. Sierra Morena.** Están constituidos por masas de extensión muy variable que presentan gran aislamiento entre sí. Los más importantes se encuentran en las provincias de Córdoba y Jaén.

Toda la región se enmarca dentro de un paisaje de orografía muy accidentada. Las unidades estructurales de este sector occidental de Sierra Morena se alinean de sureste a noroeste y sus altitudes no sobrepasan los 1000 m. El piñonero se distribuye en sus laderas de solana, en un rango altitudinal de entre 200-800 m. La climatología de la región varía según la altitud, presentando condiciones de mediterraneidad templadas y subhúmedas, con precipitaciones anuales que superan los 700 mm, y pueden superar los 1000 mm; la precipitación estival es muy baja, por lo que la sequía en esta estación del año se acerca a



a los cuatro meses. Los suelos son generalmente poco evolucionados, sobre materiales muy ácidos que presentan elevada pedregosidad.

Región de procedencia muy cálida y subhúmeda de Marbella. En la franja litoral malagueña, encontramos pequeños pinares aislados de los anteriores, pero que pueden considerarse continuación de los del litoral gaditano. Han sido considerados como Región de Procedencia independiente, denominada **D. Marbella**, por su aislamiento geográfico. Se desarrollan sobre condiciones climáticas de pluviosidad anual media que supera 700 mm, aunque la precipitación estival mínima es casi nula y dibuja un periodo de sequía estival de casi cinco meses. La temperatura media anual supera los 18 °C, con media de las mínimas del mes más frío de 7,5 °C. Los suelos arcillosos propician la existencia de niveles freáticos muy superficiales que permiten compensar la menor precipitación. Son masas de pinar muy afectadas por el desarrollo urbanístico y la presión turística de la zona.

Región de procedencia templada y húmeda del litoral catalán. Las condiciones ecológicas de Cataluña presentan gran idoneidad para el desarrollo de la especie. La suavidad del clima litoral, templado y húmedo, sin registrarse helada segura, permite que los pinares se diseminen en formaciones extensas tanto por los ramales orientales de las Sierras Costeras Catalanas como por los valles intramontanos. En una extensa franja litoral se encuentran los pinares de la **Región de Procedencia 6. Cataluña Litoral**. Sus condiciones climáticas se caracterizan por precipitaciones elevadas repartidas con regularidad a lo largo del año, por lo que el periodo de sequía estival se reduce a algo más de un año. La temperatura media anual es muy templada, cercana a 15 °C, sin que se produzca periodo de helada segura. La litología ofrece gran variabilidad de materiales aunque predomina el carácter ácido de los mismos.

Región de procedencia fresca y húmeda de interior catalán. Más al oeste del cordal litoral que articula el Macizo del Montseny el piñonero se fragmenta en masas dispersas por las laderas de solana para aprovechar las mejores condiciones de un ambiente climático más nemoral que el del litoral, que le resulta más adverso para su supervivencia. Estos pinares, a pesar de presentar proximidad geográfica con los del litoral, han sido individualizados en la **Región de Procedencia 7. Cataluña Interior**. Aunque sus precipitaciones anuales son similares en cuantía a las del litoral, su reparto estacional es más equitativo, lo que reduce el periodo de sequía estival a menos de medio mes. Sus temperaturas también son más frescas que las del litoral con una media anual ligeramente superior a 12 °C y media de las mínimas del mes más frío por debajo de 0 °C lo que origina un periodo de helada segura de 1,6 meses. La litología ofrece gran variabilidad de materiales, aunque predominan los ácidos.

Grupo de regiones de procedencia templadas y subsecas de Garrovillas y Valverde de Leganés. En el interior de Extremadura encontramos pequeñas masas de piñonero que conforman las **Regiones de Procedencia C. Garrovillas** y **E. Valverde de Leganés**, diseminadas por las dos provincias extremeñas. Aislados, a gran distancia de los pinares de las demás regiones, se mantienen estos piñoneros aprovechando condiciones ecológicas muy favorables para la especie: un clima templado con precipitaciones anuales superiores a 500 mm y una sequía estival superior a cuatro meses. Los pinares de estas regiones se desarrollan sobre una litología de carácter ácido con suelos de desarrollo medio o escaso.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Pinus pinea*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-junio. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Octubre. Triannual.
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	18-25 años
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Noviembre-abril
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Vibración mecánica del árbol y recogida de la piña caída
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	— En pie: 200-250 kg (7-12 pies) (350-600 piñas) — Vibración mecánica: 800 kg apeados/hora (120 pies vibrados/hora)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	5-40
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	55-70
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	11-16 15-22

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado al sol y desgranado de la piña
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y separación por peso (eliminación de semillas vanas y piedras) mediante seleccionadora neumática o mesa densimétrica
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	75-90
N.º SEMILLAS/kg	1.200-1.500-2.100
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-10 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T.ª: 2 a 10 °C. C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T.ª: 0 a 4 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Opcional inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24-48 horas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	800-1.100
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	Menos aconsejable 1 savia 1+0
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Requiere fertilización nivel medio — Especial prevención contra ataques de <i>Botrytis</i> — Riesgo de ahilamiento excesivo



Pinus radiata D. Don. (pino insigne)

Morfología

Árbol perennifolio mediano o elevado que llega a sobrepasar los 30 m en España y, en otros países, los 50 m. Porte regular, piramidal en un principio que, en la madurez, se ensancha y tiende a globoso o truncado. Copa densa, con ramas verticiladas en forma de candelabro.

Acículas en vainas de a tres, excepto en la estirpe de la isla de Guadalupe que son de a dos. Son de color verde vivo brillante, de unos 7-15 cm de longitud, que se retuercen ligeramente. Aguantan en los ramillos unos 3-4 años a los cuales recubren densamente. Las piñas son muy compactas y pesadas, de mediano tamaño (unos 15 cm), muy asimétricas donde la base es muy protuberante y globosa en la cara exterior, estrechándose bruscamente en la mitad o tercio apical. La apófisis de la parte baja de la cara exterior es muy abultada y redondeada, dando un aspecto característico a esta piña. Los piñones que producen son de color negruzco, de 5-8 mm de longitud y con unas alas estrechas unas 3-4 veces más largas que el propio piñón.

Distribución y Ecología

Su área natural esta restringida a la costa californiana con tres pequeños núcleos al Sur de San Francisco en Swanton, Cambria y Monterrey además de las islas de Santa Rosa, Santa Cruz y Guadalupe. En España se ha empleado en numerosas plantaciones a lo largo de las montañas de la cornisa cantábrica y también en las 5 islas occidentales de Canarias, siendo la conífera alóctona más empleada.

Se desarrollan muy bien en los suelos silíceo-arcillosos profundos alcanzando su máximo crecimiento en suelos profundos, húmedos y frescos. No se adapta bien a suelos compactos con escasa profundidad y mal drenados. De carácter termófilo, propio de un clima axérico o submediterráneo, necesita de unas precipitaciones mínimas en verano y una elevada humedad ambiental durante todo el año, por lo que es favorecida por abundantes nieblas y fuertes condensaciones, y con escasas heladas, nunca tardías. La precipitación media anual está comprendida entre 1000-1800 mm y un nulo o escaso periodo de sequía que no suele superar el mes. Las temperaturas medias anuales suelen situarse entre los 10,7 °C y los 13,6 °C y sin periodo de heladas seguras. La altitud a la que se encuentran la mayor parte de las masas oscila entre los 150 y los 750 m.

De temperamento marcadamente robusto, en España funciona bien como especie de media luz, desarrollándose en perfectas condiciones a la sombra de matas y arbustos. Las formaciones de pino insigne suelen dar cobijo a otros árboles acompañantes en el estrato sumergido como *Quercus robur*, *Prunus avium*, *Corylus avellana*, *Quercus pyrenaica*, *Castanea sativa*, entre otros.

En España las masas de plantación son tratadas con cortas a hecho con un periodo de descanso de la tierra antes de la nueva plantación y turnos entre 20-25 años debido a su elevado crecimiento (15-25 m³/ha/año).

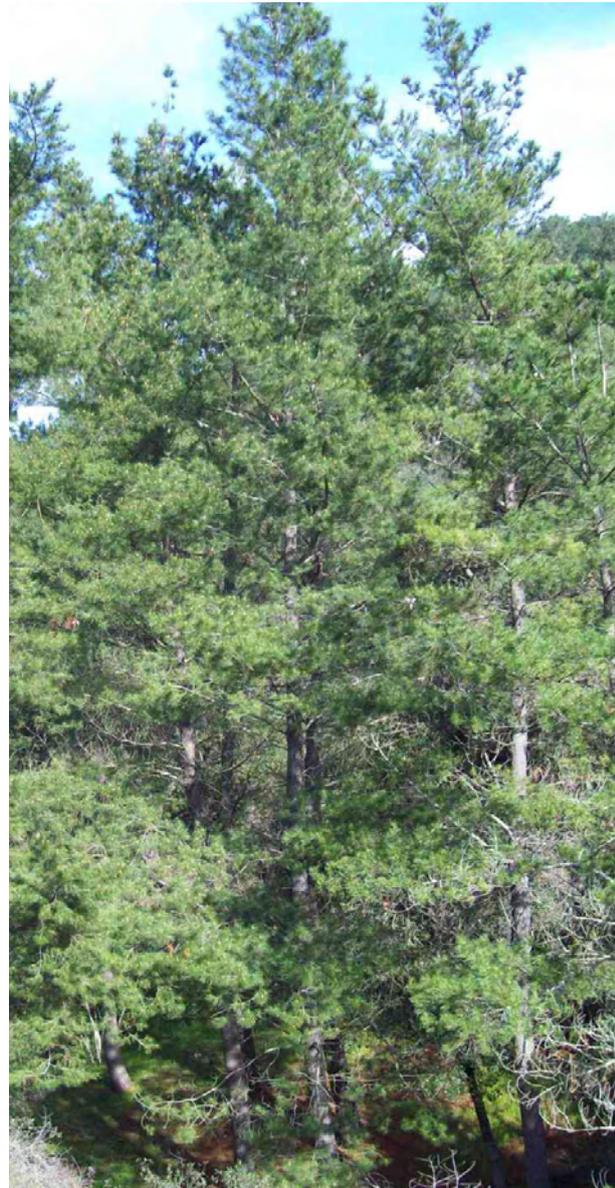
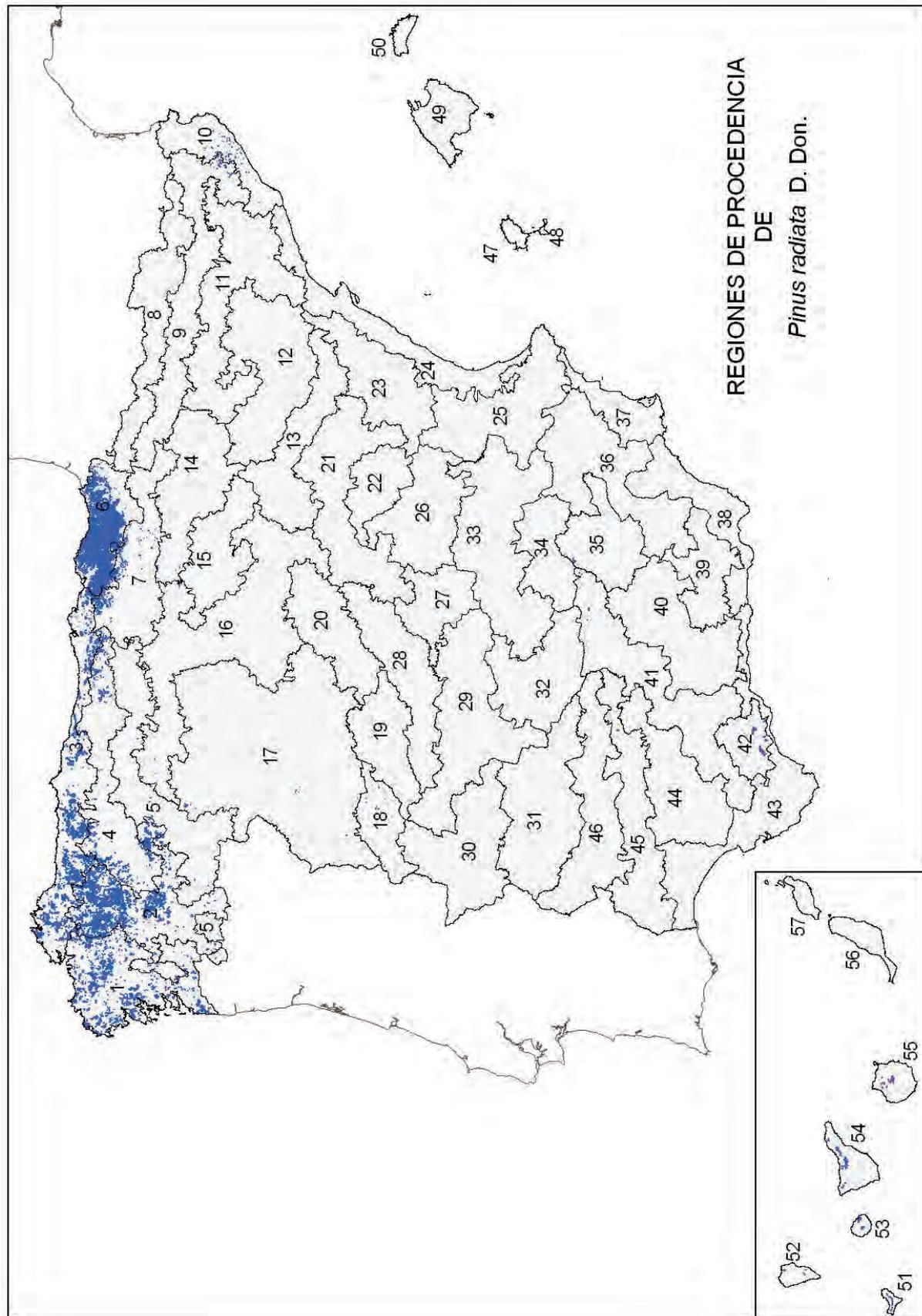


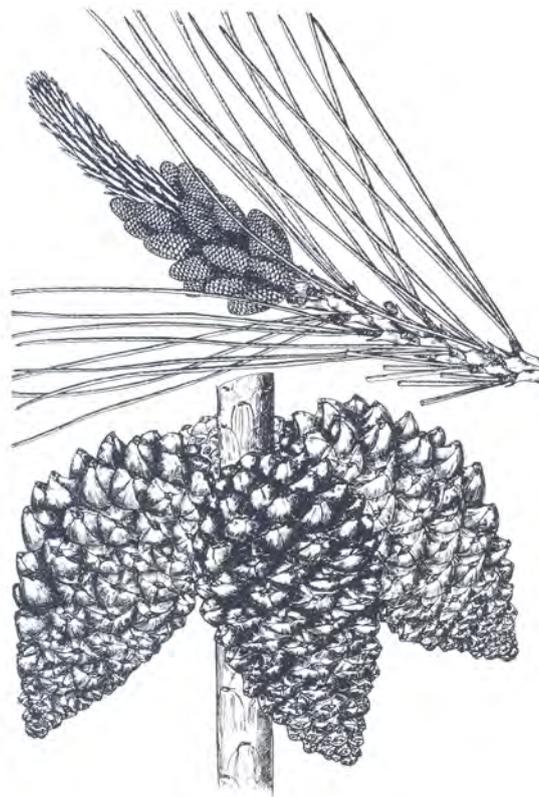
Foto: CENEAM





Descripción de las áreas con presencia de *Pinus radiata* D. Don por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	15,8	337	1045	4	1613	147	0,4	12,6	24,4	3,6	10,7	0,0	CMu (60) RK(39)
2	23,4	564	1167	119	1191	129	0,8	11,5	25,4	1,4	13,1	0,1	CMu (64) RK(33)
3	20,0	390	1126	1	1357	183	0,0	11,9	22,4	3,1	10,6	0,0	RK(38) CMu (35) CMc(11)
4	6,7	643	1427	34	1258	158	0,4	11,4	25,0	1,1	13,1	0,3	CMu (47) RK(40)
5	0,6	787	1172	385	903	96	2,0	11,3	27,4	-0,2	15,8	1,0	CMu (67) RK(28)
6	24,1	326	1056	4	1542	235	0,0	12,6	24,3	3,2	12,1	0,0	CMc(49) CMu (34) LVx(16)
7	4,3	561	1255	115	1216	174	0,1	11,4	24,4	1,6	13,1	0,0	CMc(63) CMu (34)
8	0,7	537	1048	112	891	193	0,2	12,9	27,9	0,0	16,1	0,7	CMu (93)
10	0,9	199	924	18	764	146	1,1	15,1	29,5	2,5	15,9	0,0	CMd(36) CMu (32) FLe(20)
14	0,1	664	929	395	550	116	2,0	11,7	27,2	0,7	15,7	0,1	CMc(63) CMg(37)
16	0,1	910	1025	812	630	113	1,6	10,8	27,3	-0,4	16,0	1,3	CMc(77) CMu (15)
17	0,3	875	1083	633	587	73	2,7	11,1	28,9	-1,0	16,7	2,3	CMg(57) FLe(20)
18	0,2	690	1051	395	1054	75	2,5	13,5	31,6	1,0	17,5	0,3	LPd(61) CMu (39)
30	0,0	633	683	587	803	51	3,2	14,2	31,3	2,8	17,7	0,0	CMd(100)
35	0,1	769	809	724	573	46	3,9	14,7	34,3	1,4	19,8	0,0	CMe(89) CMc(11)
36	0,0	1779	1923	1671	544	63	2,8	10,1	27,2	-2,1	16,9	3,1	CMe(100)
39	0,0	1766	1766	1766	530	64	2,8	10,1	27,1	-1,7	17,6	2,8	CMe(100)
41	0,1	648	785	500	606	39	4,0	15,3	35,4	1,6	19,3	0,0	CMe(100)
42	0,7	624	1142	166	983	30	3,8	15,6	30,5	5,0	15,4	0,0	CMe(100)
43	0,1	437	661	187	1165	39	3,4	16,2	31,5	5,1	15,4	0,0	CMu (89) CMe(11)
45	0,1	521	728	396	774	37	3,6	15,7	35,2	2,6	18,0	0,0	CMd(58) CMu(42)
51	0,2	1101	1350	623	379	5	6,2	14,9	24,3	8,0	-	0,0	-
52	0,1	921	1673	394	448	6	6,1	16,1	25,2	9,4	-	0,0	-
53	0,2	818	1379	277	409	6	6,2	16,5	25,7	9,6	-	0,0	-
54	0,7	1129	1968	332	517	10	5,1	14,2	24,1	6,9	-	0,0	-
55	0,5	1209	1938	272	356	6	6,2	14,4	24,3	7,0	-	0,0	-



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Pinus radiata*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-marzo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-octubre. Bianaual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-mayo
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	70-80 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	1 (piña aprovechable recogida postcorta; 200 kg piña/ha; 200 pies/ha)
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	40-50
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	04-0,9 0,9-2

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Sequero de calor artificial. T. ^a : 50-55 °C
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-90
N. ^o SEMILLAS/kg	27.000-35.000-40.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-10 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T. ^a : 2 a 10 °C. C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T. ^a : 0 a 4 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Opcional remojo en agua a temperatura ambiente (48-72 h) — Opcional estratificación en frío (<30 días), particularmente en el caso de semilla conservada durante mucho tiempo
N. ^o PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	6.000-10.000 (raíz desnuda) 15.000-20.000 (en contenedor)
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-(2) savias 1+0 - (1+1) En primavera
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 200 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	

Tiene gran importancia la producción en envase de planta (0+1) obtenida por multiplicación vegetativa masiva a partir de estaquillas y microestaquillas procedente de planta joven constitutiva de campos (setos o plantas en maceta) de plantas madre.



Pinus sylvestris L.

(pino silvestre)

Morfología

El pino silvestre es un árbol de talla elevada, que alcanza entre 30 y 40 m de altura. Su porte, generalmente de tronco recto, presenta una copa piramidal en los primeros años y va adquiriendo forma asimétrica en su etapa adulta, perdiendo las ramas expuestas a los vientos dominantes.

Las variedades españolas de los sistemas montañosos septentrionales presentan tronco cilíndrico y recto, con ramificación escasa unida en ángulo recto. Las ramas bajas van desapareciendo con la edad (poda natural), limitando su presencia al tercio superior del árbol. Una característica identificadora es el color asalmonado, con profusa escamación, de la corteza en la parte superior del tronco y ramas. Las acículas son cortas, de entre 3-6 cm, y de 1,2 mm de grosor. Rectas o algo arqueadas, rígidas, punzantes y de un color verde intenso.

Las piñas son pequeñas, generalmente de 3-4 cm de largo y 2-3 cm de grosor. Se insertan a las ramas a través de un pedúnculo corto, a veces casi inapreciable. Las escamas presentan apófisis poco aplanadas y salientes, y ombligo deprimido y poco saliente. Los piñones son pequeños, en torno a 3 mm, con un ala tres o cuatro veces más grande.



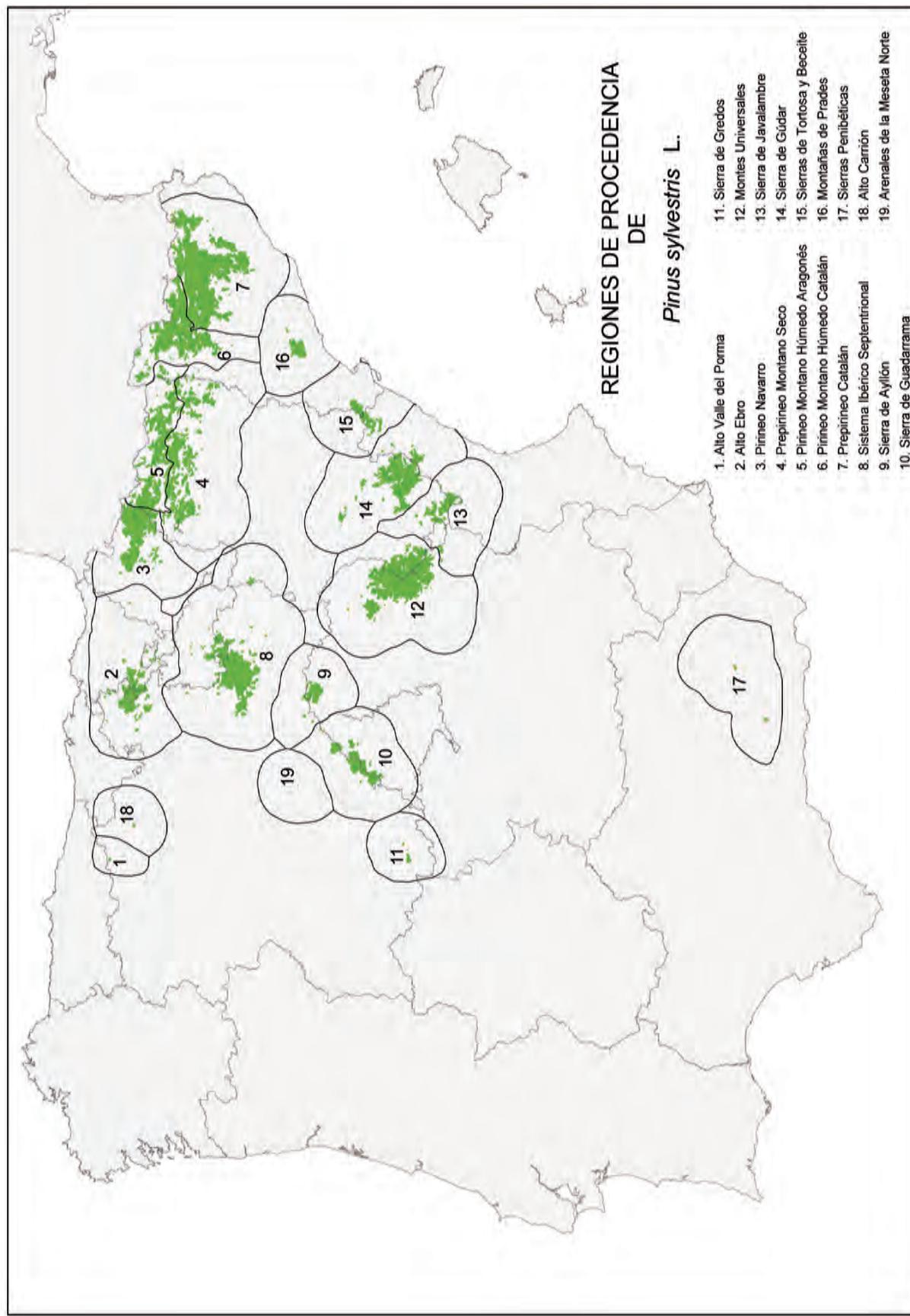
Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Distribución y Ecología

El pino silvestre se extiende por toda Europa, la mayor parte en Rusia, y gran parte de Asia teniendo su máxima extensión en Siberia. En España se distribuye mayoritariamente por los sistemas montañosos del cuadrante nororiental peninsular y Sierra de Guadarrama. Su presencia en la Cordillera Penibética es muy puntual. En la actualidad existen masas no autóctonas de origen desconocido procedentes de repoblaciones en la mayor parte de los sistemas montañosos en zonas de media montaña.

El pino silvestre presenta gran tolerancia al sustrato litológico, siéndole indiferente el carácter ácido o básico del mismo. Por la situación de sus masas en laderas de alta montaña, los suelos sobre los que se asienta son, a menudo, de escaso desarrollo predominando los cambisoles, tanto sobre sustrato silíceo (cambisoles dístricos) como sustrato básico (cambisoles calcáricos) pudiendo acomodarse a los suelos de escaso desarrollo de las zonas más altas de montaña, litosoles y rankers. Climáticamente, la especie se acomoda bien a las bajas temperaturas, con medias anuales habituales de entre 7,0 °C y 11,8 °C y un período de heladas seguras que oscila entre el mes y los 6 meses. El rango de precipitaciones se sitúa mayoritariamente entre 700-1300 mm anuales, con un corto período de sequía que no suele rebasar el mes y medio a excepción de sus localizaciones más meridionales. El carácter montano lo indica la altitud a la que se desarrolla la especie, que oscila, fundamentalmente, entre los 700 m y los 1800 m.





Las masas españolas forman parte de los bosques de montaña típicos de la mitad septentrional a excepción de la Cordillera Cantábrica. En el Pirineo y Sistema Ibérico septentrional son frecuentes las mezclas con *Pinus uncinata*. En la Cordillera Ibérica meridional y prepirineo se mezcla con *Pinus nigra*, *Quercus faginea* y *Quercus ilex*, mientras que en el Sistema Central son frecuentes las mezclas con *Quercus pyrenaica*.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Pinus Sylvestris* L.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,0	1523	1810	1279	1646	170	0,0	6,4	22,2	-4,8	14,9	5,9	PDu(100)
2	4,3	777	1310	296	867	136	0,5	10,5	25,4	0,0	14,4	0,6	CMc(94)
3	7,1	892	1802	469	1207	179	0,1	9,8	25,7	-1,3	15,7	2,4	CMc(93)
4	10,0	993	2171	450	889	179	0,4	10,6	27,7	-2,0	17,8	3,0	CMc(83)
5	9,5	1317	2506	553	1274	253	0,0	8,4	24,7	-3,8	16,8	4,6	CMc(72) CMu(14)
6	10,6	1406	2778	463	954	239	0,0	8,1	25,0	-5,1	17,5	5,3	CMu(59)
7	19,5	943	2378	127	935	257	0,0	10,5	26,8	-2,5	17,1	3,3	CMc(84) CMu(10)
8	9,0	1310	2132	778	865	139	0,8	8,4	26,0	-3,1	16,5	4,7	CMu(65) CMc(32)
9	1,3	1390	1766	1121	822	123	1,5	9,4	27,7	-2,6	18,0	4,2	CMc(67) CMe(20)
10	3,1	1508	2148	997	1004	111	1,5	8,5	25,6	-2,6	17,2	4,1	CMu(84) CMd(11)
11	0,2	1458	1683	1230	974	97	1,8	9,4	28,1	-2,8	17,4	4,4	CMu(100)
12	12,5	1476	1876	1022	847	128	1,3	8,7	27,4	-3,8	17,5	5,0	CMc(92)
13	2,3	1433	1977	905	680	129	1,1	10,4	27,3	-1,5	16,8	2,6	CMc(99)
14	7,4	1473	1962	530	678	153	0,2	8,7	25,0	-2,8	16,4	4,1	CMc(95)
15	1,7	1017	1335	405	850	137	1,0	11,8	26,3	0,9	15,5	0,1	CMc(100)
16	1,1	825	1192	308	729	119	1,5	12,5	27,4	1,5	16,5	0,0	CMc(60) CMe(40)
17	0,2	1833	2251	1372	789	58	2,7	9,8	27,9	-2,4	17,7	3,3	CMu(90) CMc(74) LPc(26)
18	0,0	1341	1610	1135	1176	139	0,5	8,1	24,8	-3,7	16,4	5,1	CMc(10)
19	0,0	792	793	790	478	68	3,1	11,9	31,0	-0,9	18,0	2,1	CMc(100)

Grupo de regiones de procedencia con fuerte continentalidad. La continentalidad tiene como principal expresión climática un fuerte contraste térmico tanto diario como anual, con un acusado descenso de temperaturas invernal. En esta situación se encuentran la **Región de Procedencia 8. Montaña Soriano-Burgalesa**, que acoge los pinares del Sistema Ibérico Septentrional. Más al sur y al este de la anterior, la **Región de Procedencia 12. Montes Universales** engloba las masas de pinar situadas en las sierras ibéricas conquenses. También poseen estas características las **Regiones de Procedencia 9. Sierra de Ayllón, 10. Sierra de Guadarrama y 11. Sierra de Gredos**, distribuidas en el Sistema Central. A considerable lejanía geográfica de las anteriores encontramos la **Región de Procedencia 17. Sierras Penibéticas**, que acoge las pequeñas masas de las sierras penibéticas, y marca el límite meridional del área de expansión mundial de la especie.

Los pinares de este grupo de regiones se encuentran en altitudes medias comprendidas entre los 1300 y 1500 m, aunque podemos encontrar pies con buenos desarrollos en altitudes cercanas a 1800 m. La continentalidad que las caracteriza se manifiesta en las bajas temperaturas medias, tanto anuales, siempre por debajo de 10 °C, como de las medias de las mínimas del mes más frío, que oscilan entre -2,6 y -3,8 °C, generando periodos de helada segura superiores a cuatro meses anuales. También encontramos como factor caracterizador de estas regiones la escasez de precipitaciones estivales, entre 20 y 35 mm, lo que provoca un periodo de sequía estival que oscila entre uno y dos meses anuales.

En estas regiones de procedencia, destacan los pinares de las sierras de Guadarrama, en el Sistema Central, y los de las Sierras de Neila, Urbión y Cebollera, en el Sistema Ibérico septentrional, por constituir bosques monoespecíficos de gran calidad, a pesar de estar asentados sobre suelos silíceos de escaso desarrollo, mayoritariamente cambisoles dísticos.

Grupo de regiones de procedencia en climas de alta montaña fríos y muy húmedos. Con estas características encontramos las **Regiones de Procedencia 3. Pirineo Navarro y 5. Pirineo Montano**



Pinus sylvestris L.

Húmedo Aragonés que se distribuyen de Navarra a Lérida. Alejada geográficamente de las anteriores se encuentran las pequeñas masas de pinar que conforman la **Región de Procedencia 18. Alto Carrión**. La elevada altitud de estas montañas permite al silvestre alcanzar cotas que sobrepasan los 2000 m. Los caracteres climáticos más destacados de este grupo de regiones son las bajas temperaturas medias anuales, situadas por debajo de 10 °C, con medias de las mínimas del mes más frío que pueden descender a -3,8 °C, provocando periodos de helada segura de entre 2,5 y 5 cinco meses al año. Otra característica climática de estas regiones es la alta precipitación anual, que llega a sobrepasar los 1200 mm, con ausencia de periodo seco estival, o siendo este menor de medio mes. Los suelos sobre los que se asientan las masas de estas regiones son generalmente de desarrollo medio, predominando los cambisoles calcáricos y cambisoles húmicos. Los pinares pirenaicos forman masas claras y de peor calidad de estación que las del grupo de regiones de los sistemas montañosos Central e Ibérico.

Grupo de regiones de procedencia en climas húmedos atemperados. Integran este grupo la **Región de Procedencia 2. Alto Ebro**, situada en los sistemas montañosos de altitud media que enmarcan la cabecera del río Ebro; la **Región de Procedencia 4. Prepirineo Montano Seco**, que acoge los pinares del Prepirineo Central; la **Región de Procedencia 7**, que incluye los pinares del pirineo oriental catalán,

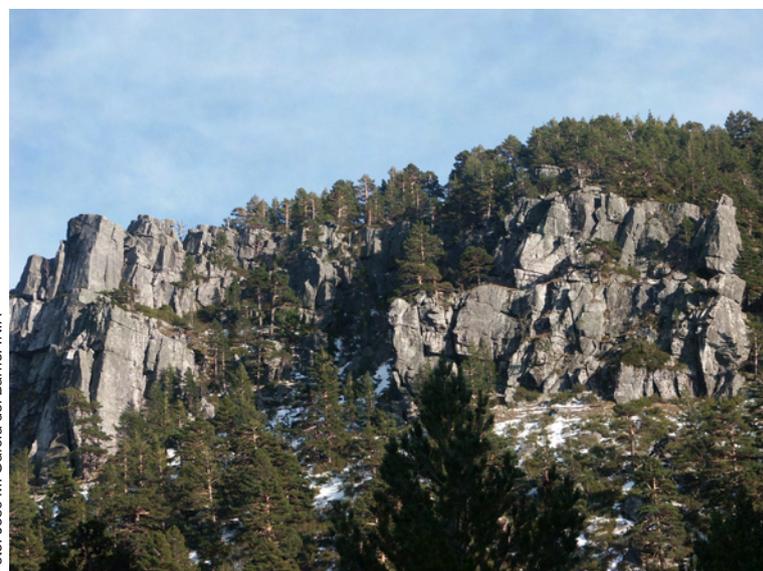


Foto: José M. García del Barrio. INIA

y las **Regiones de Procedencia 16. Montañas de Prades, 13. Sierra de Javalambre y 15. Sierras de Tortosa y Beceite**, distribuidas por los macizos montañosos ibéricos más afectados por las condiciones de mediterraneidad. Todas ellas se caracterizan por unas condiciones climáticas muy atemperadas, con temperatura media anual superior a 10 °C y corto periodo de heladas. El régimen de precipitaciones se sitúa entre 700 y 900 mm anuales, suficiente para que el periodo de sequía estival sea, generalmente, inferior a mes y medio. También los suelos, mayoritariamente cambisoles calcáricos, sobre sustrato básico y buen desarrollo, son muy apropiados para la existencia de la especie.

En estas condiciones tan favorables el silvestre compite con numerosas especies y suele aparecer formando bosques mixtos con laricio, hayas y robles marcescentes.

Grupo de regiones de procedencia climáticamente marginales. Estas Regiones de Procedencia acogen pequeñas masas relictas, muy alejadas de los ambientes normales en los que se desarrolla la especie.

Los pinares de la **Región de Procedencia 1. Alto valle del Porma**, se desarrollan en condiciones térmicas, con una temperatura media anual de tan sólo 6,4 °C. Esto produce que también las mínimas sean extremadamente bajas, con media de las mínimas del mes más frío de -4,8 °C y un periodo de helada segura de casi 6 meses al año. La alta pluviometría de la Región, que supera los 1650 mm anuales, no compensa las limitaciones térmicas, por lo que el silvestre sólo sobrevive en solitario en suelos ácidos muy pobres, compitiendo con otras especies allí donde existen mejores condiciones edáficas.

La **Región de Procedencia 19. Arenales de la meseta norte**, queda marginada del resto de las regiones por su baja pluviosidad, que no alcanza los 500 mm anuales. Esta escasez de precipitaciones tiene como consecuencia un periodo de sequía estival de más de tres meses. Los suelos se conforman sobre grandes arenales y son extremadamente pobres. En estas condiciones, la pequeña masa de silvestre de esta región de procedencia compite con especies más termófilas del género *Pinus*, como *P. pinea* y *P. pinaster*, bien aclimatadas a este hábitat.



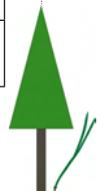
Características del material forestal de reproducción – *Pinus sylvestris*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-junio. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianual.
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VEGERÍA	2-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Noviembre-enero
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	— En pie: 0,4-1,2 HI (6-10 pies) — En corta: 1 HI (28-40 copas)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	3-12
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	38-46
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	0,7-1,4 1,7-3,3

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	— Sequero de calor artificial (T. ^a : 50-60 °C)
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	95-99
FACULTAD GERMINATIVA (%)	75-95
N.º SEMILLAS/kg	80.000-95.000-110.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-10 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T. ^a : 2 a 10 °C. C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T. ^a : 0 a 4 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No necesario
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	40.000-60.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 savias 1+0 - 1+1 - 2+0 En primavera
CULTIVO EN CONTENEDOR	(1)-2 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 150 cc (mínimo s/normativa: 200 cc)
CUIDADOS DE CULTIVO	— Especial prevención de ataques de «damping-off» (lento crecimiento inicial)



Pinus uncinata Ram. (pino negro)

Morfología

La condición de especie de alta montaña, constituyéndose en límite de la vegetación arbórea, condiciona la altura de este pino. Cuando las condiciones son favorables presenta un porte erguido, muy similar al del abeto, que puede alcanzar los 25 m de altura. Sin embargo, a menudo su supervivencia se realiza en condiciones límite, lo que afecta a su talla hasta llegar a adoptar un porte achaparrado o rastrero.

En buenas condiciones presenta una copa cónica o piramidal muy densa y estrecha, ramificada desde la base en ramas cortas, casi horizontales, que se arquean de forma ascendente hasta adquirir una posición casi vertical en el extremo de la copa. El tronco es recto y cilíndrico, de color gris en una primera etapa y pardo oscuro en la madurez.

Las acículas son de color verde oscuro y se insertan pareadas y densamente amontonadas en los ramillos; son cortas, de 3-8 cm de largo por 1,5 mm de grueso, rígidas y rectas o ligeramente curvadas, poco pinchudas en la punta.

Las piñas son pequeñas (2-6 cm), ovoideo-cónicas, y asimétricas. La apófisis es marcadamente aguda y pinchuda. Los piñones son pardo negruzcos, de 4-5 mm de largo y un ala blanquecina tres veces más grande.



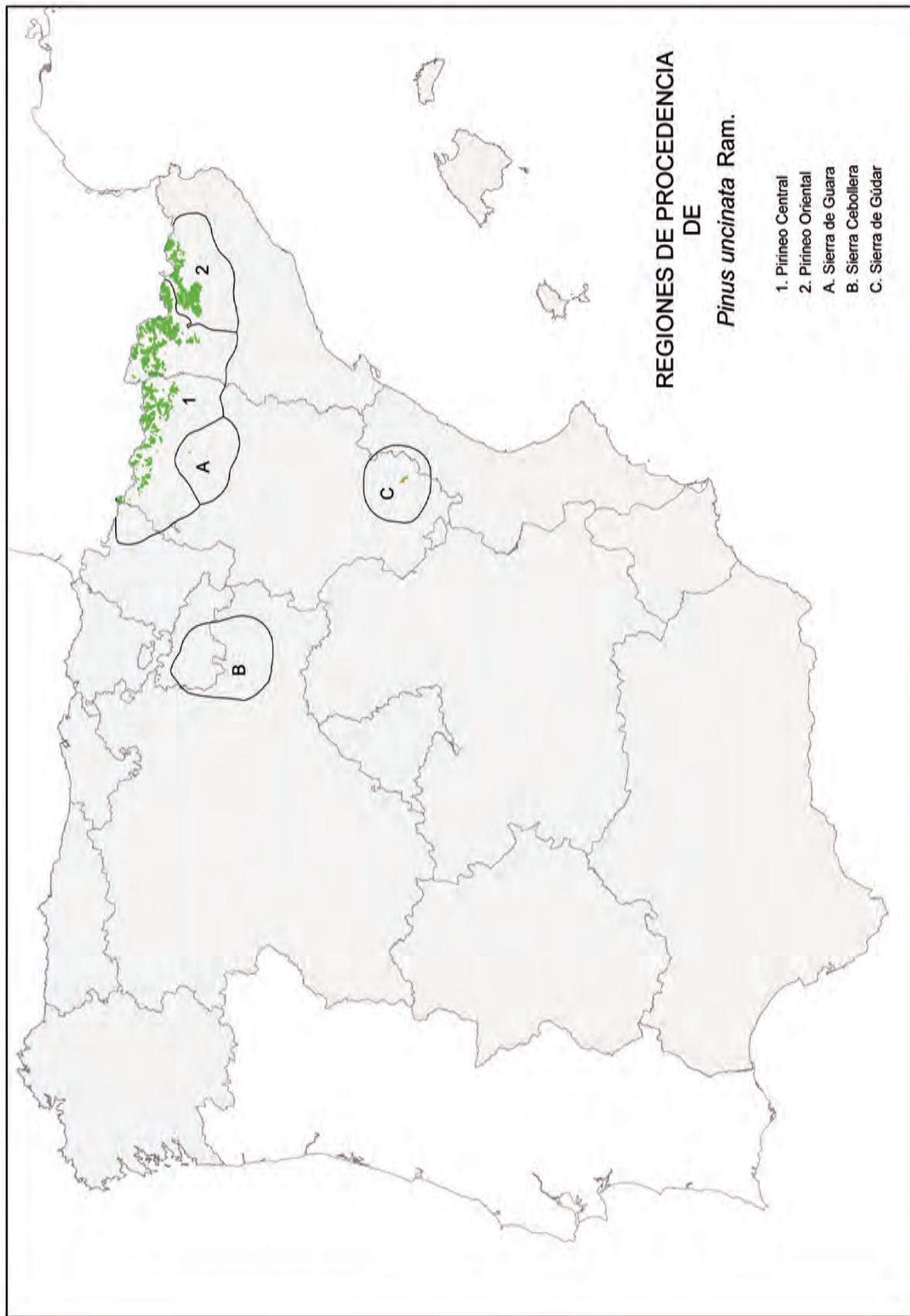
Foto: J. L. Perea. CENEAM

Distribución y Ecología

El pino negro de montaña es un árbol típico de los sistemas montañosos del centro y oeste de Europa. En España su representación mayoritaria se encuentra en los Pirineos, desde el límite oriental de Navarra al occidental de la provincia de Girona. Su presencia en las sierras ibéricas de Cebollera y de Gúdar se limita a pequeñas masas situadas en las áreas más elevadas de estas sierras.

Es muy tolerante con el tipo de sustrato, pudiendo encontrarlo sobre suelos ácidos o básicos y de escaso desarrollo, habitualmente sobre materiales detríticos más o menos consolidados. Como única exigencia, precisa que los suelos mantengan humedad constantemente, sin importarle condiciones de hidromorfismo temporal o permanente, como cuando se asienta en turberas activas. Admite, asimismo, la persistencia prolongada de un manto nival. Tiene gran capacidad para soportar condiciones de frío extremo localizándose, fundamentalmente, en lugares donde las temperaturas medias anuales se encuentran entre los 3,5 °C y los 8,5 °C con un período de heladas seguras que oscila entre los 5 y más de 7 meses. Por su corto periodo vegetativo es muy sensible a la sequía estival, precisando de climas axéricos con precipitación estival por encima de 200 mm. El rango de precipitación anual se sitúa, preferentemente, entre los 900 y los 1600 mm. No suele aparecer por debajo de los 1400 m y empieza a





escasear por encima de los 2300-2400 m aunque, si las condiciones locales lo permiten, puede superar ampliamente esta cota.

Ocupa un piso de vegetación superior al pino silvestre, el haya y el abeto, aunque se mezcla frecuentemente con estos. Regularmente lo encontramos formando masas puras en el área de distribución más elevado y mezclado con las especies antes mencionadas en su distribución inferior. Es el representante típico del bosque de pinos y rododendros en el piso subalpino pirenaico.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Pinus unciata* Ram.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	71,9	1832	2784	687	1281	276	0,0	5,7	21,8	-6,1	16,6	6,2	CMu(48) CMc(22) LPd(16) RK(13)
2	27,2	1636	2520	638	1148	305	0,0	6,9	22,9	-5,4	16,6	5,7	CMu(48) CMc(41)
A	0,2	1622	1984	1369	1216	206	0,0	8,1	24,8	-3,7	18,3	4,7	CMc(100)
B	0,3	1819	2026	1561	1241	181	0,0	5,5	22,3	-4,7	15,6	6,3	CMc(50) CMu(50)
C	0,3	1892	1962	1788	825	169	0,0	6,5	22,9	-4,7	16,8	5,6	CMc(100)

La presencia del pino negro de montaña se concentra prácticamente en su totalidad en la cordillera pirenaica, donde se localiza más de un 99% de la representación total de la especie en España.

Respecto a las similitudes climáticas de las regiones de procedencia se pueden establecer las siguientes categorías.

Grupo de regiones de procedencia frías y húmedas. Aquí aparecen representadas dos regiones de procedencia alejadas geográficamente pero con ciertas similitudes climáticas. La primera de ellas es la región de procedencia

1. Pirineo Central, que con más del 70% de las masas de pino negro de montaña de España es la que mejor representa la distribución de la especie. Las características climáticas se corresponden, fundamentalmente, con las áreas nemo-rales y subalpinas del pirineo encontrándose individuos aislados que ascienden a cotas sorprendentemente altas, por encima de los 2500 m. Es, por tanto, una región de procedencia con bajas temperaturas, elevadas precipitaciones y sin período seco cuyas masas se desarrollan, preferentemente, sobre suelos de montaña como cambisoles húmicos.

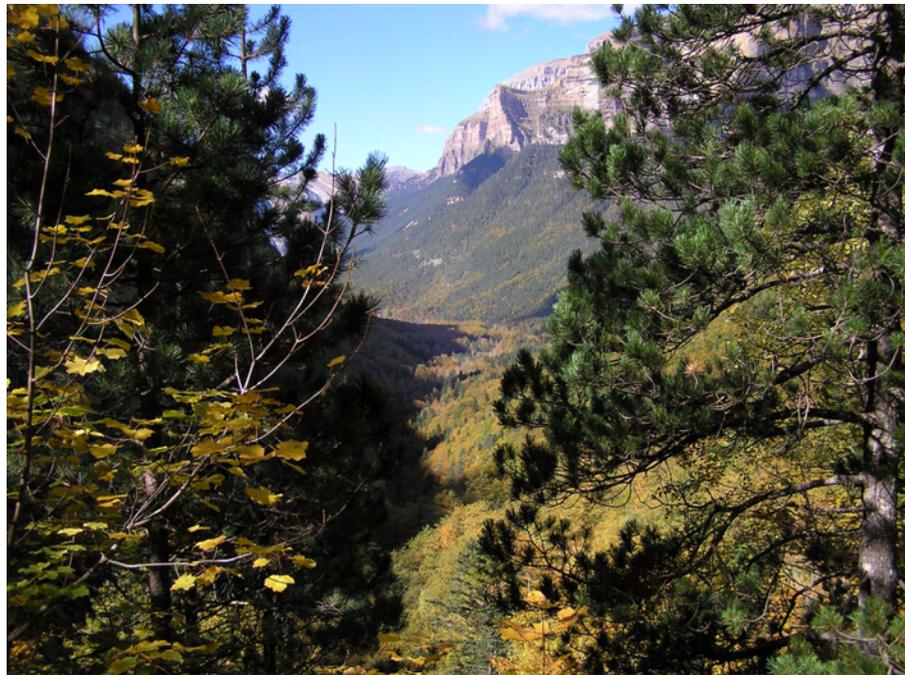


Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Pese a su lejanía geográfica, la región de procedencia **B. Sierra Cebollera**, se encuentra bastante cerca respecto a las características climáticas, con la anterior región de procedencia. Esto es debido a que esta pequeña representación de pino negro de montaña se encuentra sobre las áreas culminantes de esta



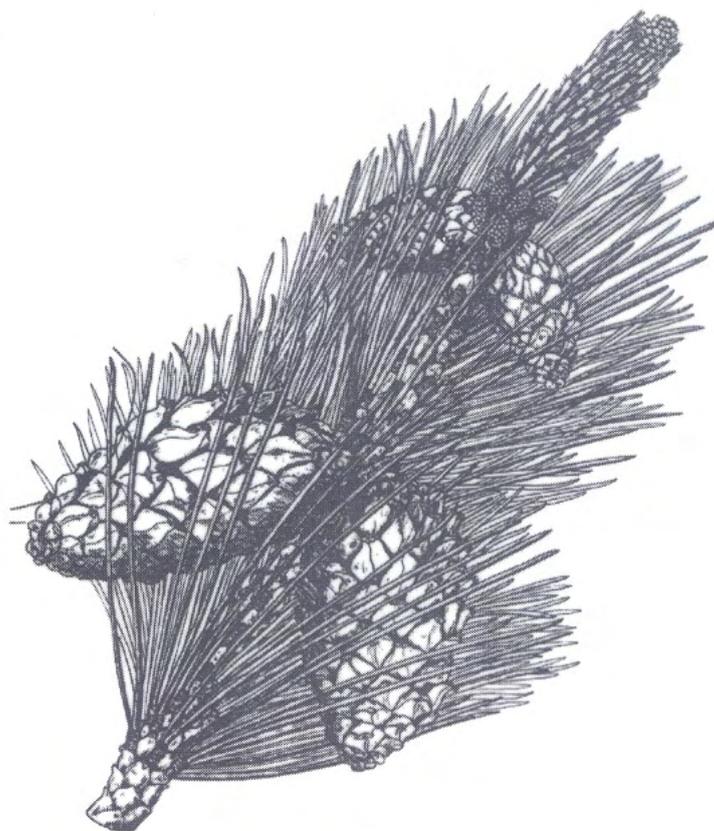
Pinus uncinata Ram.

sierra, donde las condiciones en precipitación total, temperaturas y período seco son semejantes a las zonas más representativas del pirineo. La diferencia más acusada estriba en un grado de continentalidad menor, debido a la mayor influencia oceánica, y unas precipitaciones de verano más escasas aunque sin llegar a tener período seco.

Región de procedencia fresca y húmeda del Pirineo Oriental. Esta región de procedencia **2.Pirineo Oriental**, segunda en extensión y que representa más del 27% de las masas de pino negro de montaña, mantiene unas elevadas precipitaciones, incluso durante el verano, diferenciándose de las anteriores en que las temperaturas que soporta, pese a ser bajas, no son tan extremas y donde el Mediterráneo empieza a tener, aunque todavía escasa, cierta influencia. Esta incipiente influencia marítima es la que explica las elevadas precipitaciones estivales ya que las masas de aire cálido y cargado de humedad ascienden por las laderas enfriándose y generando abundantes precipitaciones de carácter convectivo.

Región de procedencia cálida de la Sierra de Guara. En esta región de procedencia se encuentra el límite meridional en su dominio pirenaico. Las características climáticas, pese a poseer precipitaciones suficientes, se sitúan en el límite térmico y son más propias de áreas de pino silvestre, con el cual se encuentra mezclado. Sin embargo, la localización en umbría, cerca de las áreas cimera de la sierra, permiten la existencia de la especie y, posiblemente, un ascenso de las temperaturas derivadas del cambio climático puedan poner en grave peligro la permanencia de esta masa en un futuro.

Región de procedencia continental de la Sierra de Gúdar. Aquí se encuentra la masa natural de distribución más meridional de la especie. Las características climáticas que la definen son unas precipitaciones escasas, aunque sin período seco, y temperaturas anuales frescas y contrastadas. Las masas se sitúan en las áreas más elevadas de esta sierra. Al igual que las otras pequeñas regiones de procedencia, el cambio climático puede tener consecuencias muy negativas para la especie ya que no tiene ninguna posibilidad de ascender en altitud para compensar la subida de temperatura.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Pinus uncinata*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-julio. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Octubre. Bianual.
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	18-20 años
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Noviembre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	1-2 HI (4-10 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	3-20
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	36-45
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	0,7-1,3 1,7-2,5

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	— Sequero de calor artificial (T. ^a : 50-60 °C)
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	90-95
FACULTAD GERMINATIVA (%)	75-90
N.º SEMILLAS/kg	105.000-114.000-120.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-10 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T. ^a : 2 a 10 °C. C.H.: 7-10% — En recipientes herméticos. T. ^a : 0 a 4 °C. C.H.: 5-6%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No necesario
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	48.000-60.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 savias 1+0 - 1+1 - 2+0 En primavera
CULTIVO EN CONTENEDOR	2-3 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 150 cc (mínimo s/normativa: 200 cc)
CUIDADOS DE CULTIVO	— Especial prevención de ataques de «damping-off» (lento crecimiento inicial)



Pistacia atlantica Desf. (almácigo)

Morfología

Árbol, normalmente de talla media de hasta 12 m, con copa amplia, globosa, con gran densidad de ramas, tronco bien definido, con corteza profundamente agrietada con el crecimiento de color pardo-grisácea oscura, oscureciéndose más con el paso de los años. Ramas y ramillas grises.

Las hojas son compuestas, imparipinnadas, alternas y caedizas, de color verde-oscuro lustroso en el haz y algo más claro en el envés. De 8-15 cm de largo, con 5-11 folíolos oblongo-lanceolados más anchos en la parte inferior.

Los frutos son algo carnosos y comprimidos, de color rojizo, y se agrupan en racimos piramidales de hasta 15cm de largo.

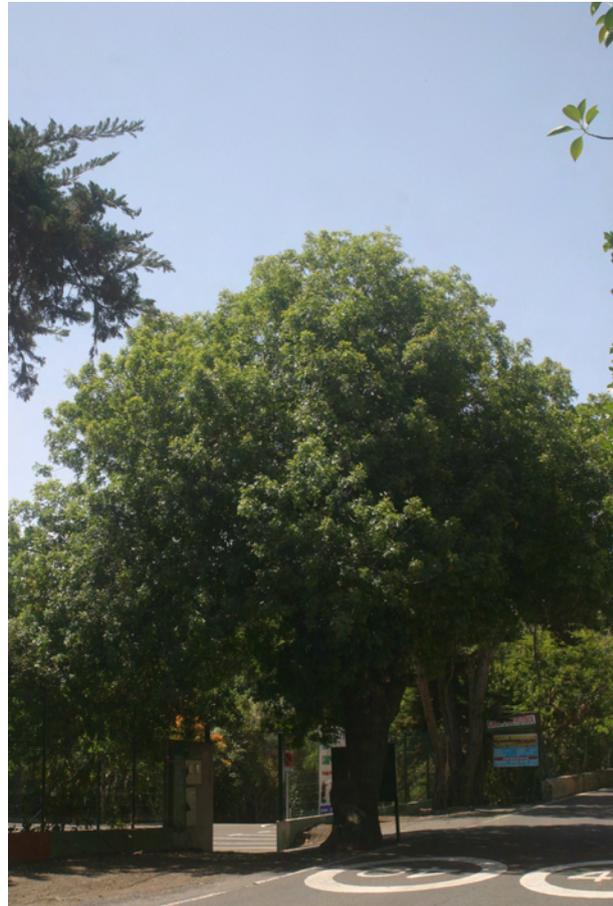
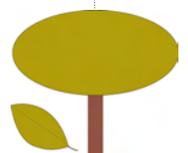


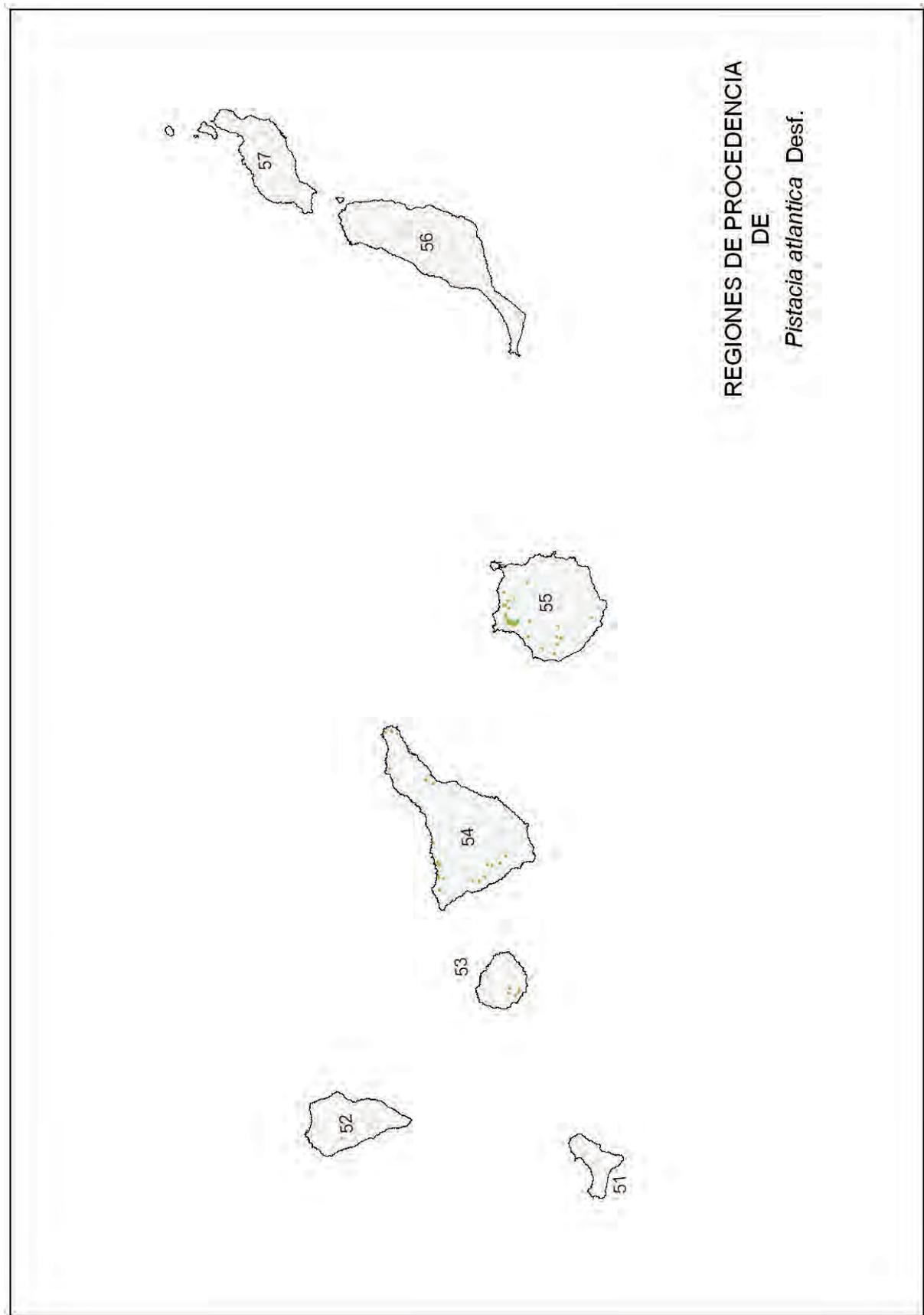
Foto: J. Naranjo Borges

Distribución y ecología

Su área natural se extiende desde la región macaronésica a Pakistán y Afganistán, abarcando las partes sur y este de la región mediterránea. En España solo la podemos encontrar en las Islas Canarias, donde solo falta en El Hierro y Lanzarote. Es una especie escasa, muy castigada por la explotación de su valiosa madera y por el aprovechamiento excesivo de su resina.

Habita en climas semiárido y árido de las Islas Canarias próximos a la costa, entre los 150-400 m, entrando en las vaguadas y fondos de valle donde haya suficiente humedad residual, o subiendo hasta las cumbres y lomas donde existan suficientes nieblas. Especie de luz, muy resistente a las adversidades climáticas.





Descripción por Región de Procedencia de las áreas con presencia de *Pistacia atlantica* Desf.

Región de procedencia	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF		
52	1,9	1070	1070	1070	504*	7*	5,0*	13,6	23,4	6,5	-	0,0
53	7,7	660	958	389	384*	5*	6,8*	17,2	26,2	10,5	-	0,0
54	42,3	482	1159	76	439*	8*	6,0*	17,2	26,1	10,6	-	0,0
55	48,1	431	1194	58	261*	4*	8,4*	18,2	26,7	11,7	-	0,0

Características del material forestal de reproducción – *Pistacia atlantica*

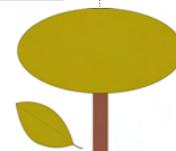
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-abril. Especie dioica. Existencia de partenocarpia
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	5-10 años
VEGERÍA	1-2 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Drupa
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas, desde el suelo, ayudándose de lonas
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	40-50 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Selección por flotación y manual de los frutos negros glaucos desechando los rojizos por estar carentes de semilla Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado.
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	50-60
N.º SEMILLAS/kg.	13.000-14.500
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : 2 a 4 °C. C.H.: 6-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Inmersión en agua a temperatura ambiente (24-48 horas), opcionalmente precedida de escarificación mecánica
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	No se practica
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-2 savias ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Desarrollo óptimo a temperaturas superiores a 16 °C

Se puede multiplicar por estaquillas o esquejes.



Populus alba L.

(álamo blanco)

Morfología

Árbol caducifolio con una gran talla de hasta 30-35 m y 3 m de diámetro de tronco en su base. Posee un potente sistema radical que profundiza con gran rapidez con una raíz pivotante, apareciendo numerosas raíces secundarias superficiales que emiten numerosos renuevos incluso tras aprear el pie principal. Su tronco es grueso, derecho o flexuoso y su corteza es blanca y lisa cuando es joven, resquebrajándose longitudinalmente a medida que el árbol envejece. Son características las cicatrices de las ramas en forma de ojos. La copa es amplia e irregular con las ramas extendidas.

Hojas tomentosas por ambas caras en un principio, luego el haz torna a verde oscuro o algo lustroso y el envés blanco-tomentoso, con un peciolo largo poco comprimido. Silueta dentado-angulosa o palmeado-lobulada, generalmente acorazonada en la base. Fruto en cápsula bivalva, ovoidea, alargada y lampiña, inicialmente verdosa hasta que se abre y torna hasta un color pardo.

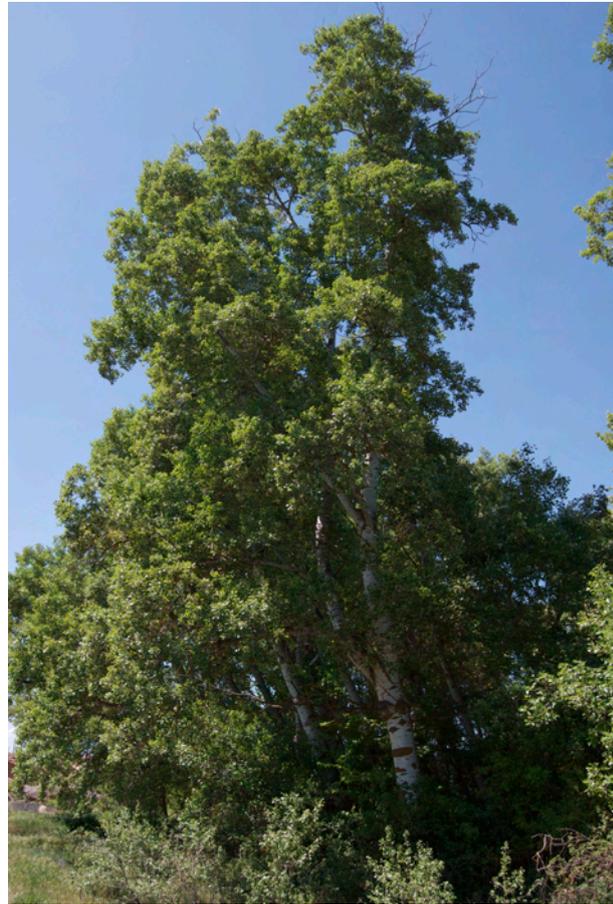


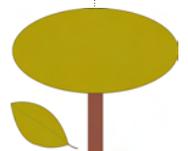
Foto: J. A. Mancha

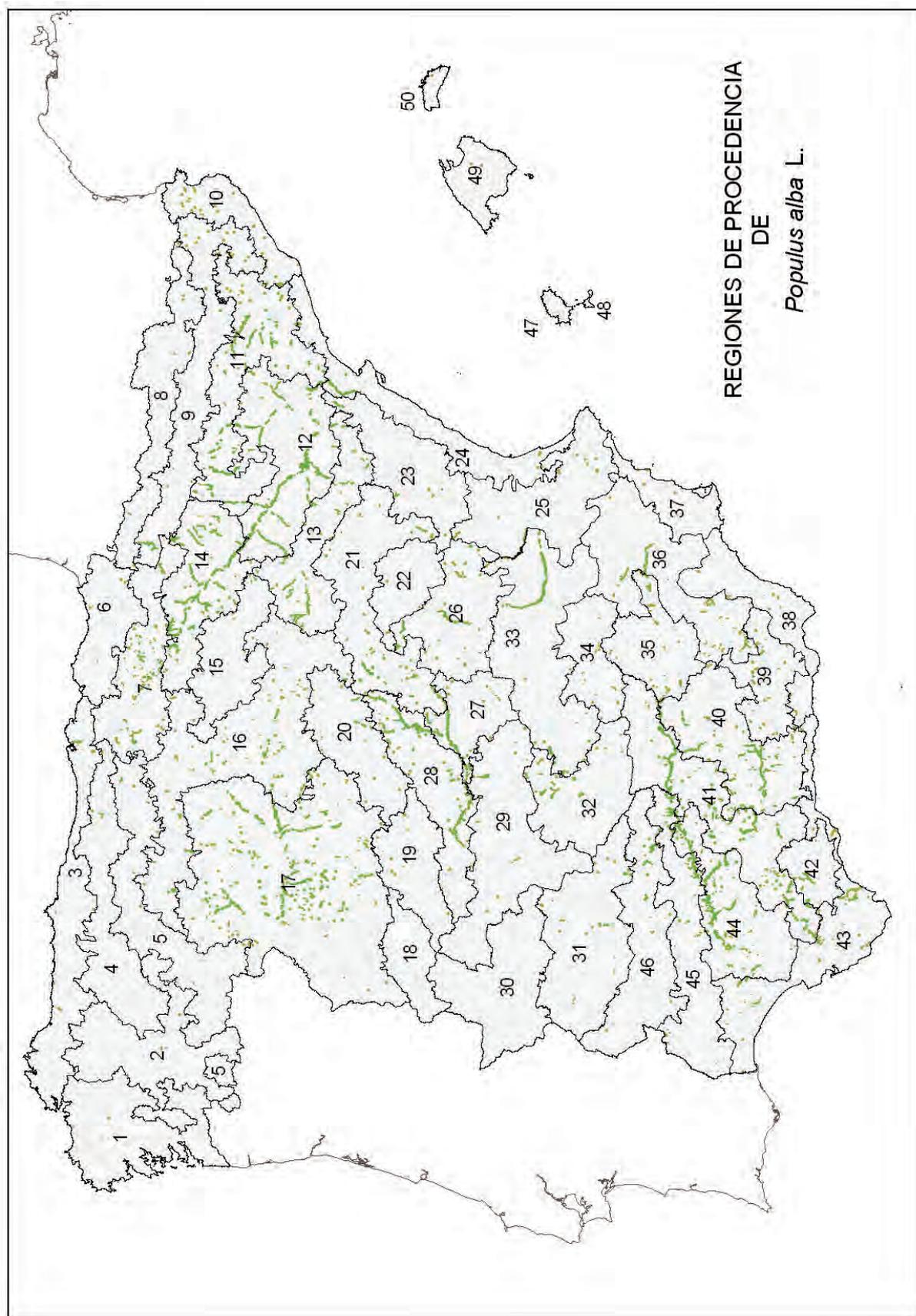
Distribución y ecología

Se distribuye por todo el centro y sur de Europa, Asia central y occidental y por el norte de África. En España se encuentra en casi todas las provincias pero es muy difícil distinguir su área original debido a que ha sido cultivado frecuentemente desde hace muchos años.

Se presenta en suelos frescos y arenosos de los valles fluviales, prefiriendo los depósitos silíceos aunque dentro de su género está considerado como resistente a condiciones de cierta salinidad. Se sitúa en los márgenes de los grandes ríos y sotos resguardados. Al ser una especie ripícola su dependencia directa del agua de lluvia se ve reducida por las características hídricas del sustrato sobre el que se asienta. Desde un punto de vista climático la especie se desarrolla preferentemente en climas relativamente secos con unas precipitaciones anuales que oscilan entre los 350 y los 700 mm y un período de sequía de entre 2 y casi 5 meses. Buena adaptabilidad a las altas temperaturas pues se encuentra normalmente en áreas que tienen valores entre 12,6 °C y 17,8 °C de temperatura media anual aunque también resiste un periodo de heladas relativamente amplio de poco más de 2 meses. En España no suele superar los 900 m de altitud.

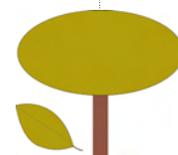
Forma pequeños rodales con bajo espaciamiento y da poca sombra. Se asocia con especies de similar temperamento y/o localización como pueden ser: *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Alnus glutinosa* o *Salix alba*. Especie de crecimiento rápido. No es árbol longevo, siendo excepcionales los árboles centenarios.





Descripción de las áreas con presencia de *Populus Alba L.* por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,0	126	245	7	1607	153	0,3	13,7	25,8	4,1	10,9	0,0	CMu(50) RK(50)
2	0,1	335	559	96	931	99	2,1	13,4	29,3	2,3	14,7	0,0	CMu(89) RK(11)
3	0,4	99	512	4	1413	216	0,0	14,0	24,1	5,2	10,6	0,0	FLe(58) CMu(18) LVx(18)
4	0,2	351	521	242	1015	140	1,4	13,3	27,0	1,9	13,1	0,0	CMu(93)
5	0,3	923	1277	748	855	111	1,4	9,9	26,2	-2,0	15,6	3,2	CMu(32) CMc(28) CMg(12)
6	0,2	256	600	18	1457	230	0,0	12,9	25,0	3,2	12,4	0,0	CMc(63) CMu(25) LVx(12)
7	3,3	625	1080	284	782	127	1,1	11,3	26,6	0,5	15,0	0,3	CMc(78) CMu(11)
8	0,2	1120	1572	597	1146	259	0,0	9,0	25,2	-3,6	16,3	4,5	CMc(45) CMu(35) FLe(20)
9	1,0	575	1038	355	792	162	0,8	12,1	28,9	-0,6	17,5	1,4	CMc(59) VRx(19) CMg(18)
10	0,8	127	591	2	690	135	1,4	15,1	29,5	2,7	16,2	0,0	CMc(59) FLe(24)
11	5,5	418	992	20	504	106	2,3	13,8	31,6	0,4	19,2	0,4	CMc(62) CMg(16) XEy(14)
12	9,4	219	596	36	354	75	4,4	15,0	33,1	1,6	19,3	0,0	FLe(37) XEy(22) XEc(15) CMc(13) CMg(13)
13	3,6	713	1133	312	410	94	2,9	12,9	30,7	0,1	17,8	0,8	CMc(45) CMg(25) CMe(10) FLe(10)
14	7,3	420	981	231	471	96	2,9	13,5	30,0	1,5	17,3	0,0	CMc(54) CMg(26) FLe(17)
15	0,2	823	1219	609	524	115	2,0	11,7	28,6	-0,1	17,0	1,0	CMc(41) CMg(27) CMu(27)
16	3,1	870	1427	674	504	87	2,7	11,3	29,6	-1,2	17,6	2,4	CMc(48) FLe(33) CMg(15)
17	10,6	754	1076	610	433	66	3,2	11,8	30,3	-0,8	17,9	1,9	FLe(33) CMc(25) CMg(18) LVv(12) ARb(10)
19	0,2	1199	1576	281	725	81	2,3	10,7	29,3	-1,8	17,7	3,4	CMd(50) CMu(21) FLe(14)
20	0,6	836	1434	643	557	71	3,1	12,7	31,2	-0,1	18,3	0,8	FLe(30) CMc(19) CMu(19) CMe(17)
21	2,7	808	1304	530	487	85	2,8	12,6	31,8	-0,7	18,3	1,6	CMc(78) FLe(17)
22	0,2	1005	1468	795	715	97	2,2	11,5	31,5	-2,2	18,7	3,5	CMc(94)
23	0,7	750	1484	205	488	104	2,0	13,2	29,6	0,7	17,4	0,8	CMc(94)
24	1,1	90	394	4	499	80	2,9	16,3	31,0	4,0	16,9	0,0	CMc(68) FLe(17) CMg(15)
25	0,7	535	1242	15	427	69	3,7	15,1	32,9	2,1	18,0	0,0	CMc(93)
26	2,4	904	1254	712	564	81	2,7	12,6	32,1	-0,8	19,0	1,9	CMc(94)
27	2,8	532	786	430	405	48	4,3	14,5	34,3	0,5	19,9	0,1	FLe(70) CMc(20)
28	4,8	510	830	296	451	50	4,1	14,7	34,2	0,8	19,7	0,1	FLe(54) LVv(18) CMc(14)
29	1,0	557	778	319	446	49	4,3	15,0	34,7	1,1	20,1	0,0	CMe(40) FLe(19) CMd(11) LVx(11)
30	0,0	355	356	354	550	38	4,1	16,2	35,1	3,3	18,7	0,0	CMd(100)
31	0,6	373	653	183	474	36	4,6	16,5	34,8	3,3	18,5	0,0	CMe(46) FLe(24) LPe(16)
32	1,2	649	1009	551	525	47	3,9	14,7	34,5	0,9	20,0	0,0	LVx(48) CMe(30) PLd(12)
33	2,8	628	909	357	394	60	3,9	14,3	33,4	0,8	19,2	0,2	CMc(70) CMg(23)
34	0,6	847	1216	716	510	49	3,8	14,0	33,8	0,3	20,0	0,2	CMc(34) CMe(27) FLe(27) LVk(12)
35	1,5	727	1264	281	540	55	3,9	15,1	33,4	1,9	18,4	0,2	CMc(93)
36	2,6	624	1567	144	316	41	5,5	15,4	32,9	2,1	17,6	0,1	CMc(72)
37	0,0	75	113	16	314	25	7,3	17,9	31,2	6,7	14,7	0,0	XEc(75) CMc(25)
38	0,4	564	965	207	372	15	6,0	16,8	32,0	5,0	15,7	0,0	CMc(44) CMe(29) XEc(21)
39	0,9	1200	1980	248	473	36	4,3	13,1	30,1	0,5	16,8	1,1	CMc(51) CMe(40)
40	5,7	584	1468	94	502	31	4,6	15,9	34,5	2,2	18,4	0,0	CMc(82) FLe(15)
41	7,0	303	995	29	576	27	4,5	17,3	35,4	3,9	18,2	0,0	CMc(58) FLe(18) LVk(10)
42	0,9	502	1193	67	824	29	4,0	15,9	32,5	3,9	16,4	0,0	CMc(83)
43	2,4	66	683	5	723	20	4,6	18,1	32,7	6,9	14,6	0,0	VRx(28) FLe(21) CMc(17) ARI(11) CMg(10)
44	6,4	74	318	2	578	27	4,6	17,9	36,2	4,4	17,4	0,0	FLe(38) PLd(20) LVk(17)
45	2,6	163	638	30	619	27	4,3	17,4	36,0	3,8	18,1	0,0	CMe(39) LVk(27) FLe(14) PLd(11)
46	1,1	561	736	219	593	37	4,1	16,0	34,9	2,6	18,7	0,0	CMe(55) LVx(25) PLd(11)
49	0,0	80	84	76	628	50	3,0	16,3	28,3	6,5	-	0,0	CMc(100)
50	0,0	35	35	35	606	46	4,0	16,6	28,2	7,2	-	0,0	CMc(100)



Características del material forestal de reproducción – *Populus alba*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-abril. Especie dioica
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Primavera (1 mes después de la polinización). Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	10 años
VEGERÍA	

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cápsulas bivalvas agrupadas en amentos
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Abril-junio. Antes de la maduración
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa de árboles en pie o aprovechando cortas. — Del suelo, aprovechando acúmulos de semilla ya desprendida.
RENDIMIENTO (kg EN MIN.) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	10-15

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Dejar madurar en invernadero y recoger cuando se abra el amento. Se puede utilizar un aspirador de mano para recoger la semilla del amento
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Manual, utilizando pinzas o tamizando la semilla y el algodón o borra con la ayuda de una corriente de aire Secado de la semilla mediante una ligera corriente a 20 °C durante 2-5 días
PUREZA (%)	40-50
FACULTAD GERMINATIVA (%)	10-100 (muy variable)
N.º SEMILLAS/kg.	1.600.000-1.800.000
CONSERVACIÓN	
— A MUY CORTO PLAZO (3 MESES)	En recipientes herméticos con gel de sílice y en nevera. Ambiente seco y frío (T.ª: 2 °C)
— A CORTO/MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: -40 °C a 0 °C C.H.: 4-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. Germina muy rápidamente
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	R1T1 – R2T2 – R2T1 – R3T2 Frecuente empleo de plantones (sin raíz): R0T1 – R0T2
CULTIVO EN CONTENEDOR	
CUIDADOS DE CULTIVO	De utilizarse semilla, a ser posible, sembrar inmediatamente tras su obtención

Se propaga fundamentalmente por estaquillas, recolectadas de invierno a principios de primavera, antes de la brotación. Se obtendrán a partir de brotes de un año (evitar recurrir a ramas), sus dimensiones oscilarán entre los 20 y 40 cm de longitud y 1 a 2 cm de diámetro en el centro (0,8 cm el superior mínimo) y tendrán más de tres yemas en buen estado. Se conservarán en cámaras a 0-4 °C dentro de bolsas de plástico (4 meses), previo tratamiento fungicida, con rendimiento variable según clones. También cabe cubrir los dos extremos de la estaquilla con parafina. Antes de su colocación deberán hidratarse por inmersión en agua durante 24-48 horas.

Brota bien de cepa y de raíz.



Populus nigra L. (álamo negro)

Morfología

Árbol caducifolio que puede llegar a medir 20-30 m de altura y 70 cm de diámetro. Su sistema radical es fuerte, profundizando su raíz principal mientras que las secundarias se extienden superficialmente. Tronco que se resquebraja en sentido longitudinal formándose unas características costillas. También son típicos los abultamientos del fuste y los brotes epicórmicos. La copa es amplia, aovado-cónica y desparramada. Ramificación abundante, con ramas largas y robustas y numerosas ramillas patentes y redondas.

Hojas aovado-trianguulares o rómbicas, de color verde en ambas caras, con nervio principal amarillento, muy destacado en el envés, y con largo peciolo de 2-6 cm comprimido lateralmente.

Amentos fructíferos de 10-15 cm. Frutos en cápsula bivalva con forma aovada-cónica de unos 7-9 mm, con cuatro surcos, en un principio verdosa y que en su madurez toma una tonalidad parduzca. Semillas también parduzcas, acompañadas de una borra algodonosa blanca muy abundante.



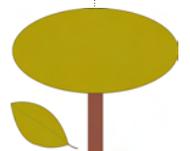
Foto: J. A. Mancha

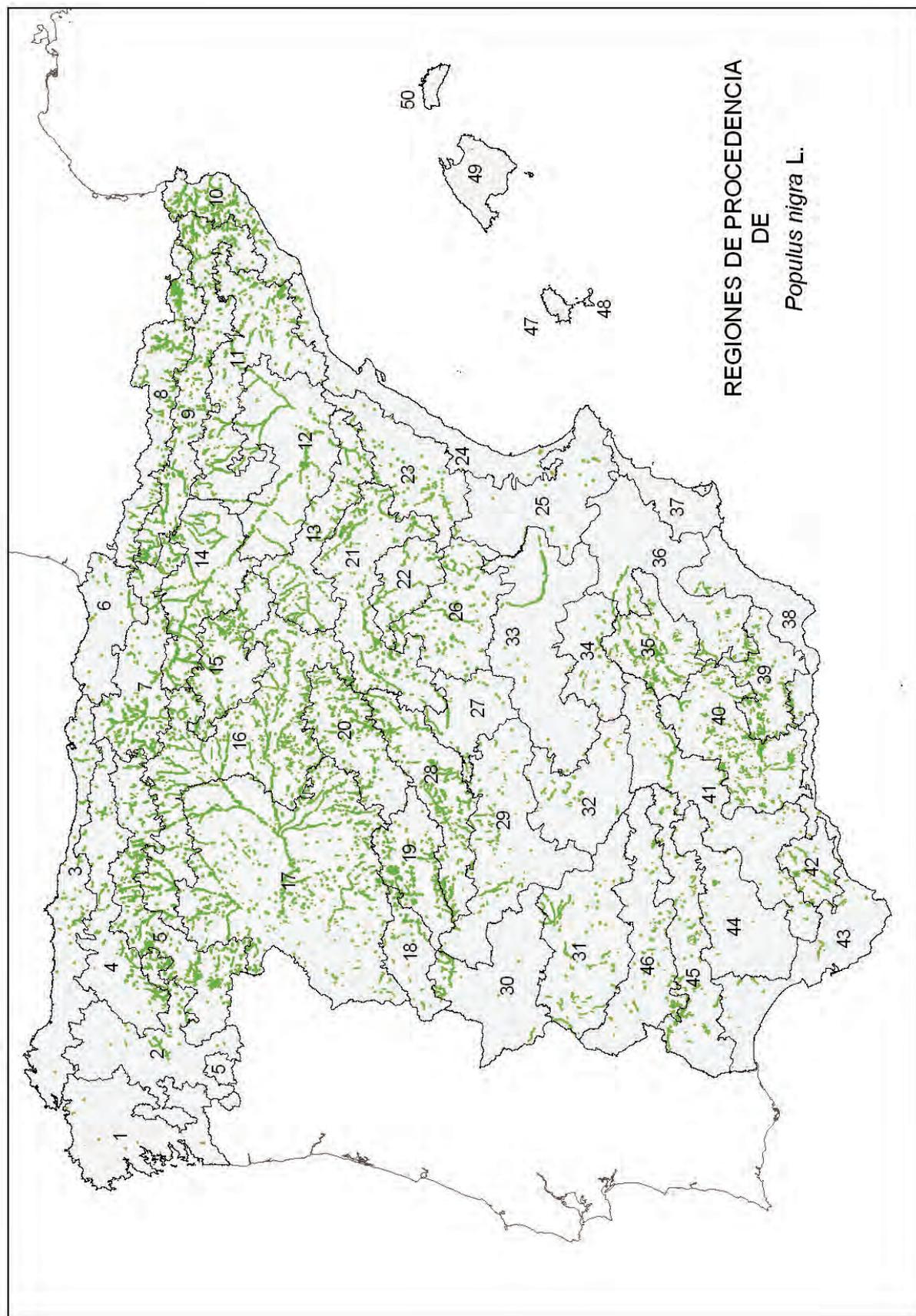
Distribución y Ecología

Su distribución geográfica es muy extensa, ocupando gran parte de Europa. Llega hasta Asia Central y el norte de África. Su presencia en la España peninsular se centra en los sistemas fluviales más importantes, encontrándose en la mayoría de provincias españolas, aunque debido a su amplia utilización es difícil establecer su hábitat natural.

Considerada como indiferente a la naturaleza del sustrato, se presenta en formaciones aluviales y de sedimentación reciente. Prefiere los suelos sueltos, ligeros y profundos, rehuyendo de los suelos salinos. Especie de climas templados o templado-fríos que soporta bien la sequedad ambiental, siempre que tenga asegurado el abastecimiento de agua en el subsuelo. En España se localiza en zonas de precipitaciones que oscilan entre los 400 y los 1000 mm anuales donde se pueden superar, en ocasiones, los 4 meses de sequía. Respecto a las temperaturas medias anuales, se encuentran entre los 10 °C y 15,8 °C con un período de heladas seguras que oscila entre 0 y cerca de 4 meses. La altitud donde se suele presentar la especie oscila entre los 250 y los 1200 m siendo muy raras las localizaciones por encima de los 1300 m.

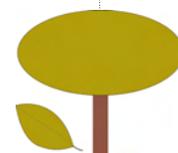
Especie que normalmente podemos encontrar formando masas puras, en grupos, bosquetes, galerías o de forma aislada, en barrancos, vaguadas o márgenes de ríos y arroyos, no formando grandes rodales y vinculada siempre a la presencia de agua en el sustrato. Especie de luz, de temperamento robusto, no tolera bien la cubierta. Muy buena reproducción vegetativa a partir de estaquilla, vareta, estaca o plantón. Especie de crecimiento rápido, siendo excepcionales los árboles centenarios.





Descripción de las áreas con presencia de *Populus nigra* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,1	66	448	4	1512	131	1,0	14,1	25,7	4,9	10,9	0,0	CMu(89) RK(11)
2	1,3	600	1290	236	926	102	1,9	12,1	27,9	0,8	15,4	0,5	CMu(66) RK(34)
3	0,8	128	511	10	1223	190	0,0	13,5	24,4	3,7	11,2	0,0	CMc(40) CMu(23) LVx(15) FLe(11)
4	1,5	769	1756	112	1188	139	0,7	11,0	25,9	-0,3	14,5	1,4	RK(55) CMu(33)
5	5,5	1047	1701	391	932	109	1,4	9,5	26,4	-2,4	16,0	3,7	CMu(44) RK(28)
6	0,4	451	799	35	1611	236	0,0	12,1	25,6	1,9	13,9	0,0	FLe(43) CMc(38) CMu(17)
7	3,5	617	1107	195	759	123	1,3	11,6	27,2	0,5	15,4	0,4	CMc(65) CMu(21)
8	2,9	1116	2081	473	975	239	0,0	9,3	26,0	-3,8	17,0	4,5	CMu(50) CMc(30)
9	5,4	649	1961	99	826	195	0,4	11,9	28,9	-1,4	17,5	2,2	CMc(66) CMg(14) VRx(10)
10	2,5	128	840	1	755	152	1,0	14,9	29,3	2,3	15,9	0,0	FLe(30) CMc(29) CMu(16) CMd(14)
11	3,9	435	957	20	549	120	1,9	13,6	31,2	0,3	18,9	0,6	CMc(77) CMg(12)
12	3,4	223	602	36	359	76	4,2	15,0	33,1	1,4	19,5	0,0	FLe(29) XEY(26) XEc(19) CMc(14) CMg(12)
13	3,1	787	1282	314	433	99	2,7	12,5	30,4	-0,3	17,9	1,2	CMc(43) CMg(22) CMe(15) FLe(10)
14	4,2	469	1119	231	489	101	2,8	13,1	29,6	1,3	17,1	0,1	CMc(59) CMg(24) FLe(16)
15	3,0	1053	1495	558	645	125	1,4	10,2	27,1	-1,6	16,5	2,8	CMc(69) CMu(21)
16	9,4	911	1427	642	544	93	2,4	11,0	29,0	-1,3	17,3	2,5	CMc(47) FLe(28) CMg(15)
17	9,3	790	1267	280	462	69	3,1	11,7	30,0	-0,8	17,7	1,9	FLe(27) CMc(18) LVv(14) CMg(12) ARb(11)
18	0,6	690	1236	271	911	69	2,7	13,6	31,6	1,0	17,5	0,4	CMu(52) LPd(27) CMd(12)
19	2,1	862	1724	228	865	70	2,6	12,7	31,4	-0,2	18,0	1,9	CMu(33) CMd(26) FLe(23)
20	2,9	998	1961	542	637	84	2,6	11,7	30,0	-0,8	18,0	1,8	CMu(27) CMe(24) CMd(16) CMc(14)
21	3,8	949	1461	530	510	102	2,2	11,7	30,5	-1,4	18,1	2,5	CMc(75)
22	1,1	1183	1620	795	706	114	1,8	10,3	29,3	-3,0	18,0	4,2	CMc(98)
23	1,1	1010	1671	385	514	125	1,4	11,8	28,5	-0,6	16,8	1,6	CMc(87)
24	0,3	177	504	4	542	98	2,3	15,5	30,0	3,6	16,2	0,0	CMg(47) CMc(44)
25	0,2	702	1099	119	457	78	3,3	14,3	31,8	1,6	17,8	0,0	CMc(79)
26	1,8	938	1291	712	582	85	2,7	12,4	31,8	-0,9	18,9	2,1	CMc(92)
27	0,7	547	771	432	413	50	4,2	14,4	34,2	0,4	19,8	0,2	FLe(67) CMc(24)
28	4,2	495	849	233	544	50	3,9	15,0	34,3	1,2	19,6	0,0	LVv(39) FLe(28) PLe(10)
29	1,5	606	1175	228	627	53	3,7	14,9	34,3	1,4	19,8	0,0	CMe(21) LPd(18) LVx(16) PLd(14) CMd(10)
30	0,9	270	415	198	673	44	3,7	16,3	34,6	3,1	18,5	0,0	CMe(32) PLd(21) FLe(17) LVv(17) CMd(13)
31	1,5	269	575	151	483	33	4,6	16,6	34,9	3,5	18,3	0,0	FLe(45) CMe(15) PLd(13) LPe(10)
32	0,5	633	954	516	520	46	3,9	14,9	34,7	1,0	20,0	0,0	CMe(59) LVx(32)
33	0,8	663	909	390	401	60	3,8	14,1	33,4	0,6	19,3	0,2	CMc(66) CMg(26)
34	0,5	887	1417	640	523	56	3,6	13,8	33,1	0,3	19,8	0,2	CMc(60) LVk(15) FLe(13)
35	2,6	915	1705	365	681	57	3,4	14,1	33,0	0,9	19,0	0,4	CMc(90)
36	1,1	786	1671	357	333	43	4,8	14,8	32,6	1,6	17,9	0,1	CMc(63) FLe(12) LPd(10)
38	0,5	792	1679	207	439	26	5,1	15,5	31,8	3,1	16,0	0,0	CMc(71) CMe(23)
39	1,9	1181	2036	297	508	37	3,9	13,2	31,0	0,2	17,3	0,8	CMc(50) CMe(25) FLe(12)
40	4,0	762	1511	200	521	33	4,5	15,0	33,6	1,7	18,2	0,0	CMc(82) FLe(13)
41	1,2	397	974	115	564	30	4,5	17,0	35,5	3,6	18,7	0,0	CMc(41) FLe(24) LVk(18)
42	0,8	521	958	87	823	27	4,0	15,8	32,2	3,8	16,3	0,0	CMc(64) CMe(18) LVk(13)
43	0,5	85	419	1	734	22	4,5	17,9	33,1	6,5	15,0	0,0	CMu(20) CMg(16) FLe(14) VRx(12) CMc(11)
44	0,3	142	515	15	604	28	4,5	17,5	36,0	4,0	17,5	0,0	CMe(31) PLd(28) CMd(16)
45	1,7	310	740	39	742	34	3,9	16,9	35,0	4,1	17,1	0,0	CMe(73) CMd(16)
46	1,0	527	827	200	724	40	3,8	15,8	34,0	3,1	17,5	0,0	CMe(73) CMd(16)
49	0,0	102	178	5	672	52	3,0	16,2	28,1	6,5	-	0,0	CMc(100)



Características del material forestal de reproducción – *Populus nigra*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-marzo. Especie dioica
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Primavera (1 mes después de la polinización). Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cápsulas bivalvas agrupadas en amentos
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Abril-junio. Antes de la maduración
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa de árboles en pie o aprovechando cortas. — Del suelo, aprovechando acúmulos de semilla ya desprendida.
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	10-15

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Dejar madurar en invernadero y recoger cuando se abra el amento. Se puede utilizar un aspirador de mano para recoger la semilla del amento
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Manual, utilizando pinzas o tamizando la semilla y el algodón o borra con la ayuda de una corriente de aire Secado de la semilla mediante una ligera corriente a 20 °C durante 2-5 días
PUREZA (%)	40-50
FACULTAD GERMINATIVA (%)	0-100 (muy variable)
N.º SEMILLAS/kg.	1.000.000-1.100.000
CONSERVACIÓN	
— A MUY CORTO PLAZO (3 MESES)	En recipientes herméticos con gel de sílice y en nevera. Ambiente seco y frío (T.ª: 2 °C)
— A CORTO/MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: -40 °C y 0 °C C.H.: 4-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. Germina muy rápidamente
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	R1T1 – R2T2 – R2T1 – R3T2 Frecuente empleo de plantones (sin raíz): R0T1 – R0T2
CULTIVO EN CONTENEDOR	
CUIDADOS DE CULTIVO	De utilizarse semilla, a ser posible, sembrar inmediatamente tras su obtención

Se propaga fundamentalmente por estaquillas, recolectadas de invierno a principios de primavera, antes de la brotación. Se obtendrán a partir de brotes de un año (evitar recurrir a ramas), sus dimensiones oscilarán entre los 20 y 40 cm de longitud y 1 a 2 cm de diámetro en el centro (0,8 cm el superior mínimo) y tendrán más de tres yemas en buen estado. Se conservarán en cámaras a 0-4 °C dentro de bolsas de plástico (4 meses), previo tratamiento fungicida, con rendimiento variable según clones. También cabe cubrir los dos extremos de la estaquilla con parafina. Antes de su colocación deberán hidratarse por inmersión en agua durante 24-48 horas.

Brota bien de cepa y de raíz.



Populus tremula L.

(álamo temblón)

Morfología

Árbol caducifolio que puede llegar a medir de 20-30 m de altura y 1 m de diámetro en la base del tronco.

Raíces someras y extendidas, lo que facilita su propagación por brotes de raíz. Tronco recto, de corteza lisa, blanquecina o gris-verdosa, que se resquebraja longitudinalmente en la parte inferior de los pies más viejos. La copa es ancha, redondeada y clara. Ramas erectas o erecto-patentes, poco densas.

Hojas colgantes, con un peciolo largo y flexible, dando un movimiento pendular muy característico de la especie. Las hojas son redondeadas, sinuoso-dentadas y generalmente más anchas que largas. El peciolo y el limbo, aunque lampiños en un principio, son vellosos en su desarrollo.

Fruto en amentos colgantes, en cápsulas aovadas y lampiñas, de color verdoso al principio y luego pardas. Semilla negruzca con abundante borra blanca.



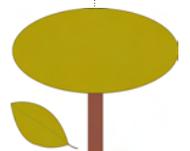
Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Distribución y Ecología

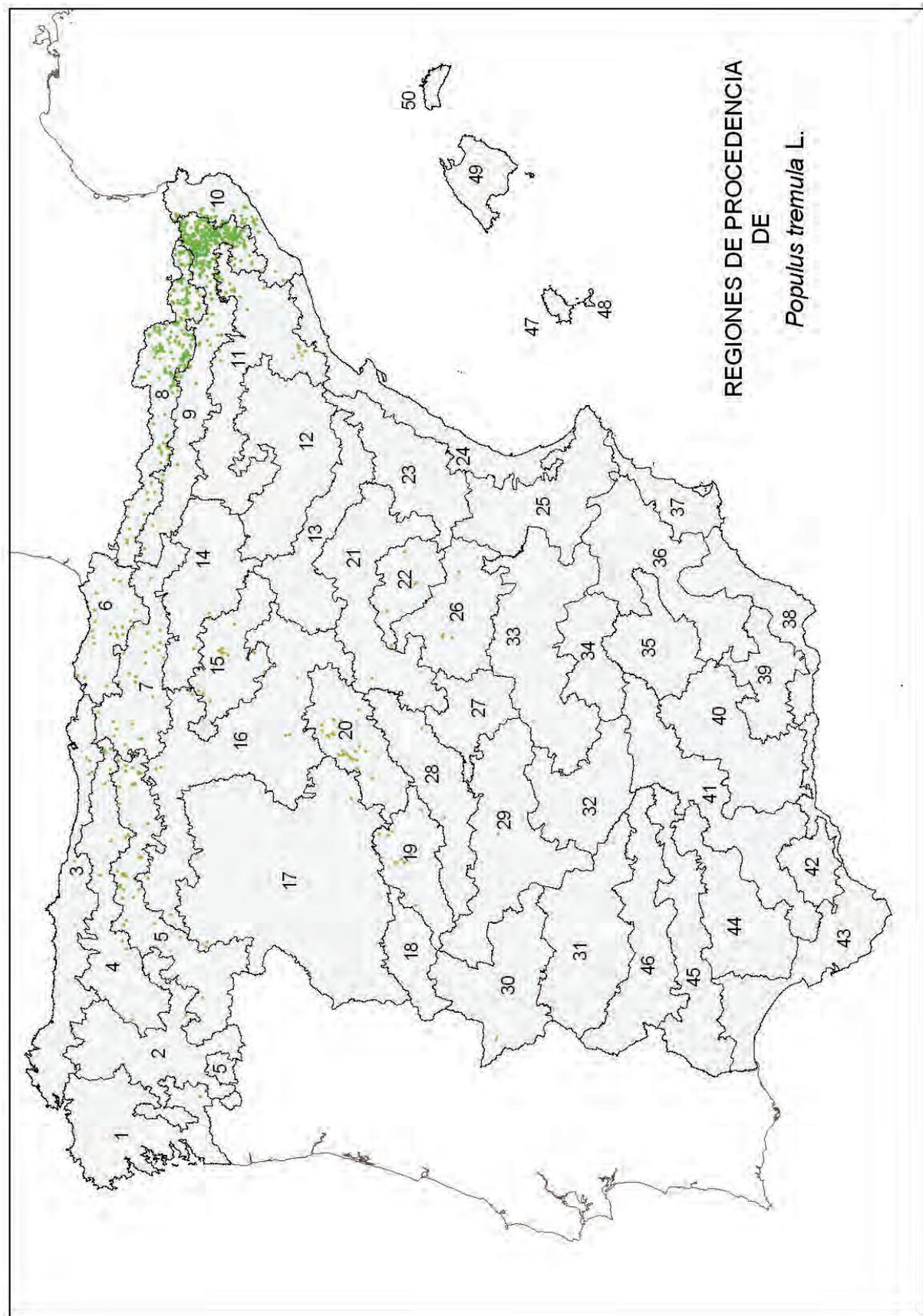
Está considerada como la especie forestal de mayor área de distribución, ocupando desde el oeste de Europa hasta Asia y norte de Japón y, desde el norte de Noruega, hasta el norte de África. En España, se limita a los sistemas montañosos siendo mucho más abundante en los más septentrionales reduciéndose considerablemente su presencia según se desciende en latitud.

Es indiferente a la naturaleza del sustrato pero con preferencia sobre terrenos silíceos, arcillosos o calcáreos, siendo raro en suelos secos o calcáreos. Requiere precipitaciones relativamente abundantes que superen preferentemente los 700 mm hasta más de 1200 mm anuales y con precipitaciones de verano por encima de los 120 mm. Esto supone que el temblón no tolera bien las sequías estivales prolongadas, sobre todo si su duración se extiende durante más de un mes y medio, estando entonces cada vez más ligado a los cursos de agua. Respecto a las temperaturas medias anuales, en España suelen ser frescas oscilando entre los 7,3 °C y 13,1 °C. El rango del período de heladas seguras es muy amplio y varía, normalmente, entre los 0 y 5,6 meses.

Especie de luz, con temperamento robusto que no tolera en sus proximidades especies de gran densidad de cubierta. Se presenta en rodales no muy extensos, salpicado o en pequeños grupos en los lugares más frescos y luminosos de hayedos, abetales y pinares de silvestre. Estas masas, en ocasiones, están constituidas por un único clon. Otras veces se encuentra mezclado con otras especies en bosques caducifolios boreales de *Betula alba*, *B. pendula* o *Sorbus aucuparia*.



Populus tremula L.



Descripción de las áreas con presencia de *Populus tremula* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,2	272	536	8	1525	127	0,9	13,4	26,7	3,1	12,1	0,0	RK(100)
2	0,5	536	641	471	1184	124	1,1	11,6	25,7	1,7	12,9	0,0	CMu(75) RK(25)
3	0,8	229	421	78	1328	194	0,0	13,0	23,7	3,5	10,7	0,0	CMu(72) LPc(14) LVx(14)
4	1,8	893	1650	242	1369	179	0,1	9,9	24,2	-0,9	13,8	2,3	CMu(63) CMc(25) RK(12)
5	4,9	1156	1623	795	1072	131	0,8	8,7	25,0	-3,0	15,4	4,2	CMu(53) RK(19) CMc(14)
6	2,5	382	937	52	1517	234	0,0	12,4	24,1	3,0	12,3	0,0	CMc(45) CMu(32) LVx(18)
7	2,9	786	1125	236	988	145	0,3	10,5	25,2	0,2	14,6	0,7	CMc(68) CMu(24)
8	24,7	1384	2221	644	1047	267	0,0	8,1	24,7	-4,8	16,9	5,2	CMu(53) CMc(29)
9	42,0	801	1885	218	1025	264	0,0	11,3	26,9	-1,5	16,5	2,4	CMc(74) CMu(17)
10	5,6	376	924	54	894	185	0,5	13,9	28,2	1,4	15,7	0,2	CMd(39) CMc(27) CMu(18)
11	3,7	704	1192	457	712	175	0,6	12,2	29,2	-1,0	18,3	1,9	CMc(81) CMe(19)
14	0,2	783	975	591	536	122	2,0	11,3	27,5	0,0	16,3	1,0	CMc(50) CMg(50)
15	2,1	1240	1743	691	769	145	0,6	8,9	25,8	-2,7	16,2	4,1	CMc(67) CMu(28)
16	1,1	1033	1129	839	682	105	1,8	10,1	27,5	-1,8	16,5	3,2	CMc(30) CMu(30) CMg(20) CMe(10) FLe(10)
17	0,6	936	952	909	605	75	2,6	10,6	28,3	-1,4	16,1	3,1	CMe(50) CMu(25) LVv(25)
19	1,5	1315	1579	804	743	81	2,3	10,1	28,8	-2,4	17,5	4,0	CMu(54) CMd(31)
20	2,9	1429	1896	861	925	113	1,6	9,1	26,6	-2,5	17,3	3,8	CMu(80)
21	0,1	982	982	982	572	83	2,8	12,0	31,2	-0,6	17,9	1,8	CMc(100)
22	0,6	1281	1487	1007	796	119	1,7	9,9	28,9	-2,8	17,8	4,3	CMc(100)
26	0,5	968	1016	891	606	80	2,7	12,3	31,8	-0,9	19,3	2,2	CMc(75) CMu(25)
28	0,2	467	535	398	478	51	4,1	15,1	34,5	1,2	19,8	0,0	FLe(50) LVv(50)
29	0,1	830	830	830	788	72	3,0	13,6	33,1	0,4	19,4	0,0	CMe(100)
30	0,2	411	470	351	605	39	3,9	16,1	34,7	3,5	18,5	0,0	CMe(100)
39	0,1	1632	1632	1632	499	53	3,0	10,5	28,7	-2,3	16,8	3,7	CMe(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Populus tremula*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-marzo. Especie dioica
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Primavera (1 mes después de la polinización). Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	10 años
VEGERÍA	

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cápsulas bivalvas agrupadas en amentos
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Abril-junio. Antes de la maduración
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa de árboles en pie o aprovechando cortas. — Del suelo, aprovechando acúmulos de semilla ya desprendida.
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	10-15

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Dejar madurar en invernadero y recoger cuando se abra el amento. Se puede utilizar un aspirador de mano para recoger la semilla del amento
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Manual, utilizando pinzas o tamizando la semilla y el algodón o borra con la ayuda de una corriente de aire Secado de la semilla mediante una ligera corriente a 20 °C durante 2-5 días
PUREZA (%)	40-50
FACULTAD GERMINATIVA (%)	0-100 (muy variable)
N.º SEMILLAS/kg.	5.900.000-8.100.000-16.700.000
CONSERVACIÓN	
— A MUY CORTO PLAZO (3 MESES)	En recipientes herméticos con gel de sílice y en nevera. Ambiente seco y frío (T. ^a : 2 °C)
— A CORTO/MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -40 °C y 0 °C C.H.: 4-8%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. Germina muy rápidamente
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 savias 1+0 - 1+1 - 0+1 - 0+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	Posible, pero no usual
CUIDADOS DE CULTIVO	A ser posible, sembrar inmediatamente tras la obtención de la semilla Siembra en semillero o en envase con un sustrato de arena y turba

Aunque se puede propagar por semilla, se la considera como especie poco fértil. Su propagación por estacilla también es muy difícil, sobre todo en los individuos adultos. Se propaga sobre todo por renuevos, muy abundantes y vigorosos. Actualmente su propagación se ha facilitado por el desarrollo de técnicas de cultivo *in vitro*. Brota de raíz, mal de cepa.



Prunus avium L. (cerezo)

Morfología

Árbol caducifolio que puede alcanzar los 25-30 m de altura, con fuste recto hasta el extremo de la copa. Corteza lisa, anillada y agrietada en la base en su madurez.

De copa amplia y piramidal de joven. Luego oblongo-trasovada, no muy densa. Ramas divergentes, erecto-patentes, de corteza gris y con grietas transversales.

Hojas dispuestas en el extremo de cortos ramillos o esparcidas en los alargamientos, de gran tamaño, ovales o elípticas, fuertemente acuminadas y doblemente aserradas. El haz es de color verde muy intenso y lampiño, mientras que el envés es algo más claro y ligeramente pubescente. Pecíolo largo acompañado por dos glándulas rojizas en su inserción con el limbo y, en algunas ocasiones, un poco más abajo.



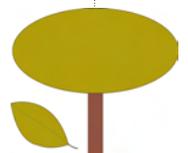
Fruto largamente pedunculado (5-6 cm), globoso, lampiño, rojo oscuro en su madurez que en algunas razas puede presentar tonalidades amarillas o negruzcas.

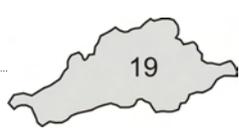
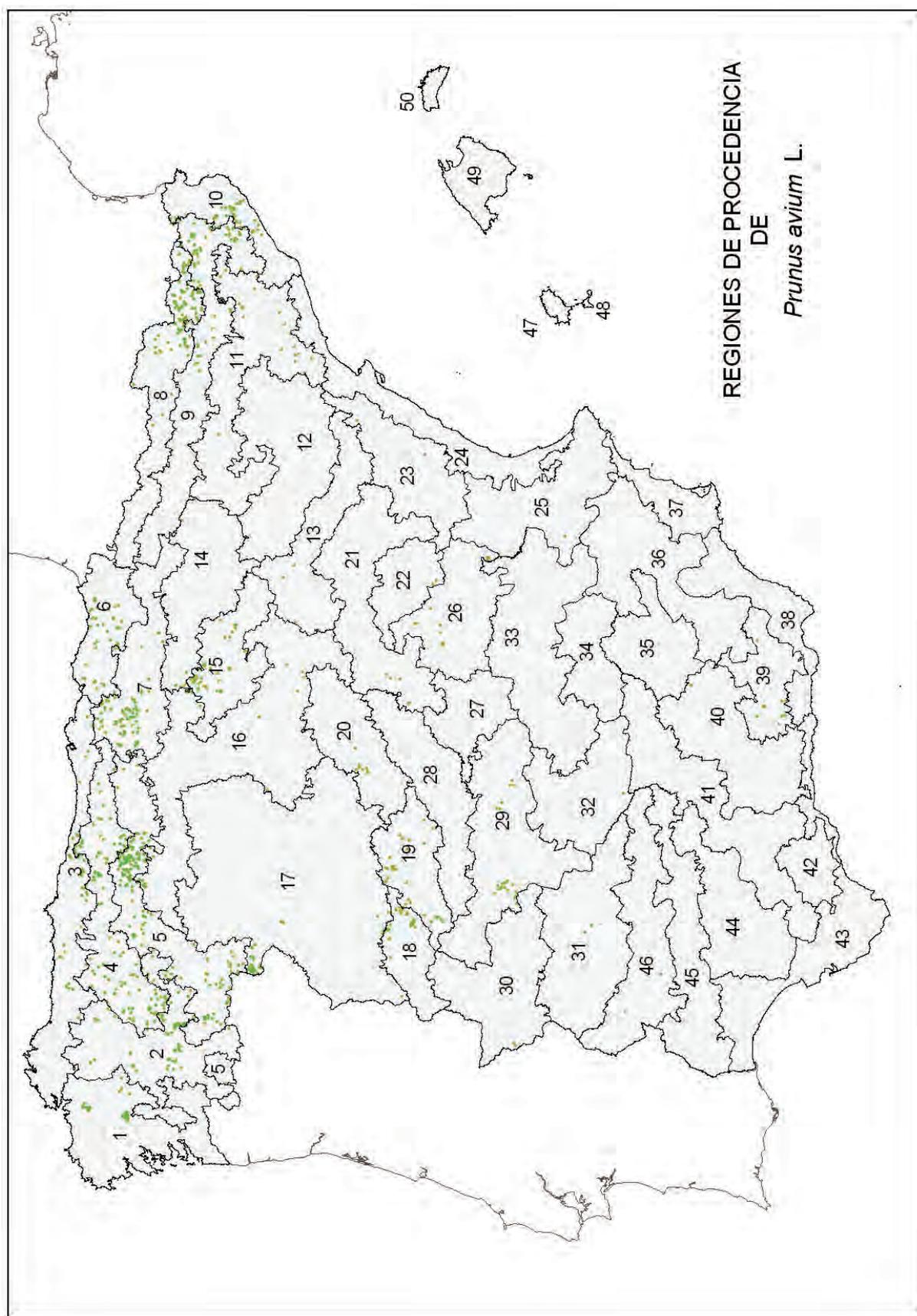
Distribución y Ecología

En la actualidad se encuentra de forma salpicada en los bosques de casi toda Europa y, de forma dispersa, en la Región Mediterránea. En España aparece asilvestrado en las zonas montañosas de la mitad norte peninsular, apareciendo de forma más escasa en las de la mitad sur. En su forma cultivada puede aparecer en todas las comarcas siempre que no sean excesivamente cálidas o secas.

Prefiere terrenos frescos y algo húmedos, mejor silíceos o calizos bien lavados de bases, aunque puede adaptarse a casi todos, siempre que no muestren excesiva sequedad y sean suficientemente profundos. Requiere una cierta humedad ambiental con unos 700 a 1400 mm de precipitación anual y un período de sequía que oscile entre 0 y 2,5 meses. Habita en ambientes frescos, de entre 8 °C y 13,5 °C de temperatura media anual con un período de heladas seguras variable que puede llegar a más de 5 meses. Su presencia esta ligada a la baja y media montaña, fundamentalmente entre los 300 y los 1400 m,

Se comporta como árbol complementario en los dominios de los bosques caducifolios mesófilos, entrando en los más frescos de los subsclerófilos, así como en galerías, zonas encharcadas y roquedos fríos y húmedos. Puede entrar a formar parte de matorrales o bosques de barranco y ladera, rasos y calveros de zonas con cierta abundancia de precipitaciones. Especie de luz o media-luz. Posee un elevado valor ornamental, lo que le hace estar presente en numerosos parques y jardines.



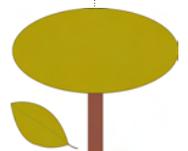


Descripción de las áreas con presencia de *Prunus avium* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	2,6	242	513	65	1490	141	0,6	12,8	24,9	3,3	11,2	0,0	CMu(60) RK(40)
2	6,7	609	1269	204	1139	121	1,3	12,0	27,1	1,1	14,4	0,4	RK(66) CMu(33)
3	4,1	297	721	27	1313	193	0,0	12,5	23,3	2,8	11,1	0,0	CMc(38) CMu(33) RK(23)
4	11,3	857	1618	141	1356	161	0,3	10,3	24,7	-0,6	14,1	1,7	RK(43) CMu(33) CMc(19)
5	16,0	1117	1657	430	1073	119	1,0	9,1	25,9	-2,8	15,9	4,1	CMu(64) RK(16)
6	4,2	325	767	73	1520	232	0,0	12,7	24,3	3,3	12,2	0,0	CMc(58) LVx(22) CMu(20)
7	8,1	674	1176	195	953	145	0,7	11,1	25,7	0,6	14,2	0,3	CMc(68) CMu(29)
8	8,9	1309	2084	754	942	262	0,0	8,7	25,4	-4,6	17,3	5,0	CMu(60) CMc(21)
9	7,5	883	1885	153	979	249	0,1	10,9	26,9	-2,0	16,8	2,8	CMc(56) CMu(28)
10	4,2	253	806	79	826	165	0,9	14,6	29,1	1,9	15,8	0,1	CMd(30) CMu(30) FLe(23) CMc(13)
11	2,0	706	1192	229	665	137	1,2	12,5	29,0	-0,1	18,1	0,9	CMc(89)
13	0,3	891	1093	653	481	99	2,6	12,0	29,7	-0,6	18,0	1,6	CMe(34) CMg(33) FLe(33)
14	0,7	787	960	580	626	131	1,3	11,3	26,9	0,5	15,5	0,3	CMc(71) CMg(29)
15	4,0	1218	1583	676	832	157	0,4	9,2	25,2	-2,1	15,9	3,2	CMu(39) CMc(37) CMe(21)
16	2,2	1052	1349	880	730	117	1,5	10,0	27,4	-2,0	16,5	3,3	CMu(38) CMc(33) CMg(14) CMe(10)
17	3,3	810	1246	651	733	75	2,5	11,3	29,2	-0,9	16,9	2,0	LPe(39) CMu(35) CMe(26)
18	2,8	986	1333	616	977	82	2,3	12,0	29,9	-0,1	17,3	0,9	CMu(85) LPd (11)
19	3,1	1093	1484	603	862	78	2,4	11,5	30,1	-1,0	17,8	2,4	LPd (34) CMu(31) CMd(28)
20	0,8	1552	2110	1229	1147	121	1,3	7,8	24,3	-3,1	17,2	4,6	CMu(100)
21	0,5	874	983	777	540	75	3,1	12,3	32,0	-1,4	18,9	2,6	CMc(100)
22	0,2	1343	1368	1317	844	115	1,7	9,8	27,4	-2,2	17,4	3,6	CMc(100)
23	0,2	893	1095	690	713	127	1,2	12,7	27,3	1,3	15,7	0,0	CMc(100)
24	0,1	645	645	645	666	116	1,7	12,9	28,0	0,9	17,5	0,0	CMc(100)
25	0,1	914	914	914	419	70	2,9	13,3	30,5	1,4	17,8	0,0	XEc(100)
26	1,4	960	1108	800	594	86	2,6	12,5	32,2	-0,8	18,8	2,1	CMc(100)
29	2,2	932	1304	711	914	66	2,9	13,4	31,6	1,1	18,8	0,1	LPd(67) LVx(19) CMe(14)
30	0,2	542	596	488	722	42	3,5	14,8	32,5	3,2	17,8	0,0	CMd(100)
31	0,3	377	411	342	452	37	4,7	16,8	34,9	3,6	18,3	0,0	CMe(67) LPe(33)
32	0,1	823	823	823	698	56	3,4	14,3	35,0	-0,1	18,8	0,1	LPd(100)
39	1,2	1748	2000	1284	754	46	3,1	10,6	29,1	-2,0	17,8	2,6	CMe(73) CMc(27)
40	0,2	1128	1301	955	957	60	2,9	12,8	31,4	1,2	17,9	0,0	CMc(100)
41	0,1	836	836	836	792	48	3,4	13,3	32,6	-0,4	20,2	1,3	CMe(100)
46	0,2	701	733	668	748	43	3,5	15,0	32,8	2,8	17,4	0,0	CMe(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Prunus avium*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Junio-julio. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	1-3 años (3-5 años en zonas montañosas)

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Drupa
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Junio-septiembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	20-30 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	4-8

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Flotación y cribado
PUREZA (%)	95-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	55-85
N.º SEMILLAS/kg.	4.800-5.500-6.500
CONSERVACIÓN	
— INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: -2 a 4 °C. C.H.: 9-11%
— A MEDIO PLAZO (>3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: -10 °C. C.H.: 9-10%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Estratificación caliente 2 semanas + Estratificación fría 6 semanas + Estratificación caliente 2 semanas + Estratificación fría 2 semanas + Estratificación caliente 2 semanas + Estratificación fría 8-16 semanas — Mantenimiento durante 8 semanas de la semilla recién extraída y sin secar en mezcla con un medio humedecido a 12-15 °C - (Secado-Conservación) - Estratificación caliente 2 semanas + Estratificación fría (hasta inicio germinación) Efectividad diferente según lotes y años
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	400-1.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 savias 1+0 - 1+1 - 2+0 Preferentemente siembra primaveral (semilla tratada)
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Adecuada planificación del pretratamiento a aplicar — Preferiblemente riego tipo aspersion

Se puede propagar por injerto (poco utilizado en la planta destinada a uso forestal), estaquilla (semileñosa) y cultivo *in vitro* (principalmente cultivo de yemas axilares).

Brota bien de raíz.



Pseudotsuga menziesii

Franco

(abeto de Douglas)

Morfología

Árbol de elevado porte regular, llegando casi a alcanzar los 100 m de altura en las masas de origen natural de Norteamérica y sobrepasándolos en zonas de repoblaciones recientes en comarcas costeras húmedo-frescas de Europa.

Tronco recto, de corteza parda y delgada. Copa cónico-piramidal, de ramificación difusa y con ramas principales horizontales, algo colgantes en los extremos las más bajas.

Hojas lineares rectas, con ápice redondeado, de unos 15-30 mm de longitud. En el haz aparece un surco longitudinal y en el envés dos rayas claras estomáticas. De inserción espiralada y en posición subdistica orientadas hacia el ápice. El olor de estas hojas al ser trituradas recuerda al de las naranjas mandarinas.

Piña ovoideo-alargada, de unos 5-10 cm de largo, con escamas delgadas y redondeadas y con brácteas largas, estrechas y trífidas. Piñón subtriangular, de unos 6-8 mm de largo, con ala de contorno redondeado y de similar longitud a la del piñón.



Foto: J. de Miguel. INIA

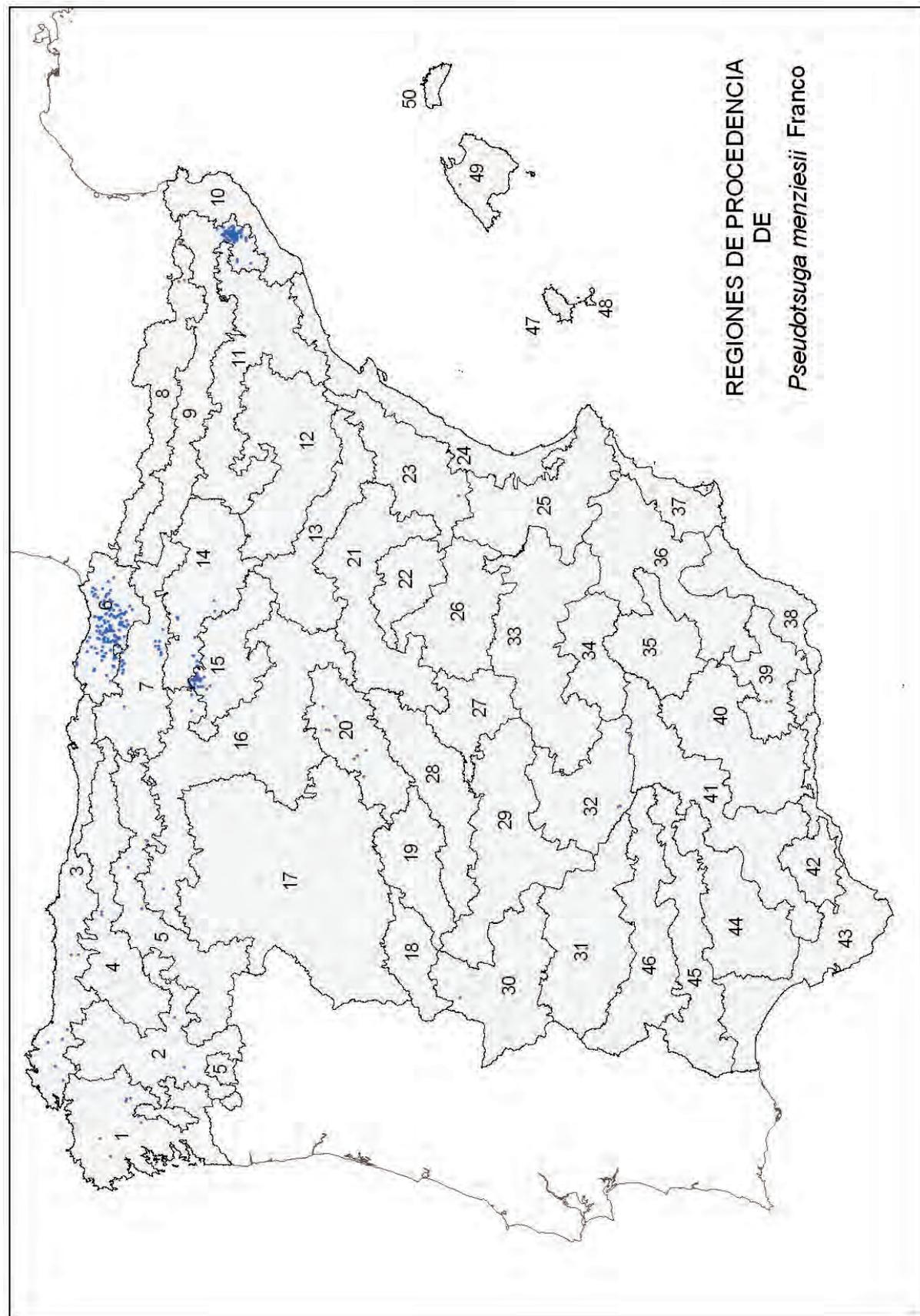
Distribución y Ecología

Su distribución natural se extiende en un área muy amplia que va desde la isla de Vancouver hasta la costa de Monterrey en California. Se introduce en el interior americano desde las montañas de Columbia Británica hasta Nuevo Méjico. En la Península se han realizado repoblaciones de escasa extensión en algunas zonas montanas del norte y noroeste, como en Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco y Navarra y, en la zona centro, en el Puerto de Canencia y en Miraflores de la Sierra (Madrid).

Especie de temperamento robusto, con ligeros matices según variedades. Prefiere sustratos profundos, frescos, bien drenados, no calizos y fértiles, llegando a soportar la cal en el sustrato pero ralentizándole mucho el crecimiento. Especie típica de las montañas próximas al litoral pacífico. Resiste temperaturas muy bajas de hasta -30°C , pero le afectan las heladas tardías. Es sensible a la sequedad estival, por lo que le favorecen los climas litorales o sublitorales con elevada humedad. Su majestuoso porte la hace muy atractiva desde un punto de vista ornamental, por lo que es empleada frecuentemente en jardines, parques y arboretos.

En la zona oeste de Estados Unidos forma grandes masas forestales llegando a ocupar hasta un 60% del total de árboles de esa zona, compitiendo en tamaño y corpulencia con los grandes gigantes del reino vegetal, los géneros *Sequoia* y *Sequoiadendron*.





Descripción de las áreas con presencia de *Pseudotsuga menziesii* Franco por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	2,2	361	449	288	1496	135	0,9	12,6	25,3	3,1	11,7	0,0	CMu(57) RK(43)
2	0,6	827	1010	644	1298	124	1,3	11,3	26,3	0,7	14,6	0,0	RK(100)
3	2,5	604	791	423	1422	177	0,0	10,5	20,4	2,4	10,0	0,0	RK(50) CMu(38) PDU(12)
4	0,6	704	920	487	1071	177	0,0	10,7	24,1	-0,8	12,9	1,4	CMu(50) RK(50)
5	1,5	1114	1161	1048	882	114	1,3	9,3	26,4	-2,6	16,3	4,0	CMu(80) CMc(20)
6	39,7	449	847	124	1596	236	0,0	12,1	24,1	2,6	12,6	0,0	CMc(49) CMu(32) LVx(19)
7	6,5	793	1214	465	1083	153	0,2	10,3	24,4	0,2	14,1	0,4	CMc(71) CMu(29)
8	1,2	1323	1683	915	1288	299	0,0	8,1	23,2	-3,4	15,5	4,3	CMu(50) CMc(25) FLe(25)
9	23,7	789	1145	340	947	207	0,0	11,5	26,5	-1,0	16,1	1,8	CMu(75) CMc(25)
10	0,6	630	1109	151	950	200	0,6	12,2	26,4	0,1	15,1	1,6	CMd(100)
14	3,4	811	1123	399	596	131	1,4	11,1	26,7	0,1	15,8	0,6	CMc(64) CMc(18) CMg(18)
15	10,2	1152	1595	844	831	166	0,1	9,5	24,3	-0,8	15,1	1,6	CMe(43) CMc(30) CMu(15) FLe(12)
16	0,9	1006	1149	862	742	129	0,9	10,2	26,2	-0,8	15,9	1,6	CMc(33) CMc(33) FLe(33)
17	0,3	1172	1172	1172	544	64	2,8	10,0	28,7	-3,4	17,9	4,5	CMd(100)
20	2,5	1413	1769	1136	950	112	1,6	9,2	26,8	-2,6	17,6	4,1	CMu(75) CMe(25)
23	0,3	1157	1157	1157	623	118	1,4	11,5	27,5	-0,1	15,8	0,3	CMc(100)
30	0,3	313	313	313	607	37	3,9	16,9	36,4	3,0	19,0	0,0	CMe(100)
31	0,3	593	593	593	534	38	4,1	16,4	34,5	3,3	18,2	0,0	CMe(100)
32	0,9	826	902	757	710	57	3,4	14,3	34,4	0,3	19,3	0,3	CMe(100)
39	0,6	1705	1813	1597	705	70	2,7	10,1	28,2	-2,6	17,5	3,1	CMe(50) LPd(50)
41	0,3	911	911	911	718	45	3,4	13,6	33,7	1,1	18,7	0,0	CMe(100)
45	0,3	611	611	611	867	49	3,2	14,9	32,4	2,9	16,1	0,0	CMe(100)
46	0,3	632	632	632	843	43	3,5	15,1	32,5	3,0	16,0	0,0	CMe(100)
49	0,3	778	778	778	772	83	3,0	13,1	25,6	3,4	-	0,0	-



Foto: S. Iglesias Saucedo. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Características del material forestal de reproducción – *Pseudotsuga menziesii*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-35 años. (Inicio fructificación: 10 años)
VEGERÍA	2-3 años. 2 cosechas excelentes cada 10 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cono
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Agosto-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Del árbol en pie, accediendo a la copa — Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	— En pie: 2-3 HI — En corta: 3-6 HI
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — HI DE FRUTO	0,2-0,8
PESO (kg) DE 1 HI DE FRUTO	40-50
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR — HI DE FRUTO — 100 kg DE FRUTO	0,3-1 0,8-2

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Sequero de calor artificial. T. ^a : 50-55 °C
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Desalado. Aventado y cribado
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	75-95
N.º SEMILLAS/kg.	75.000-88.000-110.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	— En recipientes herméticos. T. ^a : 2 a 10 °C C.H. 7-12% — En recipientes herméticos. T. ^a : -1 a 4 °C C.H.: 6-7%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Estratificación fría 3-6 semanas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	25.000-35.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	2-3 savias 1+1 - 1+2 - 2+0 - 2+1
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-2 savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 250 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Manipulación cuidadosa de la planta a raíz desnuda para evitar problemas de estrés hídrico

Se puede multiplicar por esquejes (a utilizar en multiplicación vegetativa masiva).



Quercus canariensis Willd. (quejigo andaluz)

Morfología

De talla más elevada que el melojo o el quejigo, sobrepasa con facilidad los 30 m de altura. Su porte es robusto y regular, con tronco derecho, grueso y ramificado a bastante altura; posee una corteza gruesa, no corchosa, pardo negruzca, muy resquebrajada en los pies añosos. La copa es amplia, subcilíndrica en ejemplares aislados, muy tupida y densa por el tamaño y abundancia del follaje. La ramificación es fuerte y extendida, con ramillos jóvenes de tomento algodonoso que cae formando copos.

Las hojas simples, alternas y subpersistentes son un elemento morfológico claramente diferenciador: poseen un pecíolo de medio a largo, de 8-30 cm; limbo algo coriáceo, de 6-18 cm de largo y 4-11 cm de ancho, de forma variable: de lanceolado a oblongo; contorno sinuado-festoneado simétrico o con lóbulos cortos, frecuentemente en dientes de sierra, similar al del castaño. En el haz posee pelos estrellados. El envés posee recubrimiento tomentoso blanquecino, de pelos también estrellados sencillos y flexibles, que se desprenden en copos de tonos ocre y sólo pervive en las axilas.

La bellota es bastante cilíndrica y se inserta por un corto pedúnculo.

Distribución y Ecología

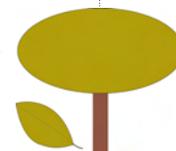
Es una especie endémica del Mediterráneo Occidental, concretamente de la Península Ibérica y norte de África, no encontrándose más al este de Túnez. En España encontramos un núcleo principal en las sierras subbéticas gaditanas y malagueñas, núcleos menores y más dispersos aparecen en Cataluña y su presencia es muy puntual en la Sierra de Aracena y en las provincias de Cáceres y Badajoz.

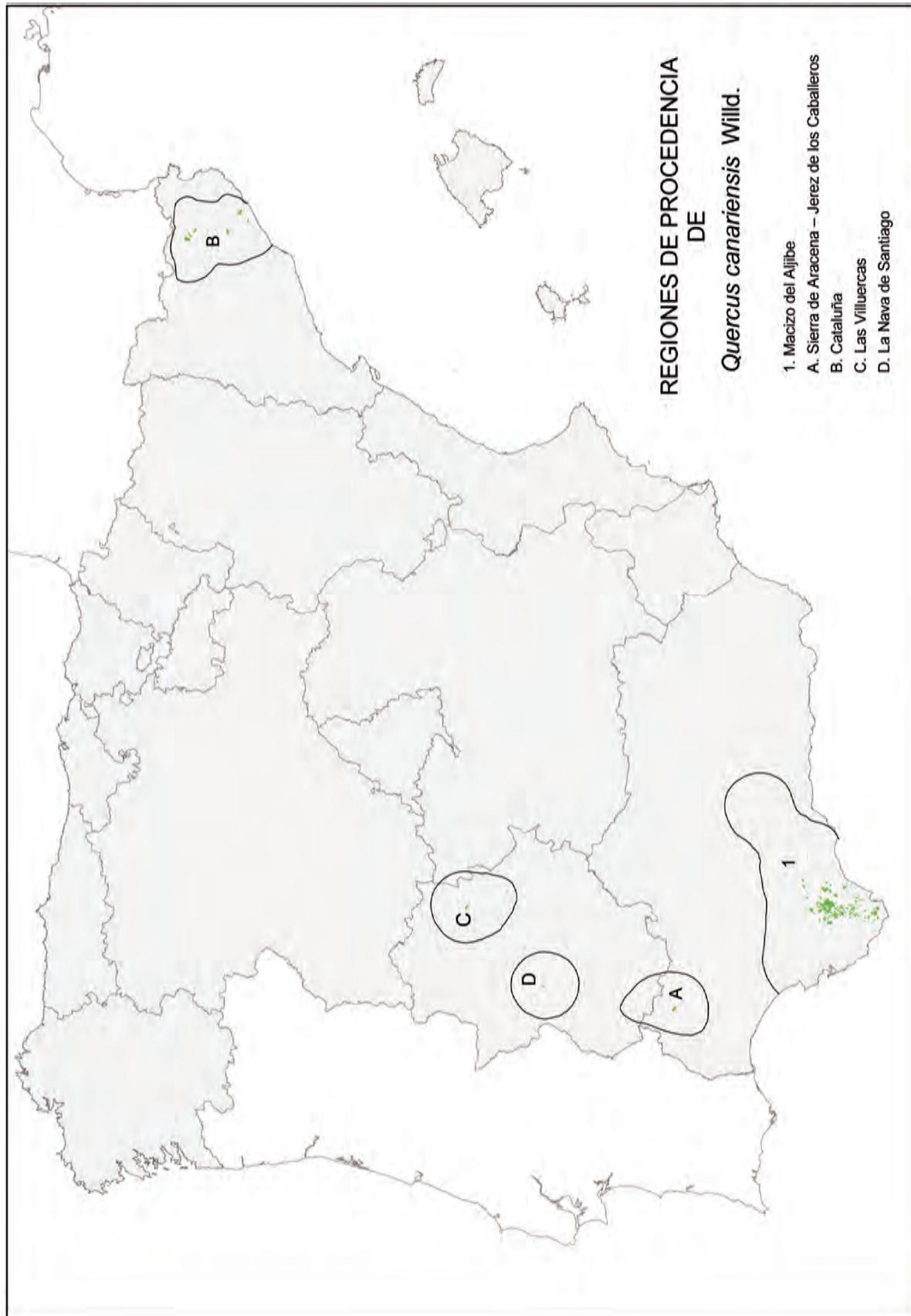
Posee un carácter marcadamente acidófilo, encontrándose sobre litologías básicas únicamente cuando están prácticamente descarbonatadas. Las áreas donde se distribuye la especie tienen unas precipitaciones relativamente abundantes que suelen oscilar entre los 900 y los 1300 mm anuales aunque con un marcado período de sequía que normalmente se encuentra entre el mes y medio y los cuatro meses. Las temperaturas son relativamente cálidas con medias anuales que normalmente se encuentran entre los 13,6 °C y los 17,7 °C y sin período de heladas seguras. La altitud a la que se localiza más frecuentemente la especie está entre los 100 y los 700 m.

Los distintos núcleos españoles forman comunidades vegetales muy distintas. Las poblaciones béticas, las más extensas, forman, en general, masas claras y adeshadas, normalmente con alcornoques, especie favorecida desde antiguo frente a este roble. Este aspecto, junto a los que hemos visto de carácter ecológico, ha originado el que las masas puras de quejigo andaluz se encuentren en barrancos y laderas expuestas directamente a vientos húmedos. El efecto de la humedad ambiental propicia el desarrollo de especies epifitas como lianas y musgos, y un rico estrato subarbustivo en el que los helechos son las especies más abundantes.



Foto: C. Valdecantos. CENEAM





Descripción de las Regiones de Procedencia de *Quercus canariensis* Willd.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	83,4	395	1008	11	1105	34	3,6	16,4	31,1	6,0	14,8	0,0	CMu(61) CMc(19) VRx(18)
A	2,5	656	781	517	1051	49	3,1	15,1	32,5	3,2	16,1	0,0	CMc(59) LVk(41)
B	11,8	551	941	37	973	244	0,3	12,8	28,0	0,0	16,1	1,3	CMc(44) CMu(18) FLe(16) ANo(12)
C	1,7	384	1173	297	697	44	3,5	16,0	35,2	2,8	19,4	0,0	CMd(100)
D	0,7	285	308	262	598	36	4,0	16,5	35,1	3,8	17,9	0,0	PLd(100)

Grupo de regiones de procedencia cálidas y húmedas atlánticas. Son éstas la **Región de Procedencia 1. Macizo del Aljibe** y la **A. Sierra de Aracena – Jerez de los Caballeros**. Acoge, la primera, casi la totalidad de las masas de la especie representando, la segunda, las pequeñas masas refugiadas en la lluviosa sierra onubense. Están caracterizadas por un alto régimen de precipitaciones, superiores a los 1000 mm anuales, con un pronunciado descenso estival que produce una prolongada sequía veraniega de más de tres meses. Esta sequedad se compensa con la humedad proporcionada por la nubosidad marina. El régimen térmico marca medias anuales cálidas de más de 15 °C, sin que exista posibilidad de heladas.

En ambas regiones los suelos se desarrollan sobre litologías de sustrato ácido, areniscas silíceas en el Aljibe y pizarras paleozoicas en Aracena. Los tipos edáficos predominantes son cambisoles eútricos y húmicos.

En el Aljibe el alcornoque fue favorecido frente al quejigo andaluz, por lo que las masas aparecen muy aclaradas. Cuando aparecen masas puras, éstas se encuentran en barrancos y laderas expuestas directamente a vientos húmedos formando comunidades muy cerradas; los pequeños bosquetes ofrecen aspecto de bosque húmedo lauroide junto a especies como acebos, laureles, mirtos y hojaranzos.

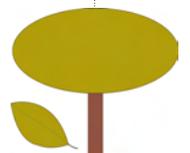
Los pies de la Sierra de Aracena – Jerez de los Caballeros pueden aparecer hibridados con *Quercus faginea* ssp. *broteroi*. Rara vez forman masas, lo habitual es encontrarlo mezclado con encinas, alcornoques, quejigos, melojos, castaño y pino negral.

Grupo de regiones de procedencia continentales cálidas y secas extremeñas. En este grupo se encuentran dos nuevas regiones de procedencia, la **Región de Procedencia C. Las Villuercas**, y la **D. La Nava de Santiago**. Representan una presencia marginal de la especie en territorios caracterizados por notorias condiciones de continentalidad que originan un régimen de precipitaciones considerablemente más bajo que las anteriores, tan sólo 600-700 mm anuales, y una acentuada sequía estival, que puede alcanzar 4 meses. Este rigor se acentúa con temperaturas muy cálidas, con media anual superior a 16 °C y media de las máximas del mes más cálido por encima de 35 °C. Estas condiciones obligan a los pequeños núcleos de quejigo andaluz a buscar refugio en fondos de barrancos con orientación de umbría y suelos arcillosos capaces de retener humedad en el extenso periodo seco.

Región de procedencia mediterránea fresca y húmeda. Individualizada de las anteriores aparece la **Región de Procedencia B. Cataluña**. Se caracteriza esta región por una pluviometría que se acerca a los 1000 mm anuales repartidos uniformemente a lo largo del ciclo anual, con un ligero descenso en invierno y una punta de sequía estival inapreciable. Las temperaturas medias anuales son frescas, en torno a 13 °C, con media de las mínimas por debajo de 0 °C y un ligero periodo de helada segura.

Los suelos oligotróficos sobre los que se asienta aquí la especie se han desarrollado a partir de los materiales silíceos de los afloramientos del zócalo paleozoico.

Las pequeñas masas de quejigo andaluz se localizan en barrancos y zonas de umbría, diseminadas por las sierras de la Cordillera Costera Catalana, principalmente en la provincia de Barcelona. Generalmente aparece mezclado con robles pubescentes y albares, con los que suele hibridarse; además podemos encontrarlo entre las ricas masas de alcornoque de la región. Las altas precipitaciones propician un rico sotobosque en el que se mezclan especies atlánticas y mediterráneas como encinas, madroños, acebos, majuelos, etc.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus canariensis*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Octubre-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VEGERÍA	2-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	30 kg (10-15 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	2-7 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-80
N.º SEMILLAS/kg	180-320-500
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 38-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquéllas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 300 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sombreamiento (20%) — Atención a las deformaciones radicales

Brota bien de cepa, siendo escasos los renuevos de raíz.



Quercus coccifera L. (coscoja)

Morfología

Mata o arbusto bajo perennifolio, que en muy rara ocasión llega a adquirir porte arbóreo y superar los 3 m. Sistema radical superficial con profusa brotación de renuevos.

Tronco generalmente tortuoso de ramificación baja y muy densa, también tortuosa dando un aspecto enmarañado.

Hojas simples, alternas y de peciolo corto. Limbo muy rígido, coriáceo y duro, con bordes muy pinchudos, de contornos ondulados o alabeados, con dientes muy agudos, que junto con las escamas pinchudas de las cúpulas fructíferas dan un aspecto espinoso al conjunto. El color de las hojas es verde-vivo lustroso, algo más claro en el envés, con nerviación marcada en el haz pero no destacada en el envés.

Fruto en bellota oval y estriada, de 1-3 cm de longitud y de sabor bastante amargo. Va acompañada por una cúpula de escamas leñosas y duras, que se revuelven quedándose rígidas y pinchudas, algo pubescentes y de forma hemisférica, que en la madurez cubre la mitad del fruto aproximadamente.



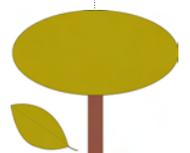
Foto: A. Moreno Rodríguez. CENEAM

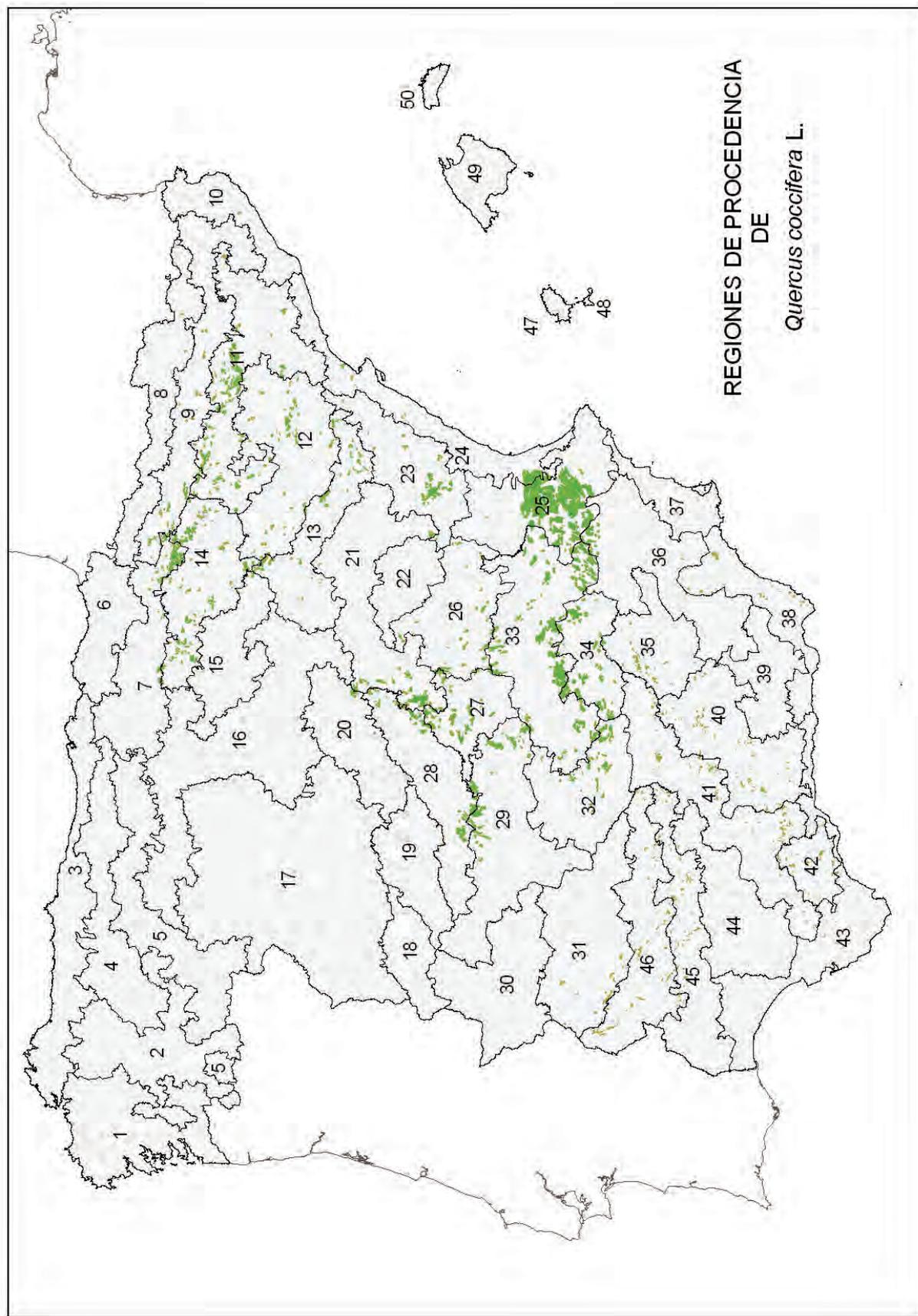
Distribución y Ecología

Se extiende por todo el contorno de la región mediterránea. En la península abunda en las zonas del este y sur, siendo muy escasa o inexistente en la parte noroccidental.

Indiferente en cuanto al sustrato, aparece en suelos secos o pedregosos, ya sean silíceos o calizos. Especie muy xerófila que se desarrolla en espacios con escasas precipitaciones de entre 350 y 650 mm anuales, aunque puede vivir con unas precipitaciones inferiores a las anteriormente mencionadas, y con un período de sequía de entre 2 y más de 4 meses. Asimismo, esta especie posee un marcado carácter termófilo ya que se presenta, fundamentalmente, en lugares donde las temperaturas medias anuales superan los 12 °C, pudiendo llegar a los 16 °C, y un periodo de heladas seguras que apenas llegue al mes. En España se localiza, normalmente, a altitudes que oscilan entre los 400 y los 900 m.

Indiferente a la exposición, se localiza mayoritariamente en solanas secas. Se la puede considerar como una especie de clima templado-cálido, seco e incluso semiárido. Aunque puede llegar a integrar bosques esclerófilos, en España se encuentra fundamentalmente formando parte del bosque subesclerófilo de quejigares aclarados, del bosque esclerófilo de encinares claros o pinares xerófilos así como de enebrales, sabinares y garrigas. El coscojar denso da lugar a una protección muy elevada del terreno debido a la densidad de su estructura ya que apenas se separa del terreno.



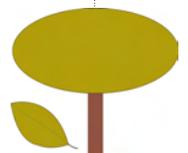


Descripción de las áreas con presencia de *Quercus coccifera* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
7	3,0	581	896	351	641	111	2,0	12,4	28,6	0,9	16,8	0,0	CMc(78) CMg(11)
8	0,1	902	1132	598	845	234	0,0	10,5	28,0	-3,3	17,8	4,2	CMg(80) CMc(20)
9	2,5	714	1282	392	741	149	0,9	11,8	29,1	-0,9	17,8	1,6	CMc(76) VRx(12)
10	0,1	87	159	22	699	124	1,8	15,9	29,9	3,3	15,8	0,0	CMd(73) CMe(27)
11	7,5	615	1274	255	583	122	1,8	12,8	30,8	-0,8	19,3	1,4	CMc(76) XEc(10)
12	3,0	376	942	70	389	77	3,6	14,3	32,4	0,7	19,5	0,1	XEc(39) XEy(26) CMc(19)
13	2,7	726	1142	333	447	95	2,8	13,0	30,4	0,5	17,9	0,2	CMc(41) CMg(21) XEc(19) CMe(10)
14	5,7	588	1095	289	541	106	2,4	12,7	29,2	0,9	17,0	0,1	CMc(71) CMg(26)
15	0,2	711	847	590	489	102	2,4	12,7	29,3	1,0	17,1	0,0	CMc(74) CMg(26)
19	0,0	490	526	419	776	44	3,5	15,3	34,6	1,7	19,4	0,0	CMd(100)
20	0,3	813	929	651	574	70	3,0	13,0	31,7	0,2	18,0	0,1	CMc(70) CMd(20)
21	3,4	804	1151	593	496	71	3,2	12,7	32,4	-0,9	18,7	1,8	CMc(85) FLe(13)
23	2,4	941	1431	434	511	121	1,5	12,5	28,6	0,5	16,0	0,4	CMc(90)
24	2,0	179	678	7	559	62	3,4	16,5	30,5	4,8	15,3	0,0	CMc(82) FLe(18)
25	18,5	648	1260	37	536	70	3,0	14,5	30,2	2,9	16,2	0,0	CMc(88) XEc(10)
26	2,3	901	1216	729	538	72	3,0	12,7	31,9	-0,6	19,2	1,4	CMc(97)
27	3,6	701	1062	507	466	58	3,6	13,6	33,2	-0,2	19,6	0,7	CMc(84) FLe(15)
28	3,4	596	964	354	479	53	3,9	14,3	33,8	0,5	19,7	0,4	CMc(42) FLe(27) LVv(15)
29	4,2	663	1066	354	460	51	4,1	14,6	34,2	0,6	20,3	0,2	LVk(29) CMc(16) CMe(16) CMd(12) PLd(11) LVx(10)
31	0,8	438	729	179	537	36	4,1	15,9	34,0	3,3	17,9	0,0	CMe(48) LVk(18) CMc(12) VRx(12)
32	2,8	746	1039	532	486	44	4,0	14,4	34,3	0,5	19,9	0,0	CMe(54) LVx(41)
33	13,6	796	1072	452	417	57	3,8	13,8	33,0	0,4	19,6	0,2	CMc(69) XEc(11)
34	5,0	864	1158	702	473	54	3,7	13,7	33,5	-0,1	20,0	0,5	CMc(48) CMe(18) LVk(14)
35	1,3	869	1462	472	700	50	3,5	14,5	33,5	1,5	19,3	0,0	CMc(80) LVk(17)
36	1,6	819	981	627	374	63	3,5	13,8	31,3	1,4	17,9	0,0	XEc(59) CMc(41)
38	0,8	557	1288	75	319	23	6,1	16,4	31,7	4,6	16,1	0,0	XEc(50) CMe(25) CMc(20)
39	0,0	1397	1418	1375	439	41	3,7	12,4	29,6	0,1	16,6	0,1	CMe(50) FLe(50)
40	2,0	846	1975	307	626	40	4,0	14,9	33,2	1,8	18,3	0,1	CMc(93)
41	2,3	540	1049	58	605	32	4,2	16,3	34,1	3,4	18,0	0,0	CMc(58) LVk(23)
42	0,7	655	1288	124	806	30	4,0	15,3	31,2	3,8	16,0	0,0	CMc(56) CMe(31) LVk(12)
43	0,2	417	1036	35	884	28	4,0	16,5	30,3	6,3	14,2	0,0	CMc(36) CMe(33) VRx(19)
44	0,1	325	512	38	715	33	4,1	16,6	35,5	3,3	17,8	0,0	CMd(46) CMe(39) CMc(15)
45	1,5	413	841	106	734	36	3,9	16,4	34,9	3,3	17,7	0,0	CMe(72) CMd(11)
46	2,1	562	878	255	692	41	3,8	15,6	33,8	3,0	17,6	0,0	CMe(48) LVk(15) CMc(13) CMd(13) LVx(10)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus coccifera*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-noviembre. Bianaual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	12-16 años 3 años (matas roturadas o quemadas)
VEGERÍA	2-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Noviembre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	De las ramas y del suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	15-25 kg
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	1-3 (por mata)

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-85
N.º SEMILLAS/kg	170-340-520
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 38-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquéllas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	60-75% de las sembradas en contenedor
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 250 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	— Extracción cuidadosa, por escaso sistema radical secundario — Atención a los daños por heladas tardías y roedores

Brota vigorosamente de cepa y de raíz.



Quercus faginea Lamk. (quejigo)

Morfología

La talla normal de este roble está en torno a 20 m. Su porte es alto, trasovado, que aislado adquiere forma esférica o elipsoide, con eje mayor vertical. El tronco es derecho, a veces flexuoso, con corteza delgada, no corchosa, agrietada de forma irregular, sin alineaciones ni grietas, conformando teselas pequeñas. De coloración en la madurez pardo-rojiza o grisácea. La copa es poco densa, con ramas alargadas, finas y ascendentes. Los ramillos jóvenes ofrecen una coloración pardo-rojiza y poseen pubescencia estrellada que persiste largo tiempo.



Foto: V. García Canseco. GENEAM

Las hojas son simples, alternas y marcescentes. Poseen un pecíolo muy variable de 4-20 cm, y limbo bastante coriáceo, plano o de bordes ondulados, dentado-aserrados, a veces con dientes agudos y hasta algo punzantes. En el haz posee pelos cortos, estrellados que acaba perdiendo para tomar una tonalidad verde-grisácea glabrescente; el envés posee tomento grisáceo o blanquecino, de pelos estrellados y sencillos.

Las bellotas se insertan sentadas o por un pedúnculo corto; son bastante cilíndricas, de cúpula grande de hasta 25x15 mm, con escamas generalmente aovadas, las marginales poco o nada salientes.

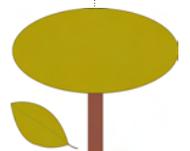
Distribución y Ecología

Es una especie con presencia restringida al Mediterráneo Occidental, concretamente a la Península Ibérica y al norte de África (Marruecos y Argelia). En España se halla presente en casi todas las provincias, excepto en el noroeste.

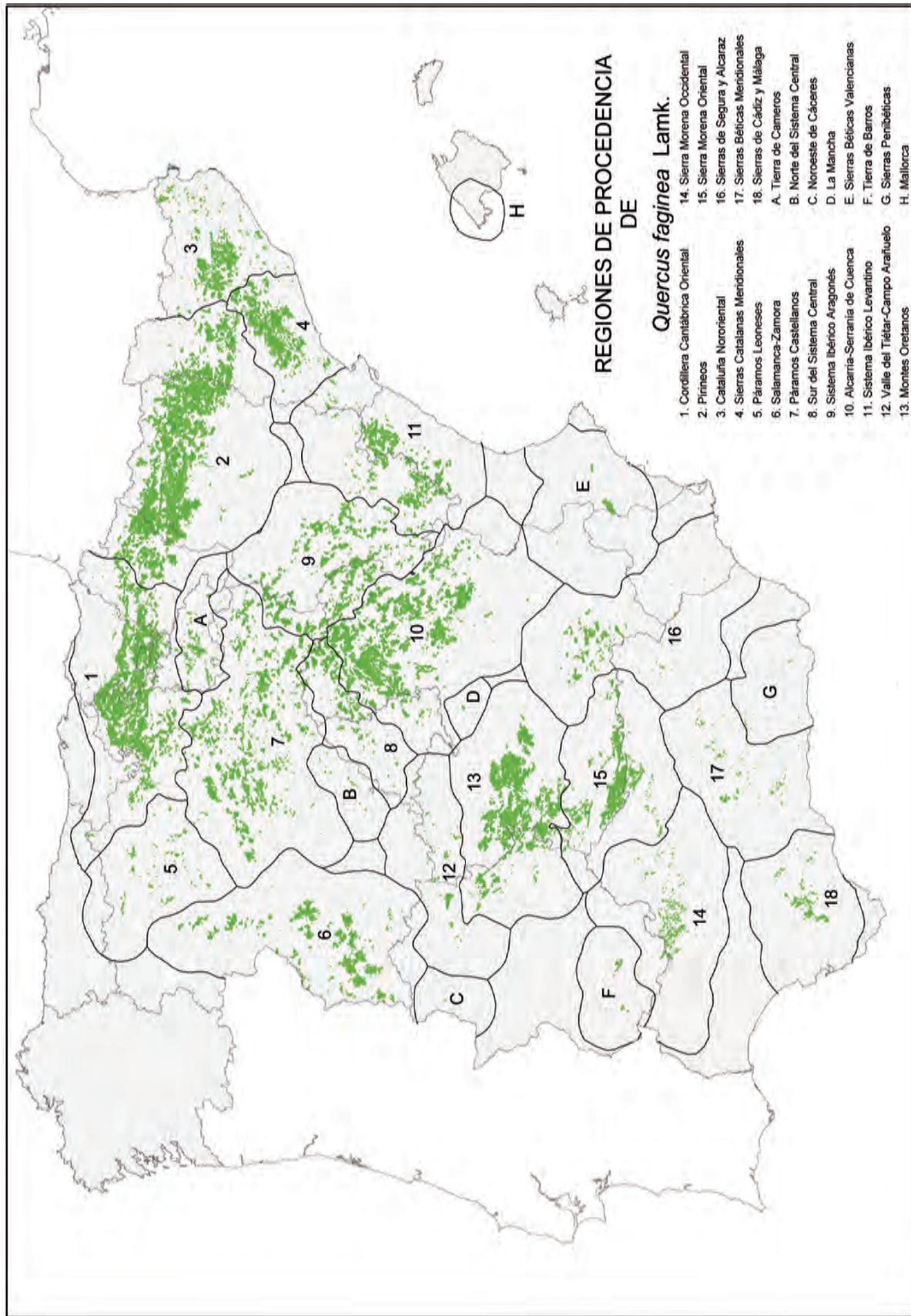
Su carácter de especie xerófila, e indiferente al tipo de sustrato, le permite una distribución abundante en la España mediterránea, especialmente en laderas de la media montaña, pie de montes y páramos si encuentra condiciones térmicas adecuadas. Las áreas donde se distribuye la especie tienen unas precipitaciones anuales medias que, normalmente, oscilan entre los 500 y 1000 mm y cuyo período de sequía puede llegar a superar los 3 meses y medio, siendo frecuente que éste sea de dos meses. Las temperaturas medias anuales, aunque suaves en su conjunto (entre 9,8 °C a 14,6 °C), pueden ser contrastadas por el grado de continentalidad de algunas áreas, donde el período de heladas seguras se puede alargar durante cuatro meses. Las altitudes donde se localizan la mayor parte de las masas oscilan entre 500-1100 m.

Las formaciones que han llegado a nosotros están muy alteradas, conformando masas muy abiertas. Esta situación ha permitido el desarrollo, en las zonas aclaradas, de numerosos caméfitos como el boj, endrino, espinos albares, cerezos de Santa Lucía, agracejos, guillomos, etc.

En las áreas de mayor altitud puede mezclarse con otros robles de carácter eurosiberiano, robles melojos o pinares de silvestre o laricio. En su límite inferior contacta y se mezcla con encinas, alcornoques y sabinas albares. La limitación edáfica del melajo permite al quejigo ocupar territorios climáticamente comunes situados sobre litologías calizas de la mitad oriental peninsular.



Quercus faginea Lamk.



Al igual que el melojo, fue desplazado de su área de expansión natural, sobre todo desde la Edad Media, por la acción del hombre. Su menor rendimiento en fruto que la encina ocasionó que el hombre favoreciera a ésta a expensas del quejigo. Éste quedó relegado a suministrador de leñas y carbón vegetal. La gran presión sufrida por la especie redujo frecuentemente sus masas a la condición de matorral, reforzado por la capacidad de la especie para la reproducción vegetativa produciendo abundantes rebrotes. En territorios aptos para la actividad ganadera sus masas fueron fuertemente aclaradas. Especie de luz o media luz, sus plántulas se desarrollan bien sin cubierta vegetal, por lo que el abandono de estas actividades permitirá a la especie regenerar sus masas desplazando de su hábitat al matorral xerófilo que invadió en una primera etapa de sucesión los pastizales abandonados.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Quercus faginea* Lamk.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	12,7	760	1586	58	882	134	0,9	10,8	26,0	0,2	14,9	0,8	CMc(82) CMu(11)
2	19,0	837	2368	255	836	168	0,7	11,2	28,4	-1,7	18,0	2,5	CMc(82)
3	3,9	569	1782	11	777	198	0,3	12,5	28,8	-0,7	17,4	1,9	CMc(70)
4	4,5	586	1192	39	580	111	1,8	13,1	29,6	0,6	18,0	0,3	CMc(91)
5	0,8	973	1813	739	676	95	2,1	10,2	27,6	-1,9	16,8	3,2	CMg(48) CMc(16) FLe(16) CMu(14)
6	4,3	785	1338	188	557	65	3,1	12,0	30,3	-0,4	17,4	1,2	CMg(35) CMd(32) CMe(14)
7	9,5	964	1507	691	542	92	2,4	10,8	29,0	-1,4	17,4	2,8	CMc(61) CMg(18)
8	2,2	980	1682	596	589	83	2,6	11,8	30,7	-0,9	18,2	1,9	CMc(49) CMe(30)
9	6,8	1141	1657	573	530	112	1,9	10,5	28,9	-2,2	17,8	3,4	CMc(52) CMe(27) CMg(13)
10	12,2	1032	1763	551	643	90	2,5	11,6	31,0	-1,5	18,4	2,7	CMc(94)
11	4,6	1006	1749	130	577	126	1,2	11,7	27,6	-0,1	16,2	1,2	CMc(92)
12	0,6	386	863	223	748	47	3,6	15,8	35,0	2,2	19,6	0,0	LVv(42) PLe(23) CMd(18)
13	8,5	757	1375	287	643	57	3,5	14,2	33,5	0,8	19,6	0,2	CMe(60) LVx(30)
14	1,5	522	895	107	749	40	3,7	15,8	34,4	2,9	17,6	0,0	CMe(76) LVx(13)
15	4,2	744	1287	212	655	49	3,6	14,8	34,6	1,2	19,2	0,1	CMe(79)
16	1,5	1058	1672	641	634	60	3,3	13,0	32,3	0,0	19,7	0,5	CMc(58) LVk(35)
17	0,6	1051	1957	447	773	44	3,5	13,8	31,8	1,2	18,0	0,1	CMc(92)
18	0,8	514	1710	72	1000	37	3,6	15,9	32,2	4,3	16,1	0,0	CMc(87)
A	1,0	984	1579	499	663	134	1,1	10,2	26,2	-0,9	15,8	2,0	CMc(74) CMu(11)
B	0,1	1040	1214	914	525	78	2,7	11,1	29,2	-1,1	17,6	2,5	CMd(42) CMc(37) LVv(18)
C	0,0	337	422	267	662	38	3,8	16,8	36,0	3,1	18,9	0,0	CMe(100)
D	0,0	718	750	683	429	54	3,8	13,8	32,6	0,3	19,4	0,0	CMc(100)
E	0,3	802	1315	490	427	62	3,3	13,9	30,5	1,4	16,9	0,0	CMc(68) XEc(32)
F	0,2	528	634	309	580	42	3,9	15,6	33,8	2,9	17,9	0,0	LVk(51) CMe(30) CMc(19)
G	0,1	1473	1772	1262	754	41	3,3	12,3	29,6	0,3	17,2	0,7	CMc(100)
H	0,0	240	282	219	532	56	3,0	15,7	28,0	5,6	-	0,0	CMc(100)

Grupo de regiones de procedencia frescas y húmedas cántabro-pirenaicas. Integran este primer grupo las **Regiones de Procedencia 1. Cordillera Cantábrica Oriental, 2. Pirineos y 3. Cataluña Nororiental**. Estas regiones ocupan el área septentrional de distribución de la especie en España. A pesar de la homogeneidad de las variables climáticas que las caracterizan se observa un predominio de las condiciones atlánticas en el oeste, que van desapareciendo hacia el sector central del Pirineo, más continental, desde donde comienzan a hacerse notar las influencias del Mediterráneo, ya en el área catalana. Este gradiente oeste – este se manifiesta tanto en las precipitaciones, cercanas a los 900 mm en el Cantábrico y a los 800 en el Mediterráneo, como en las temperaturas, con media anual de 11 °C en la región occidental y 12,5 °C en la oriental. En todas ellas apenas existe periodo de sequía estival y las heladas seguras sólo son significativas en el Pirineo, donde pueden superar los 2 meses. Estas condiciones varían con la altitud, pues el quejigo ocupa un rango altitudinal en las laderas montañosas de entre 400 y 1000 m en el área cantábrica, y 600 – 1200 m en las regiones orientales.



Quercus faginea Lamk.

El quejigo se comporta como indiferente al sustrato edáfico. Sin embargo, su mayor presencia se localiza en suelos sobre sustrato básico, descarbonatados o no, ocupando suelos que rechaza el melojo. En estas regiones los suelos mayoritarios ocupados por la especie son de la clase cambisoles, especialmente del tipo cambisol calcárico.

La estructura de las masas de quejigo varía en estas regiones según los usos a que ha sido sometido. En la región 1 los quejigares son bosques de estructura cerrada, en los que el quejigo se acompaña de otros caducifolios como arces y servales, con un rico cortejo arbustivo de rosáceas, morriones, madreselvas, aligustres, etc.

En el Pirineo y Cataluña el quejigo fue utilizado como combustible y sus masas aclaradas para abrir espacios al pastoreo. Las formaciones de la especie presentan una fisionomía de bosques abiertos, con pies poco desarrollados en los que aparece un variado estrato arbustivo. Como en la región anterior, son frecuentes, entre sus masas, árboles caducifolios como servales y arces. En la región catalana, el quejigo aparece formando un piso de vegetación entre los encinares y los robledales pubescentes, con los que suele hibridarse, o pinares de silvestre.

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas templadas subsecas. Ocupando una extensa franja litoral del Mediterráneo encontramos las **Regiones de Procedencia 4. Sierras Catalanas Meridionales** y **11. Sistema Ibérico Levantino**. En las costas del sur de Cataluña y la Comunidad Valenciana, la fuerte insolación limita la existencia del quejigo a zonas de cierta altitud de las Sierras Catalanas y del Sistema Ibérico, muchas veces refugiadas en laderas de umbría y fondos de barranco. En Cataluña, el rango altitudinal de la especie se sitúa entre 400-800 m, mientras que en las sierras levantinas, más xéricas, el quejigo asciende hasta los 900-1200 m. Las condiciones climáticas medias de estas regiones presentan precipitaciones cercanas a los 600 mm sin que existan grandes oscilaciones estacionales, lo que limita el periodo de sequía a menos de dos meses. Las temperaturas medias anuales son templadas, de entre 12-13 °C, con un breve o nulo periodo de helada segura.



Foto: D. Sánchez de Ron, INIA

La litología de estas sierras es mayoritariamente básica, predominando las calizas y margas del secundario, y los suelos predominantes sobre los que se asienta el quejigo son del tipo cambisol calcárico.

Las masas de quejigo de estas dos regiones limitan con encinares en las partes más bajas y soleadas, y con pinares de laricio y silvestre en

las más elevadas. En las áreas occidentales, más afectadas por la continentalidad, contacta con la sabina albar. Tradicionalmente el quejigo fue desplazado de su área natural para abrir paso a pastizales y cultivos, por lo que su presencia queda relegada a masas de escasa entidad y muy dispersas. Aún así, cuando logran cierta madurez se acompañan de un rico cortejo arbustivo en el que pueden encontrarse especies nemorales como arces, servales y acebos, además de otras de carácter más mediterráneo como guillomos, morrioneras, majuelos, endrinos, etc.

Grupo de regiones de procedencia continentales frescas subhúmedas. En el interior peninsular encontramos un nutrido grupo de regiones que comparten una climatología definida por los acentuados efectos de continentalidad. Son éstas las **Regiones de Procedencia 5. Páramos Leoneses**, **6. Salamanca-Zamora**, **7. Páramos castellanos**, **8. Sur del Sistema Central**, **9. Sistema Ibérico Aragónés**, **10. Alcarria-Serranía de Cuenca** y **B. Norte del Sistema Central**. La continentalidad mencionada se manifiesta, sobre todo, en el régimen térmico, provocando medias anuales de entre 10-12 °C, con bajas invernales negativas que alargan el periodo de helada segura hasta tres meses y medio. En el régimen hídrico, a pesar de que la pluviometría anual no es escasa, se hace notar un pronunciado descenso estival, lo que provoca periodos de sequía que puede abarcar los tres meses de verano.



La amplitud de litologías sobre las que se asienta el quejigo en este grupo de regiones pone de manifiesto la versatilidad edáfica de la especie. En las regiones occidentales, exentas de sustratos básicos, el quejigo logra instalarse compitiendo con el melojo, la encina y el alcornoque. Suele, para ello, aprovechar los espacios más frescos y húmedos: fondos de barranco y pies de ladera. En las regiones orientales, en las que los materiales básicos (calizas, dolomías y margas) son mayoritarios, el quejigo ocupa suelos carbonatados, que ahuyentan la presencia del roble melojo, y las zonas menos xéricas, donde compete con ventaja con la encina. Sobre ambos sustratos, los suelos que ocupa son de evolución media, del grupo cambisoles. Sobre sustrato silíceo predominan los cambisoles eútricos y dístricos; sobre materiales carbonatados predomina el tipo cambisol calcárico.

El uso intensivo del quejigo como material combustible, o siendo talado a matarrasa para abrir espacios de pasto, ha condicionado el desarrollo de las formaciones de la especie. Lo normal es encontrarla en pequeños bosquetes, o como ejemplares aislados. También es frecuente hallar al quejigo mezclado con rebollo o encina, según las condiciones climáticas y edáficas de la estación. Igualmente lo encontramos en medio de pinares de laricio o silvestre. Sólo en la región alcarreña encontramos masas de cierta entidad y buen desarrollo.

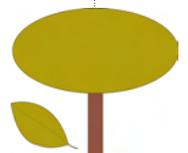
Grupo de regiones de procedencia continentales cálidas subhúmedas. Más atemperadas y húmedas que las anteriores, aunque también sometidas a condiciones de fuerte continentalidad, son las **Regiones de Procedencia 12. Valle del Tiétar-Campo Arañuelo, 14. Sierra Morena Occidental, F. Tierra de Barros y C. Noroeste de Cáceres.** Su régimen de precipitaciones que oscila entre 600-750 mm, sufre un acusado descenso estival que provoca las condiciones de sequía estival más severas que sufre la especie, cerca de cuatro meses al año. La continentalidad queda también reflejada por una oscilación media diaria que supera los 18 °C. Las temperaturas medias anuales son las más altas del área de distribución de la especie, superando en todas las regiones los 15,5 °C, sin que exista periodo alguno de helada segura.

Se encuentra este grupo de regiones, dentro de la España silíceo. Los materiales que sirven de madre a los suelos son de carácter diverso, predominando las rocas plutónicas y metamórficas en las sierras y los sedimentos arenosos y arcillosos en los fondos de valle. Los suelos generados son muy variados, cambisoles húmicos en las áreas forestales elevadas, cambisoles eútricos y dístricos en los pies de monte, luvisoles y planosoles en los valles arcillosos y arenosos.

Las condiciones climáticas limitan la existencia de grandes formaciones de quejigo. Cuando forma rodales más o menos extensos, ocupa un piso climático entre la encina y el melojo, o compartiendo bosquetes con estas especies y otras quercíneas como el alcornoque. Lo habitual es encontrarlo ocupando fondos de barranco donde encuentra situaciones de umbría y humedad que le ayudan a compensar las carencias hídricas estivales.

Grupo de regiones de procedencia continentales templadas subhúmedas. Algo más frescas y menos húmedas que las del grupo anterior, también bajo condiciones continentales severas, encontramos las **Regiones de Procedencia 13. Montes Oretanos, 15. Sierra Morena Oriental, 16. Sierras de Segura y Alcaraz, 17. Sierras Béticas Meridionales y G. Sierras Penibéticas.** Ocupan, estas regiones, un amplio territorio que desciende desde los Montes de Toledo hasta las sierras gaditanas y malagueñas. La continentalidad es responsable de una sequía estival prolongada algo menor de tres meses y medio; ello a pesar de unas precipitaciones que pueden considerarse abundantes con totales anuales situados entre 650 y 750 mm. El régimen térmico mantiene unas medias atemperadas, con anuales entre 12 y 15 °C y pequeños repuntes de periodo de helada segura, que en ningún caso alcanza el mes al año.

La litología es de carácter silíceo en las regiones 13 y 15. La abundancia de afloramientos rocosos merma el desarrollo de los suelos, abundando los de evolución escasa del tipo litosoles y regosoles. En las áreas bajas, la acumulación de sedimentos permite suelos de evolución media, sobre todo cambisoles eútricos y dístricos. Las sierras béticas poseen mayoritariamente materiales básicos. Los suelos son más desarrollados y ricos en bases que los anteriores; son muy abundantes los cambisoles calcáricos, con la presencia de carbonatos activos.



Quercus faginea Lamk.

Los bosques mejor conservados se encuentran en las sierras, normalmente refugiados en fondos de barranco y lugares donde encuentra aportes hídricos complementarios para paliar los efectos de la prolongada sequía estival. En ocasiones, se comporta como freatofito y podemos encontrar ejemplares de gran porte. Cuando forma masas de cierta entidad suelen ocupar una estrecha franja de vegetación entre la encina, más xérica, y el roble melojo, más hidrófilo. No obstante, lo habitual es encontrar al quejigo en masas mixtas con estas especies, o en formaciones muy abiertas, con ejemplares envejecidos.

Grupo de regiones de procedencia secas y cálidas. Las condiciones más xéricas de la especie se dan en las **Regiones de Procedencia D. La Mancha** y **E. Alcoy-Sierra de Salinas**. Las precipitaciones medias anuales no superan los 450 mm, con un periodo de sequía estival cercano a cuatro meses. El régimen térmico también presenta temperaturas elevadas, con medias anuales cercanas a 14 °C.

Las condiciones extremas de sequedad hacen que la especie busque refugio en lugares profundos con orientaciones de umbría donde puede encontrar suelos que mantienen cierta reserva de humedad estival.

La presencia del quejigo en estas regiones es minoritaria, aunque en las sierras de Alcoy podemos encontrar algunas masas formando bosques mixtos con encina y fresno florido (*Fraxinus ornus*).

Región de procedencia húmeda y muy cálida. La **Región de Procedencia 18. Sierras de Cádiz y Málaga**, registra una situación climática especial, es la que mayor aporte de precipitación media registra, con 1000 mm anuales sufriendo, sin embargo, un pronunciado descenso estival que provoca un periodo de sequía de más de tres meses y medio. Esta sequía se ve compensada por los aportes proporcionados por los vientos húmedos del sur. Las temperaturas son también de las más altas que registra la especie, con media anual cercana a 16 °C, sin que se produzcan heladas seguras en ningún momento.

La litología de estas sierras béticas es muy variada y en ella se entremezclan diferentes sustratos predominando, no obstante, los de carácter básico que contienen carbonatos activos. Destacan los suelos de tipo cambisol calcárico sobre sustrato básico y los de tipo cambisol eútrico sobre sustrato ácido.

Como en otras regiones sometidas a fuerte sequía estival, el quejigo busca ubicaciones en umbrías y fondos de barranco donde encuentra suelos más profundos y frescos. Normalmente forma parte de masas mixtas con alcornoques, encinas y pinsapos. Sobre suelos carbonatados desplaza al quejigo andaluz.

Región de procedencia mediterránea seca y cálida. La **Región de Procedencia H. Mallorca**, se individualiza climáticamente por la suavidad de sus inviernos, con media de las mínimas del mes más frío de 5,6 °C. Las precipitaciones anuales, relativamente escasas, apenas superan los 500 mm, marcando un periodo de sequía que abarca los tres meses de verano. La presencia de la especie en la isla es muy puntual, localizándose en el sur de la Sierra de Tramontana.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus faginea*

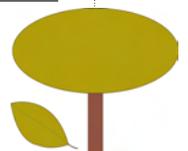
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-abril. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VEGERÍA	2-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	30 kg (10-15 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	2-7 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-80
N.º SEMILLAS/kg	180-320-500
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 38-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquellas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	60-75% de las sembradas en contenedor
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 300 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sombreamiento (20%) — Atención a las deformaciones radicales

Brota bien de cepa y algo menos de raíz.



Quercus humilis Mill. (= *Quercus pubescens* Willd). (roble pubescente)

Morfología

El roble pubescente posee una talla sensiblemente menor que los robles común y albar, generalmente 10-15 metros de altura, aunque puede alcanzar los 25 metros. De porte poco esbelto, posee un tronco retorcido, a veces tortuoso, de corteza no muy gruesa, primero pardo grisácea, que acaba tornándose negruzca y resquebrajada en los árboles viejos, generalmente con manchas de líquenes grisáceos o blanquecinas. La copa es irregular y extendida, de forma globosa o lobulada, que suele ocupar la mitad del árbol, y no presenta excesiva densidad de follaje. La ramificación es sinuosa, con ramas acodadas y ramillas densamente pubescentes.

Las hojas son simples, alternas y marcescentes o tardíamente caedizas. Poseen estípulas pelosas, pecíolo de 5-12 mm, y limbo mediano o pequeño de 5-12 cm de largo y 3-6 cm de ancho, membranoso, que presenta gran variabilidad de formas; posee 5-8 pares de lóbulos caracterizados por ser densamente tomentosos en haz y envés al desarrollarse, aunque el haz pierde pronto la pilosidad y presenta una pubescencia estrellada que le confiere un color verde sucio. Las bellotas se agrupan sobre un pedúnculo común, muy corto y grueso. La cúpula, de hasta 15 x 14 mm, posee escamas lanceoladas cubiertas de pubescencia.



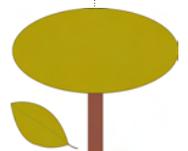
Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

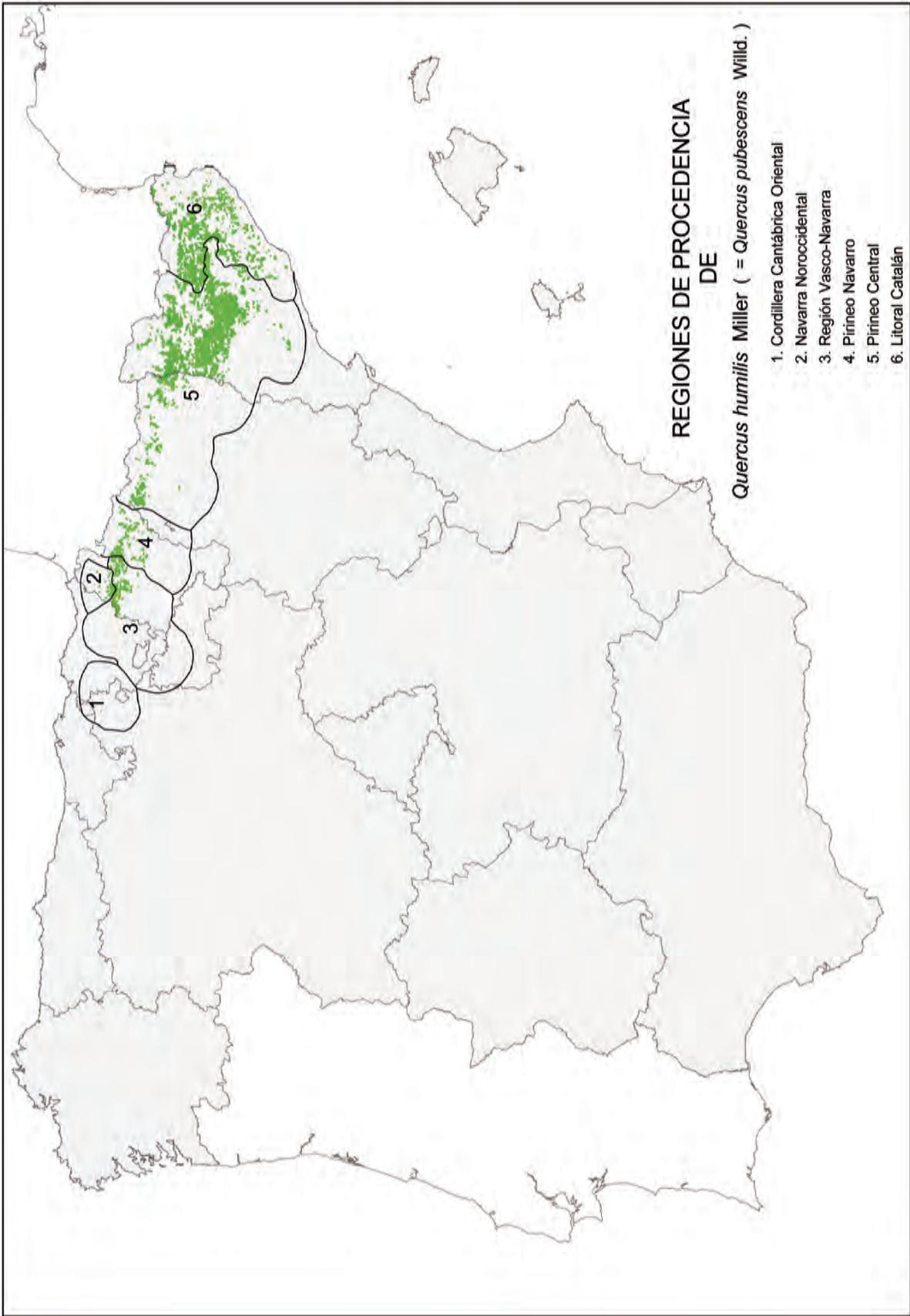
Distribución y ecología

El roble pubescente tiene un área de distribución europea que, en el continente, alcanza latitudinalmente Alemania y, hacia el este, la costa del mar Caspio. En España se encuentra únicamente en el cuadrante nororiental peninsular, disminuyendo su presencia de este a oeste. Las masas más densas y puras de la especie se localizan en Cataluña. Su identificación es muy problemática por su frecuente hibridación con otras especies del género, especialmente *Quercus faginea* y *Quercus petraea*.

Aunque podemos encontrarla en terrenos silíceos su presencia habitual es sobre suelos de sustrato básico. Climáticamente es el roble con distribución no exclusivamente mediterráneo-atlántica más termófilo, xerófilo y heliófilo. En España, normalmente se encuentra en climas con precipitaciones anuales de entre 600 y 1300 mm y con un corto período de sequía que no suele superar el mes y medio. Las temperaturas medias anuales más frecuentes se sitúan entre los 10,2 °C y los 13,6 °C y un período de heladas seguras bastante variable que puede llegar a casi 5 meses. Su localización altitudinal se encuentra frecuentemente entre los 300-1300 m.

El roble pubescente forma bosquetes con un dosel arbóreo poco denso en el que aparecen regularmente pinos silvestres, tilos, serbales y arces en las condiciones más húmedas. Esta poca densidad permite la existencia de un estrato arbustivo rico y variado. En condiciones climáticas y edáficas





especialmente favorables de Girona puede contactar y mezclarse con pinares de silvestre, encinares y quejigares de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Quercus humils* Mill.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,1	908	927	889	1241	175	0,0	10,1	23,1	0,4	14,0	0,0	CMc(100)
2	1,2	643	1060	171	1723	254	0,0	11,1	24,1	1,3	13,4	0,0	CMc(61) CMu(20) FLe(19)
3	5,4	697	1261	398	1456	204	0,1	10,9	25,1	0,7	14,5	0,2	CMc(89)
4	4,4	833	1355	454	1169	170	0,2	10,1	25,8	-1,0	15,8	1,9	CMc(84) VRx(11)
5	58,2	879	2219	159	800	191	0,5	10,9	28,4	-2,7	18,5	3,3	CMc(76) CMu(16)
6	30,7	589	2014	16	896	224	0,4	12,5	27,9	-0,3	16,4	1,7	CMc(65) CMu(10)

Región de procedencia atlántica templado-húmeda. En estas condiciones encontramos únicamente la **Región de Procedencia 2: Navarra Occidental**. Se caracteriza por sus altas precipitaciones, que sobrepasan los 1500 mm anuales, sin periodo seco estival. La temperatura media anual supera los 11°C, y no ofrece helada segura. En esta región el roble pubescente aparece frecuentemente en laderas de solana, mezclado con *Quercus faginea*, con el que suele hibridarse, siendo difícil encontrar masas puras de la especie.

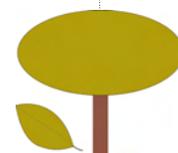
Grupo de regiones de procedencia subhúmedas cantabro-pirenaicas. Integran este grupo las Regiones de **Procedencia 1: Cordillera Cantábrica Oriental**, **3: Región Vasco-Navarra** y **4: Pirineo Navarro**. Sus caracteres climáticos son precipitaciones anuales superiores a 1000 mm, con precipitación estival en torno a 50 mm, que apunta un ligerísimo periodo de sequía estival. La temperatura media anual se sitúa entre los 10-11 °C, con un periodo de helada segura que no supera los dos meses al año.

Región de procedencia submediterránea continental pirenaica. La **Región de Procedencia 5: Pirineo Central** se caracteriza climáticamente por presentar acusados rasgos de continentalidad. A pesar de ofrecer una temperatura media anual ligeramente superior a 10 °C, la media de las mínimas del mes más frío desciende hasta -2,7 °C, produciendo un periodo de helada segura superior a tres meses. Las precipitaciones son relativamente bajas, en torno a 800 mm anuales, con una baja precipitación estival que dibuja un pico de sequía de algo menos de un mes.

Región de procedencia mediterránea litoral catalana. La **Región de Procedencia 6: Litoral Catalán** presenta como caracteres climáticos que la individualizan frente al resto una alta termicidad, representada por una temperatura media anual superior a 12 °C. Las precipitaciones se sitúan en torno a 900 mm anuales, con suficiente presencia estival como para que no exista periodo de sequía. En esta región el roble pubescente es claramente mayoritario frente a otros robles pedunculados, y ofrece las mejores y más extensas masas de la Península Ibérica.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus humilis*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	40 años
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	50-100 kg (2-5 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	5-15 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Aplicación de tratamiento de termoterapia: inmersión de las bellotas durante 2 horas y media en agua mantenida a 41 °C Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-80
N.º SEMILLAS/kg	140-300-500
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 38-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquéllas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	120-180
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 (3) savias 1+0 - 1+1 - 2+0 - (1+2) Siembra otoñal (clima suave); primaveral (clima riguroso)
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 300 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sensible a altas insolaciones — Atención a las deformaciones radicales — Tratamiento preventivo con insecticida y fungicida

Su empleo en trabajos de reforestación es anecdótico y la demanda de su semilla prácticamente nula. Se puede suponer que la reforestación con este roble tiene un carácter puramente conservacionista en el marco de la recuperación de poblaciones amenazadas. Además las poblaciones espontáneas de la especie se encuentran introgridas por otros robles y se forman complejos híbridos de difícil encuadre taxonómico. Se recomienda el uso de fuentes de semillas locales para evitar la introducción de genes extraños a las poblaciones naturales.



Quercus ilex L.

(encina)

Morfología

Árbol robusto, que puede alcanzar 25 m de altura. A pesar de la gran diversidad morfológica que presentan sus individuos pueden generalizarse algunas características comunes. El porte presenta una copa esferoidal, amplia y densa, que puede tornarse lobulada y aparasolada en individuos aislados y añosos. El tronco es flexuoso en individuos jóvenes, y se torna recto y recio. La corteza se agrieta pronto, en teselas pequeñas, tomando un color pardo-negruzco. La ramificación es fuerte y abundante, con ramas principales robustas erecto-patentes.

Las hojas son simples, alternas y persistentes. El pecíolo es corto, de 3-10 cm; el limbo es pequeño grueso y muy coriáceo. Presenta gran variabilidad de formas incluso en el mismo pie. Son frecuentes las ovales, aovado-oblongas, lanceoladas, etc. el borde es entero, dentado o aserrado con dientes espinosos. Desarrolladas y con el haz verde oscuro, glabrescente y liso; el envés posee tomento grisáceo, muy corto, denso y persistente. La bellota es oblongo-cilíndrica, de 2-3 cm de largo por 1-1,5 cm de diámetro; ligeramente estriada, con endocarpo tomentoso de tacto sedoso.



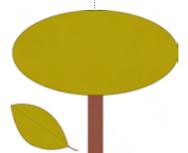
Foto: C. Valdecantos. CENEAM

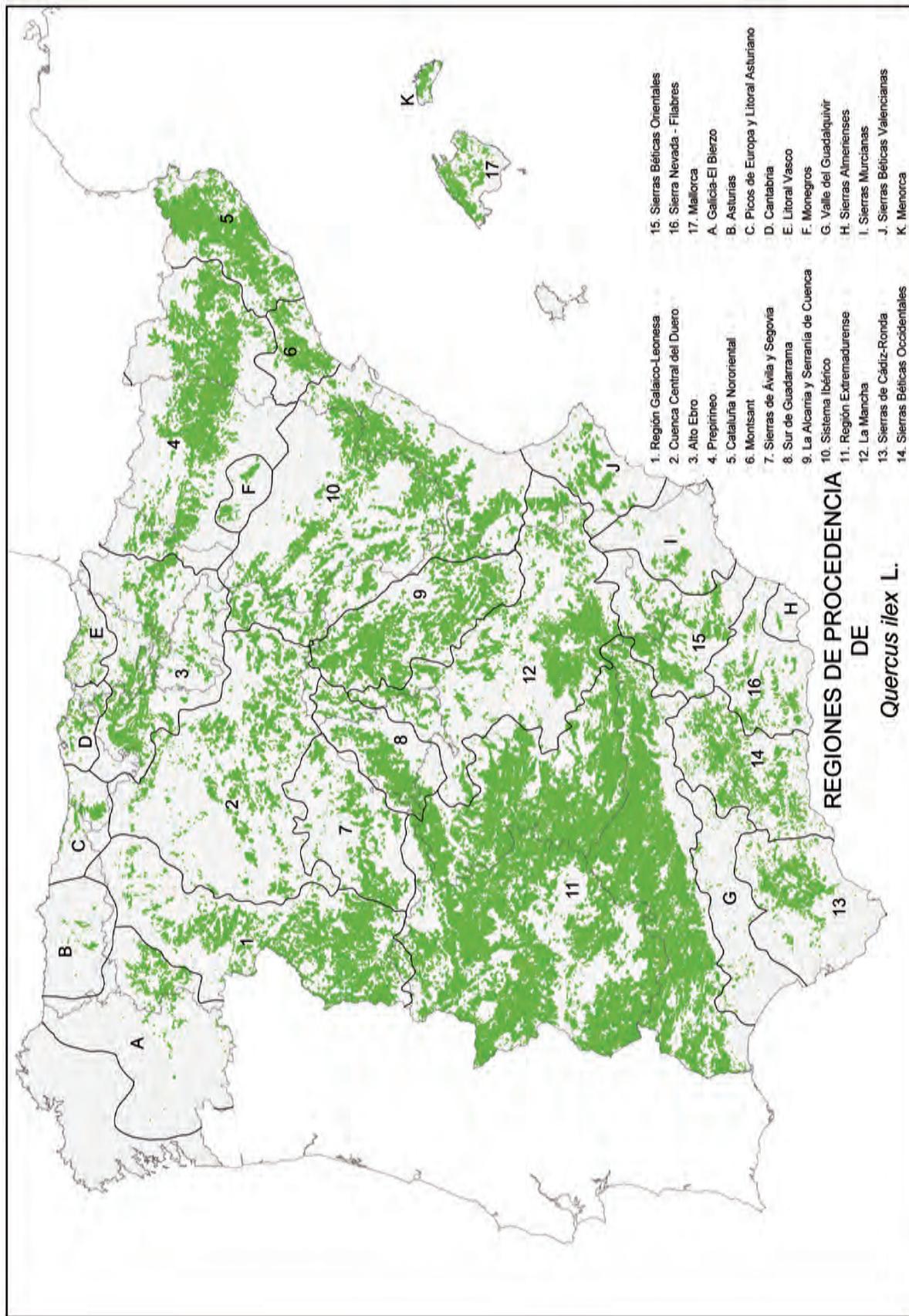
Distribución y Ecología

La encina es la especie mediterránea de estrategia ilicina más característica. Su área de expansión cubre todos los países ribereños del Mediterráneo. En España, se extiende por todas las provincias a excepción de Canarias.

Es una especie indiferente en cuanto al sustrato que únicamente huye de los suelos encharcados, los muy salinos o yesosos o los muy compactados. Especie muy adaptada a la climatología mediterránea penetra, en menor medida, por gran parte de los ambientes climáticos peninsulares. Se distribuye principalmente por áreas donde las precipitaciones anuales oscilan entre los 450 a 900 mm y donde el período de sequía abarca desde poco más de un mes hasta superar los cuatro. Térmicamente es una especie que tolera todos los extremos por lo que no puede considerarse que los valores absolutos, tanto de frío como de calor, sean los limitantes ya que, precisamente en las áreas donde se tienen registradas las temperaturas mínimas y máximas absolutas de España (área de Calamocha – Molina de Aragón, con $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, y el triángulo Sevilla – Córdoba – Badajoz con $47\text{ }^{\circ}\text{C}$), son típicas de encinar. La temperatura media anual de los lugares donde se distribuye la especie, entre $10,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $16,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ es muy parecida a la total peninsular. El período de heladas seguras, muy variable, suele oscilar entre 0 y 3 meses. La altitud más frecuente de distribución de la encina es un amplio rango de entre 300 y 1200 m.

Se considera como la especie más característica del monte mediterráneo y su amplia distribución por diferentes ambientes climáticos y litológicos implica que pueda aparecer como especie dominante o secundaria por la mayor parte del territorio peninsular. Sólo en ambientes extremadamente





secos y suelos pobres cede el terreno a la coscoja, al pino carrasco, al acebuche, a la sabina albar o la sabina mora, mientras que en los más húmedos o con suelos más desarrollados se mezcla o queda sustituida por alcornoques, robles de distintas especies o pinares de resinero.

Pudo sobrevivir a los períodos fríos cuaternarios en áreas de la ribera mediterránea y, posiblemente, esta supervivencia marginal fue la que originó una acusada diferenciación fisiológica y biogeográfica dentro de la especie. Genéticamente sólo podemos hablar de una especie: *Quercus ilex* L.; sin embargo algunos botánicos distinguen dos subespecies: *Quercus ilex* subsp. *ballota*, para la encina continental, más xerófila, y *Quercus ilex* subsp. *ilex*, para la encina de las áreas litorales; para otros debemos hablar de dos especies diferentes: *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. La primera de ellas, *Quercus ilex*, se desarrolla en ambientes fitoclimáticos propios del litoral mediterráneo; por su parte, *Quercus rotundifolia* sería una especie más adaptada a las condiciones de continentalidad de la meseta, más versátil en cuanto al rango de ambientes climáticos que puede ocupar.

Las condiciones climáticas y el uso han determinado el carácter de las formaciones de la especie: masas densas en el litoral y abiertas en el interior, donde son frecuentes las formaciones adeshadas.

Descripción de las Regiones de Procedencia *Quercus ilex* L.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	6,6	814	1801	114	625	70	2,8	11,8	29,9	-0,5	17,3	1,4	CMd(29) CMg(19) CMe(17) CMu(13)
2	4,8	945	1942	633	535	88	2,5	10,9	29,1	-1,4	17,5	2,8	CMc(56) CMg(21) FLe(13)
3	3,5	751	1546	189	772	126	1,2	11,0	26,6	0,2	15,4	0,7	CMc(79) CMu(11)
4	6,1	758	2115	233	713	161	1,0	11,7	29,4	-1,7	18,7	2,4	CMc(84)
5	3,9	388	1554	5	807	175	0,7	13,6	28,4	1,1	16,2	0,6	CMc(49) CMu(17) CMd(10)
6	1,2	483	1192	8	584	100	2,1	14,2	29,4	2,4	17,0	0,0	CMc(76) CMe(14)
7	2,2	1037	1661	726	534	72	2,8	11,3	29,5	-1,0	17,5	2,3	LVv(32) CMd(26)
8	2,2	829	1682	430	618	68	3,1	13,1	31,5	0,2	18,7	0,6	CMd(47) LVv(21) CMe(12) CMu(11)
9	5,1	993	1607	586	612	86	2,5	11,9	31,4	-1,2	18,6	2,4	CMc(94)
10	8,6	967	1800	11	556	110	1,9	11,9	28,8	-0,3	16,9	1,6	CMc(76)
11	35,8	506	1814	1	635	43	3,9	15,8	34,5	2,6	18,6	0,0	CMe(55) CMd(14)
12	6,5	851	1672	251	485	62	3,5	13,4	32,4	0,2	19,2	0,5	CMc(70) LVk(10)
13	1,8	519	1769	4	834	32	3,9	15,9	32,5	4,0	16,4	0,0	CMc(78)
14	3,1	864	2093	36	642	37	4,0	14,6	32,4	1,9	17,7	0,0	CMc(85)
15	2,3	1188	2047	390	632	59	3,3	12,7	31,1	0,2	18,0	0,8	CMc(79)
16	1,2	1316	2375	209	564	37	3,7	12,7	29,6	0,7	16,7	0,8	CMc(43) CMe(38)
17	0,9	238	1308	3	630	58	3,0	15,6	27,7	5,7	-	0,0	CMc(100)
A	1,1	831	1773	125	987	106	1,7	11,1	26,9	-0,2	15,7	1,3	RK(60) CMu(40)
B	0,1	607	1444	70	1133	165	0,0	11,3	23,4	1,3	12,3	0,3	CMc(46) LVx(26) RK(18)
C	0,3	518	1803	8	1204	170	0,2	12,2	24,5	2,0	12,1	0,3	CMc(45) CMu(38) LPc(12)
D	0,4	302	1189	2	1397	208	0,0	12,9	23,8	4,2	11,5	0,0	CMc(47) CMu(39)
E	0,3	242	972	4	1415	213	0,0	12,9	24,1	3,7	11,6	0,0	CMc(52) LVx(28) CMu(19)
F	0,0	593	675	498	470	99	2,8	13,4	32,7	-0,1	19,3	0,3	XEc(100)
G	0,3	205	755	5	593	27	4,5	17,4	35,5	4,3	17,2	0,0	CMc(38) LVk(17) PLd(14)
H	0,0	1023	1338	731	415	22	4,9	14,9	29,7	4,0	15,7	0,0	XEc(78) CMe(19)
I	0,5	748	1516	72	385	44	4,4	15,2	31,4	3,1	16,7	0,0	CMc(82) CMe(11)
J	1,0	718	1428	52	573	61	3,1	14,3	29,5	2,8	15,9	0,0	CMc(91)
K	0,2	76	274	8	620	48	3,6	16,6	28,2	7,1	-	0,0	CMc(77) CMe(23)

La dispersión de la especie por gran parte del territorio peninsular propicia la existencia de numerosos grupos climáticos de regiones. Para el agrupamiento de las Regiones de Procedencia se ha considerado tanto la similitud climática como la contigüidad geográfica, por lo que algunos grupos están constituidos por una sola Región de Procedencia. La descripción de las regiones se realiza siguiendo un gradiente latitudinal y climático desde las regiones septentrionales, más húmedas, a las regiones meridionales, más secas.



Región de procedencia fresca y algo húmeda galaico-berciense. La **Región de Procedencia A. Galicia-El Bierzo** comprende los encinares que desde el Bierzo penetran tímidamente en Galicia a través de los valles fluviales, especialmente en la cuenca del Sil, siguiendo la influencia mediterránea en los territorios gallegos de ambiente eurosiberiano. Climáticamente la influencia mediterránea se manifiesta en el descenso estival de precipitaciones, que dibuja un periodo de sequía de casi dos meses a pesar del considerable volumen anual de las mismas, que se acerca a 1000 mm. El régimen de temperaturas marca también mínimos para la especie, con apenas 11 °C de media anual, y media de las mínimas del mes más frío por debajo de 0 °C, lo que posibilita la helada segura en un periodo superior a un mes al año.

Los suelos de esta región se desarrollan en su mayoría sobre sustrato silíceo, aunque algunos encinares gallegos se localizan sobre calizas paleozoicas muy descarboxatadas.

También se manifiesta la influencia mediterránea en el cortejo floral que se desarrolla asociado a los encinares, encontrando en ellos madroños, cornicabras, endrinos, cantuesos, etc. Hacia el interior de Galicia aumenta la influencia climática atlántica y la encina se comporta como especie de transición que conecta con alcornoque, roble melojo y pino resinero.

Grupo de regiones de procedencia frescas y húmedas astur-cántabras. Un ambiente más húmedo que la región anterior poseen las **Regiones de Procedencia B. Asturias y C. Picos de Europa y Litoral Asturiano**, que ocupan la cornisa astur-cántabra. Las precipitaciones anuales ascienden a 1200 mm, con

un descenso estival moderado que sólo apunta un inapreciable periodo de sequía. El régimen de temperaturas sigue siendo fresco, con media anual que se acerca a 12 °C. Su carácter de oceaneidad se pone de manifiesto en la escasa oscilación térmica diaria media, que apenas supera los 12 °C.



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

En este ambiente climático, tan marcadamente oceánico, la encina aparece con carácter relíctico, ocupando los territorios de más alta xericidad, adversos para las especies caducifolias eurosiberianas: laderas de fuerte insolación, suelos calcáreos muy permeables y secos, zonas de pendiente muy pronunciada y suelos esqueléticos, etc. El valle

cántabro de La Liébana es un enclave con características climáticas mediterráneas en las que la encina se acompaña de un cortejo florístico propio del bosque esclerófilo.

Grupo de regiones de procedencia oceánicas frescas y muy húmedas cantabro-euskaldunas. Las **Regiones de Procedencia D. Cantabria y E. Litoral Vasco** acogen los encinares que soportan las mayores condiciones de oceaneidad, con una oscilación térmica diaria media menor de 12 °C, y precipitaciones que superan 1400 mm anuales sin que se registre periodo seco estival. Las temperaturas medias anuales todavía siguen siendo frescas, sin que lleguen a alcanzar 13 °C.

En un ambiente climático tan marcadamente oceánico la encina ocupa enclaves marginales caracterizados por la fuerte insolación, pronunciada pendiente y suelos pobres sobre sustrato calizo. Las formaciones más costeras presentan una morfología propia de los encinares litorales mediterráneos que, al adentrarse en las montañas interiores cántabras y vascas, presentan rasgos propios de la encina carrasca de la meseta, por lo que se piensa que la penetración de la especie hacia la cornisa cántabrica se realizó a través de la cabecera de la cuenca del Ebro.



Región de procedencia fresca y algo húmeda de la cabecera del Ebro. Más fresca y menos húmeda que las regiones cantábricas es la **Región de Procedencia 3. Alto Ebro**. Esta región comprende los encinares de la cabecera de la cuenca del Ebro, hasta Alfaro, donde la pronunciada aridez supone un límite a los rangos ecológicos de existencia de la especie. Las precipitaciones, aun siendo abundantes (más de 750 mm), presentan un descenso estival que provoca una sequía superior a un mes. La temperatura media anual es muy fresca, de tan sólo 11 °C. Las condiciones de continentalidad mantienen un gradiente noroeste-sudeste, no muy pronunciado, por lo que la media de las mínimas del mes más frío se mantiene por encima de 0 °C y las posibilidades de helada segura se reducen a menos de un mes.

Los suelos ocupan, en su mayoría, sustratos básicos de caliza cretácica, margas y areniscas calcáreas en zonas de montaña, predominando en las zonas basales sedimentos arcillosos. El encinar, en esta región, no suele formar bosques cerrados, siendo frecuentes las formaciones mixtas de encinar-sabinar.

Región de procedencia fresca y algo húmeda prepirenaica. Los encinares de la **Región de Procedencia 4. Prepireneo**, se sitúan en las áreas basales de los sistemas montañosos prepirenaicos, penetrando también por los valles pirenaicos desde Navarra a Girona. Climáticamente se diferencia de la anterior por su mayor continentalidad, lo que provoca una oscilación térmica diaria media de casi 19 °C y temperaturas medias de las mínimas del mes más frío negativas con heladas seguras tres meses al año. Las precipitaciones anuales son abundantes, en torno a 700 mm, con un ligero descenso estival que origina solamente un mes de periodo seco.

La encina ocupa sustratos básicos terciarios muy permeables, lo que deriva en suelos de una sequedad que no les correspondería por el nivel de precipitaciones. De esta forma, se comporta como especie termófila y xerófila que ocupa laderas de solana con fuertes pendientes y suelos esqueléticos, frente a las caducifolias, que ocupan pisos más altos o suelos más desarrollados y húmedos. En el sector meridional de la región, que penetra en la depresión del Ebro, los encinares se ven limitados por condiciones de extrema sequedad y entran en contacto con formaciones más xerófilas, como los coscojares.

Región de procedencia mediterránea templada y algo húmeda catalano-oriental. La proximidad al mar de la **Región de Procedencia 5. Cataluña Nororiental** tiene como consecuencia un atemperamiento significativo de las condiciones térmicas, con medias anuales superiores a 13 °C y sin que exista apenas posibilidad de heladas seguras. Las precipitaciones siguen siendo abundantes y marcan dos máximos equinociales con un ligero descenso estival que puede generar un breve periodo de sequía.

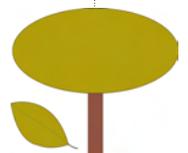
En esta región marginal del Pirineo se produce el afloramiento de materiales paleozoicos ácidos, que también tienen importante presencia en la Cordillera Costera Catalana. Estos materiales alternan con otros de naturaleza básica, por lo que la diversidad edáfica por variabilidad de sustrato y pendiente es muy elevada.

Las condiciones atemperadas de la región son propicias para el desarrollo de la alsina, variedad marítima de la encina: *Quercus ilex ilex*. Esta variedad es mayoritaria en las zonas cercanas al mar, entre los 300-700 metros de altitud. En las áreas más alejadas del mar los encinares se elevan hasta 1200 metros, y la alsina es sustituida por la encina carrasca.

Los alsinares costeros entran en contacto con formaciones de especies termófilas como los pinos piñonero y carrasco, y con alcornoques en las áreas de sustrato ácido. Los encinares montanos del prepireneo entran en contacto con formaciones caducifolias como robledales, incluso hayedos, y con pinares de silvestre.

Región de procedencia fresca y subseca galaico-leonesa. Ocupando el sector occidental de la Cuenca del Duero, la **Región de Procedencia 1. Región Galaico-Leonesa** acoge extensas masas de encinar. Climáticamente presenta rasgos de continentalidad moderada, con un área de mediterraneidad bien definida junto a la ribera del Duero. Es, en este sector occidental zamorano-salmantino, en el que la especie aparece como definidora del paisaje con manchas que ocupan grandes extensiones de territorio.

Su régimen hídrico puede considerarse como subseco en el ámbito de la especie, con precipitaciones que superan los 600 mm y con una acentuada merma estival que produce un periodo de sequía



Quercus ilex L.

que puede prolongarse casi tres meses. Las temperaturas medias anuales de la región son frescas, sin llegar a alcanzar 12 °C, y producen un periodo de helada segura de mes y medio al año.

Todo el territorio se encuentra sobre materiales silíceos. Sedimentarios en el sector leonés y metamórficos o cristalinos en la penillanura zamorano-salmantina. Los suelos son de evolución media, predominando los de tipo cambisol húmico y eútrico.

En el sector leonés, de ambiente menos esclerófilo, el encinar es minoritario frente a formaciones más nemorales como robledales y quejigales. Más al sur, la influencia mediterránea favorece la existencia del encinar como vegetación dominante, generalmente transformado en dehesas. En los Arribes del Duero, las condiciones de elevada termicidad conectan a la encina con el acebuche y generan encinares mixtos con piruétano, madroño y alcornoque.

Grupo de regiones de procedencia frescas y secas duriense-ibéricas. Ocupando el sector oriental de la submeseta norte y gran parte del Sistema Ibérico encontramos un grupo de regiones, climáticamente afines, integrado por las **Regiones de Procedencia 2. Cuenca Central del Duero, 7. Sierras de Ávila y Segovia, 9. La Alcarria y Serranía de Cuenca y 10. Sistema Ibérico.** Están definidas climáticamente por rasgos de fuerte continentalidad que generan oscilaciones térmicas superiores a 17 °C, temperaturas medias anuales que no alcanzan 12 °C y los más prolongados periodos de helada segura que soporta la especie, cercanos a 3 meses al año. El régimen de precipitaciones presenta totales anuales entre 500-600 mm, con un destacado periodo de sequía estival que puede ocupar 2-3 meses de verano.

El sustrato litológico mantiene su carácter ácido en el sector occidental de la submeseta norte, sierras abulenses y piedemonte y llanura segoviana, para tornarse básico en los páramos del Duero, alcarrias manchegas y Sistema Ibérico. Los suelos, acordes con el sustrato, son cambisoles dístricos sobre sustrato ácido granítico y arcósico, y luvisoles vérticos sobre los sedimentos arcillosos de la campiña segoviana; sobre sustrato básico predominan los suelos de tipo cambisol calcárico.

Las severas condiciones climáticas de estas regiones limitan el desarrollo del encinar, que aprovecha los espacios más cálidos y xéricos. En muchas áreas el encinar ha sido desplazado por la sabina y el enebro, con los que convive limitando o integrándose con ellos. La xericidad producida por las escasas precipitaciones y la permeabilidad de los suelos calcáreos permite al encinar ascender por las áreas basales de los sistemas montañosos.

Grupo de regiones de procedencia templadas y subsecas manchego-andaluzas. Desde los piedemontes del Guadarrama madrileño a las sierras granadinas y almerienses, existe una afinidad climática entre las **Regiones de Procedencia 8. Sur de Guadarrama, 12. La Mancha, 15. Sierras Béticas Orientales y 16. Sierra Nevada-Filabres.** Su rasgo más destacado es el prolongado periodo de sequía estival, superior a 3 meses, generado por un pronunciado descenso en las precipitaciones de verano sobre unas precipitaciones anuales que apenas superan 600 mm anuales. Las temperaturas son más elevadas que en el grupo anterior, en torno a 13 °C de media anual y con escasa posibilidad de helada segura.

Los sustratos litológicos ofrecen gran variabilidad: ácidos en el sector madrileño y sierras Béticas, y básicos en La Mancha. Los suelos, de evolución media, son de tipo cambisol dístrico y eútrico sobre sustrato silíceo, y cambisoles calcáricos sobre sustrato básico en La Mancha.

La mayor proporción de encinar se encuentra en La Mancha, aunque la vocación agrícola de este territorio ha limitado la conservación de grandes masas. Normalmente la encina aparece formando pequeños rodales o en pies aislados entre zonas de cultivo. En las otras regiones, la encina ocupa áreas basales y piedemontes de los sistemas montañosos. La altitud que alcanza el encinar aumenta latitudinalmente, manteniendo medias de 800 metros en Madrid y La Mancha, y superando largamente los 1000 metros en las sierras andaluzas.

Región de procedencia templada y seca de la depresión del Ebro. Con cierto aislamiento geográfico encontramos la **Región de Procedencia F. Monegros.** La presencia de la encina en las condiciones climáticas tan adversas de la Depresión del Ebro es muy marginal. Nunca aparece como especie dominante



y su localización se reduce a las umbrías y zonas de cierta altitud. Climáticamente marca el mayor grado de continentalidad de la especie. Las precipitaciones son muy reducidas, con menos de 500 mm anuales y un descenso estival que produce casi tres meses de sequía.

La encina aparece asociada a especies xerófilas que se adaptan bien a condiciones climáticas adversas como sabina albar, sabina mora, enebro y pino carrasco.

Grupo de regiones de procedencia cálidas subsecas hespérico-béticas. Las **Regiones de Procedencia 11. Región Extremadurese, 13. Sierras de Cádiz-Ronda y 14. Sierras Béticas Occidentales** quedan definidas por las altas temperaturas medias anuales, que superan los 15 °C, sin que exista riesgo de helada segura invernal. Las precipitaciones, a pesar de los importantes valores anuales, que superan los 800 mm en las sierras gaditanas, siguen el modelo de un máximo invernal, con un importante descenso estival que origina un prolongado periodo de sequía, cercano a 4 meses.

La litología ofrece un sustrato ácido sobre la penillanura extremeña, que cambia a básico en las sierras Béticas que definen las regiones andaluzas. Los suelos, por consiguiente, son de tipo cambisol dístrico y eútrico en la región extremeña, y cambisoles y regosoles calcáricos en las sierras andaluzas.

En tan amplio territorio, los encinares ofrecen gran variación de estructuras. En Extremadura predominan las formaciones sobre llanura, generalmente adehesadas para el aprovechamiento de la bellota en montanera de ganado porcino. En las zonas altas, la encina ha sufrido fuerte presión antrópica por el aprovechamiento intensivo de su madera para leñas y por los frecuentes incendios que han sufrido históricamente. Esto ha originado la transformación del encinar en formaciones fragmentadas y abiertas, muchas veces de carácter subarbustivo, que comparten el territorio con matorrales de distinta índole según el sustrato litológico.

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas templadas subsecas tarraconenses-alicantinas. Aunque separadas geográficamente a ambos lados del arco costero levantino se encuentran las **Regiones de Procedencia 6. Montsant y J. Sierras Alicantinas**. Presentan afinidad climática por su similitud en el régimen de precipitaciones, con valores anuales cercanos a 600 mm, un máximo otoñal, y un descenso estival que provoca sequía en un periodo de tres meses. Las temperaturas son muy atemperadas, con media anual de 14 °C, y sin que se produzca periodo de helada segura.

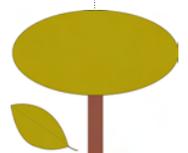
En el sustrato de las sierras tarraconenses se alternan los materiales paleozoicos ácidos, con materiales básicos de diversos orígenes. En las sierras alicantinas el sustrato es únicamente básico. Los suelos son de evolución media, cambisoles eútricos sobre sustrato ácido y cambisoles calcáricos sobre sustrato básico.

Las masas de ambas regiones corresponden mayoritariamente al alsinar mediterráneo litoral, con la presencia de durillo. En las zonas secas las alsinas conectan con encina carrasca y pino carrasco.

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas cálidas y muy secas murciano-almerienses. Situadas en el extremo sur-oriental de la península, las **Regiones de Procedencia H. Sierras Almerienses, e I. Sierras Murcianas**, situadas en un ambiente climático semiárido, marcan los límites más xéricos del rango ecológico de existencia de la especie en España. Las precipitaciones se sitúan en torno a 400 mm anuales, con un máximo otoñal y un descenso estival que provoca un periodo de sequía cercano a 5 meses. El régimen térmico presenta una cálida temperatura media anual de 15 °C con un nulo periodo de helada segura.

La litología de estas sierras béticas marginales es muy variada encontrando sustratos silíceos en la almeriense Sierra Alhamilla, básicos en las sierras murcianas e incluso volcánicos en las sierras del Cabo de Gata.

Los encinares de estas regiones están muy alterados por el uso humano y persisten como formación relictiva, signo de una mayor presencia de la especie en tiempos pasados.



Región de procedencia muy cálida y subseca de la depresión del Guadalquivir. La **Región de Procedencia G. Valle del Guadalquivir** se individualiza climáticamente por sus altas temperaturas, con media anual superior a 17 °C y media de las máximas del mes más cálido por encima de 35 °C. Las precipitaciones no son muy escasas, pues presentan un valor anual cercano a 600 mm; sin embargo, el descenso estival es tan acusado que genera un periodo de sequía de cuatro meses y medio.

La litología está constituida por sedimentos cuaternarios de origen fluvial, muy apropiados para la actividad agrícola, lo que ha modificado la estructura vegetal de todo el territorio. La encina sobrevive en pequeños rodales o ejemplares aislados asociada a especies termófilas como acebuches, palmito o espino negro.

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas cálidas subsecas baleáricas. La encina está presente únicamente en las dos islas baleares septentrionales, que conforman las **Regiones de Procedencia 17. Mallorca** y **K. Menorca**. Ambas presentan afinidad climática tanto por su similitud en el régimen de precipitaciones, con valores anuales cercanos a 600 mm, con un descenso estival que provoca sequía en un periodo algo superior a tres meses, como por las cálidas temperaturas, que muestran medias anuales en torno a 16 °C sin que se produzca periodo de helada segura.

El sustrato se muestra diferente en las dos islas. Mallorca está conectada geológicamente con las estribaciones prebéticas alicantinas y posee un sustrato formado por materiales calcáreos. Por el contrario Menorca se conecta geológicamente con las Cordilleras Costeras Catalanas y en su litología afloran materiales ácidos del zócalo paleozoico. Sin embargo, la encina se asienta mayoritariamente en ambas islas sobre suelos básicos, siendo minoritaria la presencia de la especie en los suelos ácidos menorquines.

Las masas de encinar de cierta importancia se encuentran en la mallorquina Sierra de Tramuntana. La variabilidad del carácter mediterráneo de las islas hace posible encontrar representación de las dos subespecies de la encina. En las zonas basales, más térmicas y xéricas, se asienta la encina carrasca (*Quercus ilex ballota*) hasta los 500 m de altitud. En las áreas más elevadas de Mallorca es la alsina la predominante. En Menorca sólo se encuentra la alsina (*Quercus ilex ilex*), en zonas bajas de fondo de valle con acumulación de humedad.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus ilex*

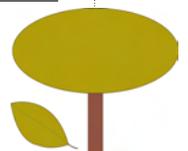
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Octubre-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años (brinzales) 10 años (chirpiales)
VEGERÍA	1-2 años (brinzales); 2-3 años (chirpiales)

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	40-100 kg (2-5 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	7-20 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a < 20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	80-90
N.º SEMILLAS/kg	180-300-500
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 38-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquéllas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	75-85% de las sembradas cultivo en contenedor
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 300 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sombreamiento (20%) — Atención a las deformaciones radicales

Brota vigorosamente de cepa y de raíz.



Quercus petraea (Matt.) Liebl. (roble albar)

Morfología

El roble albar es, generalmente, de talla media, de entre 18-35 metros, aunque puede sobrepasar los 40 metros de altura. De porte esbelto, posee un tronco recto, con corteza gris pardusca de tonalidad clara. Los árboles viejos suelen tener el tronco cubierto por líquenes blanquecinos que acentúan su aspecto claro. La copa es regular y ancha, más esbelta que en el roble común, y suele ocupar el tercio superior del árbol.

La ramificación es regular, con ramas rectas o poco flexuosas y ramillas lampiñas.

Las hojas son simples, alternas y caedizas, aunque presentan marcescencia, más acentuada en los pies jóvenes. Poseen un pecíolo largo, de 18-25 mm, y limbo de 6-12 cm de largo y 4-7 cm de ancho, de forma trasovada-oblonga, con 5-8 pares de lóbulos sinuados distribuidos de forma regular. Haz lampiño, de color verde intenso y brillante, y envés más pálido, con pubescencia muy fina.

Las bellotas son más pequeñas que las del roble común, menos de 3 cm de largo, y pueden ser sentadas o subsentadas. La cúpula posee escamas aovado-lanceoladas, gruesas, parduscas, poco o nada salientes las marginales. El endocarpio es lampiño y el pericarpio no presenta estrías longitudinales.

Distribución y Ecología

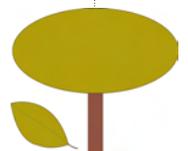
Se extiende por el centro, oeste y sur de Europa. En España es una especie típica de montaña que se distribuye, fundamentalmente, por el norte peninsular desde Galicia a Cataluña llegando, por el sur, al Sistema Central y Sistema Ibérico aunque aquí de forma muy puntual.

Es muy tolerante con el tipo de sustrato, siendo indiferente que éste sea ácido o básico y no precisa suelos muy desarrollados. Se localiza, fundamentalmente, en áreas de precipitaciones medias-altas de entre 900 a 1700 mm anuales y sin apenas sequía. Las temperaturas medias anuales se encuentran entre los 7,1 °C y 12,1 °C con un período de heladas seguras mas o menos largo que puede superar los 5 meses y medio. En España suele aparecer por encima de los 600 m hasta los 1500 m.

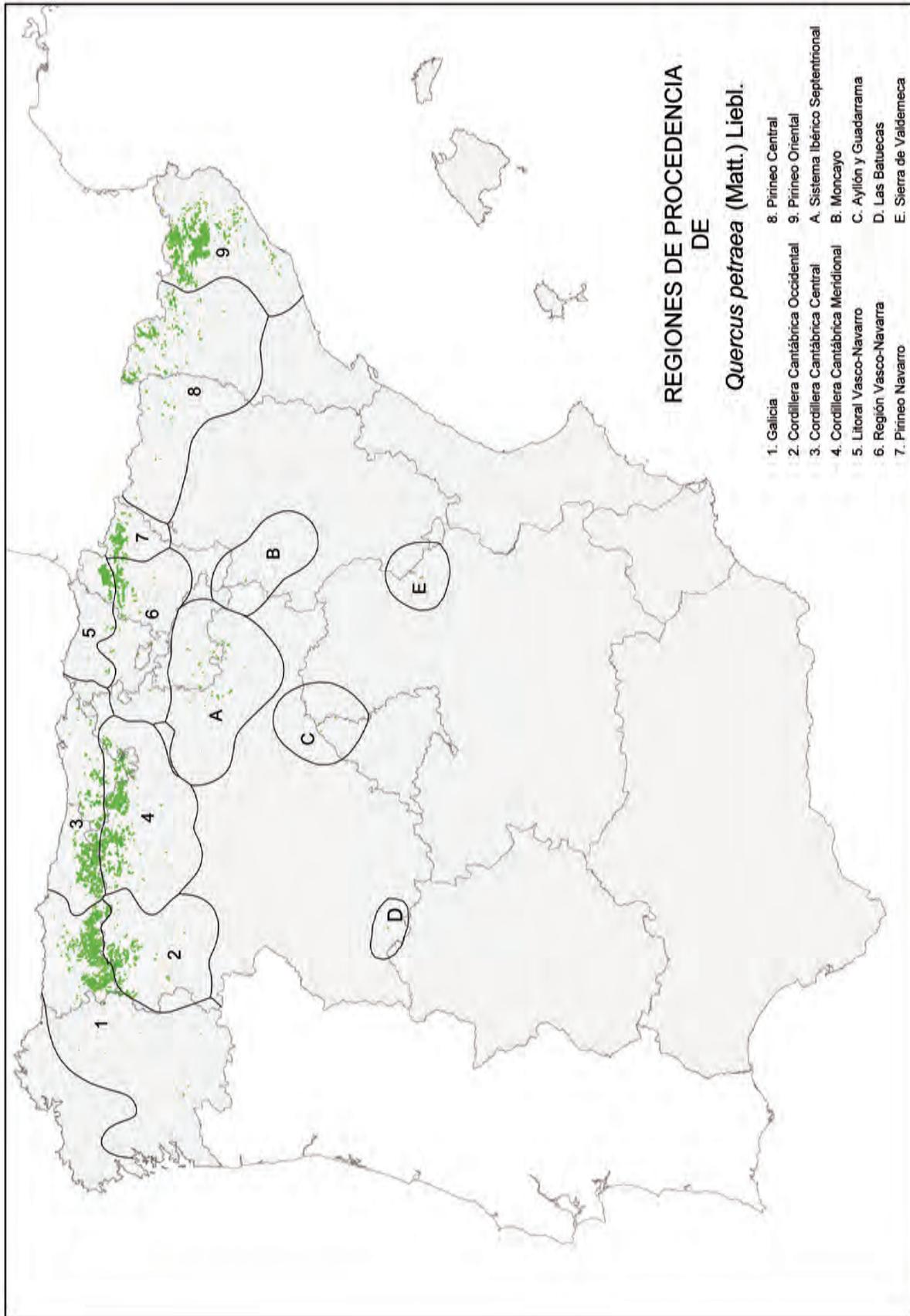
El roble albar aparece, frecuentemente, formando parte de bosques mixtos sin ser especie dominante por lo que, a veces, pasa inadvertido entre formaciones de otras especies como hayedos, abedulares o melojares. Cuando puede alcanzar la madurez en su desarrollo forma bosques densos y cerrados con pocos arbustos y escaso estrato herbáceo, muy similares a los de haya, especie con la que suele mezclarse.



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA



Quercus petraea (Matt.) Liebl.



Como en el caso del roble común, el roble albar fue desplazado históricamente de su área de expansión natural por la acción del hombre. Durante la segunda mitad del siglo XX, la decadencia de los usos tradicionales del roble ha permitido la recuperación natural de muchas masas.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Quercus petraea* Matt. Liebl.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	19,4	990	1881	80	1354	174	0,0	9,6	22,6	-0,3	12,8	1,5	RK(54) CMu(20) CMc(18)
2	6,6	1349	2015	635	1397	151	0,3	8,3	23,7	-2,5	15,0	4,0	RK(76) CMu(23)
3	14,9	932	2122	75	1435	198	0,0	9,6	22,7	-1,0	12,9	2,2	CMc(37) CMu(35) RK(20)
4	17,2	1237	1992	687	1165	142	0,3	8,1	23,9	-3,1	14,9	4,5	CMu(68) CMc(21)
5	3,6	671	1274	171	1660	245	0,0	10,9	23,8	1,1	13,3	0,1	CMu(60) CMc(34)
6	4,7	698	1341	405	1379	195	0,1	10,9	25,1	0,7	14,6	0,2	CMc(88)
7	4,0	937	1409	563	1513	206	0,0	9,2	23,8	-1,4	14,9	2,6	CMc(88)
8	7,4	1321	2318	547	945	237	0,0	8,3	24,7	-4,5	16,9	5,1	CMu(58) CMc(15) RK(13)
9	19,8	824	2112	31	1006	274	0,1	11,2	26,7	-1,5	16,2	2,6	CMc(64) CMu(21)
A	1,7	1317	1862	824	884	152	0,4	8,5	25,1	-2,7	16,0	4,3	CMu(55) CMc(44)
B	0,1	1117	1316	900	750	150	0,5	10,2	26,3	-1,1	16,7	1,8	CMu(100)
C	0,2	1431	1727	1055	928	120	1,6	9,4	27,4	-2,7	17,8	4,1	CMu(100)
D	0,1	800	850	750	956	76	2,4	12,8	30,6	0,6	17,5	0,1	CMu(100)
E	0,1	1564	1725	1395	947	127	1,4	8,8	26,6	-3,1	17,6	4,6	CMc(100)

Grupo de regiones de procedencia atlánticas templado-húmedas. La climatología de las Regiones de Procedencia de la especie ofrece un alto grado de similitud entre aquellas que ocupan toda la fachada atlántica de la cordillera Cantábrica y el Pirineo navarro: **1. Galicia, 3. Cordillera Cantábrica Central, 5. Litoral Vasco-Navarro, 6. Región Vasco-Navarra, y 7. Pirineo Navarro.** El rasgo más destacado de esta similitud es su termicidad. La temperatura media anual se sitúa en torno a 10 °C y la helada segura no suele superar los dos meses al año. Las precipitaciones anuales son altas, superando los 1400 mm, con precipitación mínima estival superior a 50 mm, lo que impide la posibilidad de sequía.

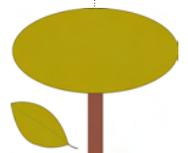
Dentro de este gran grupo podemos apreciar algunas diferencias ecológicas basadas en litología y suelos que nos permiten discriminar dos subgrupos.

Región de procedencia galaica y astur occidental. La **Región de Procedencia 1. Galicia** acoge tanto los robledales albares diseminados por esta Comunidad Autónoma como por la mitad occidental de Asturias, hasta los ríos Trubia y Nalón. El roble albar tiene una escasa presencia en Galicia donde aparece frecuentemente hibridado con el roble común. La situación cambia al traspasar la Sierra de Rañadoiro y adentrarnos en el Principado de Asturias. En el sector occidental asturiano encontramos grandes bosques de roble albar entre los que destacan los situados en la Reserva Integral de Muniellos. El roble albar soporta bien situaciones térmicas marcadas por rasgos de continentalidad, por lo que suele superponerse al roble común en altitud compartiendo hábitat con hayas, abedules y acebos.

En Galicia, la región ofrece una gran homogeneidad litológica, con materiales graníticos hercínicos. En el sector asturiano afloran materiales precámbricos y paleozoicos. Todos ellos forman un sustrato muy ácido sobre el que se desarrollan suelos de evolución variable, según su situación en el quebrado paisaje montañoso de todo el territorio.

Regiones de procedencia astures orientales, cántabras y vasco-navarras. Al este del Nalón las condiciones litológicas y edáficas son muy similares a las del sector asturiano de la región anterior: se mantiene el sustrato paleozoico ácido y suelos oligotrofos pobres en nutrientes. En estas condiciones encontramos al roble albar formando bosquetes poco densos y con un cortejo de árboles y arbustos limitado.

En el límite de Asturias y Cantabria cambia la litología apareciendo materiales básicos que, aunque muy descarboxados por la acción de lavado de las abundantes precipitaciones, dan lugar a suelos más ricos en nutrientes. Este cambio en las condiciones edáficas propicia un mejor desarrollo de la



Quercus petraea (Matt.) Liebl.

cubierta arbórea. El roble aparece como especie principal en bosques mixtos donde se ve acompañado de un diverso cortejo del que suelen formar parte fresnos, castaños, abedules, avellanos, arces, cerezos silvestres, etc. En estas condiciones, es mayoritaria la presencia del roble común, sobre el que se superpone en altitud el roble albar. Todo este sector cantábrico, entre el río Nalón, en Asturias, y el Nervión, en Vizcaya, conforma la **Región de Procedencia 3. Cordillera Cantábrica Central**.

Al este del río Nervión, en las **Regiones de Procedencia 5. Litoral vasco-navarro** y **6. Región vasco-navarra**, el roble albar se encuentra de forma minoritaria frente al roble común. Generalmente aparece formando masas puntuales en bosques de haya o de otros robles como el común o el melojo. Los bosques de mayor entidad se encuentran en el límite de las dos regiones de procedencia, en las montañas de Aizgorri, Gorbea y Aralar. A pesar de que generalmente aparece en áreas de montaña, cercano a la localidad de Lequeitio, entre las localidades de Lasarte y Andoain, existe un rodal a tan sólo 100 metros de altitud, mezclado con hayas.

Algo más alejada climáticamente de las anteriores, pero con suficiente grado de similitud, encontramos la **Región de Procedencia 7. Pirineo Navarro**. En esta Región dominan los robledales de *Quercus humilis*, y el roble albar aparece localizado en las laderas de los valles, en una franja altitudinal que oscila entre 700-900 metros, destacando las masas del valle de Iratí. El robledal albar más oriental de este sector pirenaico se encuentra en las cercanías de la localidad de Ayechu. Es frecuente encontrar pies de roble de mucha edad entre masas de haya, lo que puede indicar el desplazamiento del roble por la potencia invasora del haya. Hacia el este, el aumento de las condiciones de continentalidad limitan la expansión del roble frente a los pinares de silvestre y pino negro de montaña.



Foto: David Sánchez de Ron. INIA

Grupo de regiones de procedencia cantábricas meridionales continentales. Otro grupo de regiones de procedencia de roble albar que ofrece similitud climática esta formado por las **Regiones de Procedencia 2. Cordillera Cantábrica Occidental** y **4. Cordillera Cantábrica Meridional**. La primera se sitúa en la provincia de León, ocupando la segunda la parte más septentrional de Palencia, Santander y Burgos.

Este grupo se caracteriza por unas condiciones térmicas afectadas por la altitud y continentalidad del territorio: una baja temperatura media anual, en torno a 8 °C, y media de

las mínimas del mes más frío inferiores a $-2,5$ °C. Esto produce un periodo de helada segura de entre 4 y 5 meses al año. La situación a sotavento de los frentes atlánticos implica menores precipitaciones que las del grupo anterior, aunque sobrepasan los 1000 mm anuales, con un pequeño o nulo periodo de sequía estival.

Los robledales albares de estas regiones se sitúan en las laderas formando un piso de vegetación entre 800-1600 metros, en distintas orientaciones y pendientes. En el piso inferior, donde las condiciones son más secas, se sitúan a menudo el roble melojo y la sabina albar. Las mejores masas se encuentran en las sierras de Riaño y Peña Labra y en las cabeceras de los ríos Esla, Carrión y Pisuerga. Sin embargo, se trata de masas fragmentadas de pequeño tamaño por haber sufrido, desde antiguo, la presión del hombre que aprovechó la madera de estos robles como fuente de leña y carbón, reservando los mejores pies para elaborar vigas de construcción.

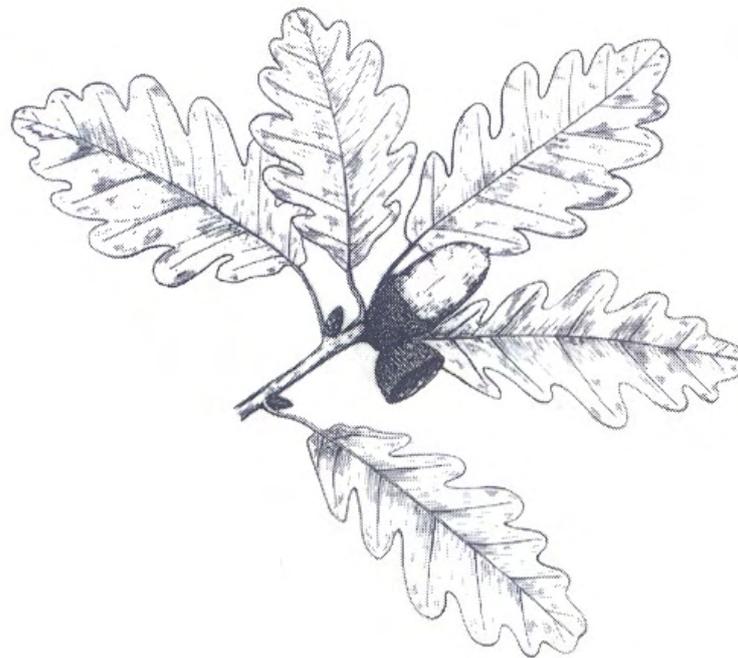


La litología está compuesta, predominantemente, por materiales precámbricos y paleozoicos ácidos, lo que condiciona que los suelos sean poco evolucionados, sobre todo en las partes altas de montaña. En el sur de Cantabria encontramos materiales mesozoicos básicos con suelos más ricos en nutrientes.

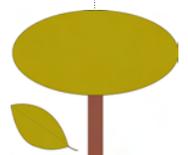
Grupo de regiones de procedencia catalanas. Las Regiones de Procedencia 8. Pirineo Central y 9. Pirineo Oriental, se individualizan climáticamente por ofrecer rasgos pronunciados de mediterraneidad, aunque su alta precipitación estival reduce el periodo de sequía a menos de un mes. El contraste térmico presenta una alta temperatura media anual, cercana a 12 °C, con media de las mínimas del mes más frío por debajo de 0 °C y una helada segura superior a dos meses.

Grupo de regiones de procedencia interiores. En el interior peninsular encontramos las Regiones de Procedencia: A. Sistema Ibérico Septentrional, B. Moncayo, C. Ayllón, D. Las Batuecas y E. Sierra de Valdemeca, que mantienen un alto grado de aislamiento entre sí. Sus similitudes climáticas están basadas en su fuerte grado de mediterraneidad, ya que presentan un periodo de sequía estival en torno a tres meses.

En estas regiones el roble albar no forma masas extensas, encontrándose integrado en formaciones mixtas con hayas, pinos albares y otros robles como el melojo y el pubescente, con los que a veces se hibrida. En todas estas procedencias la especie se asienta sobre sustratos ácidos, constituyendo los rodales de la Sierra de Valdemeca, que sobreviven sobre rodenos del Trías, la presencia más meridional dentro de la distribución paleártica de la especie.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus petraea*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	30-50 años (60-70 años masas en espesura)
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o vibración mecánica, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	30-80 kg (7-10 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	5-15 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Aplicación de tratamiento de termoterapia: inmersión de las bellotas durante 2 horas y media en agua mantenida a 41 °C Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T.<20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-80
N.º SEMILLAS/kg	140-300-500
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T.ª: -3 a 3 °C. C.H.: 40-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquéllas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	130-180 (r.d.) 75-85% de las sembradas en contenedor
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 (3) savias 1+0 - 1+1 - 2+0 - (1+2) Siembra otoñal (clima suave) Siembra primaveral (clima riguroso)
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 250 plantas/m ² ≥ 350 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sensible a altas insolaciones — Atención a las deformaciones radicales y a los daños por heladas tardías y roedores — Tratamiento preventivo con insecticida y fungicida

Brota bien de cepa, siendo escasos los renuevos de raíz.



Quercus pyrenaica Willd. (roble melojo)

Morfología

La talla de este roble es, normalmente, menos elevada que la de los demás robles presentes en España. La talla media ronda los 20 metros, pudiendo llegar en condiciones favorables a 25. Su porte es también menos esbelto, pudiendo ser incluso tortuoso en condiciones adversas. El tronco posee una corteza dura, no corchosa, lisa en una primera etapa, que se agrieta en surcos longitudinales profundos y oscurece hasta adquirir una tonalidad pardo-grisácea. La copa es ancha, irregular, globosa y lobulada en ejemplares aislados, y más estrecha y ocupando de la mitad al tercio superior en masas. La ramificación es abundante, arrancando la primera cruz de la mitad del tronco.

Las hojas son simples, alternas y marcescentes, o subsistentes. Poseen un pecíolo largo, de hasta 22 cm, y limbo de 7-16 cm de largo y 4-10 cm de ancho, de forma trasovada u oblonga; su contorno es muy heteromorfo, de lobulado hasta marcadamente pinnatífido, con 4-8 lóbulos principales y numerosos lobulillos secundarios. En el haz posee tomentos estrellados, siendo en el envés más abundantes, largos y aterciopelados.

Las bellotas se insertan por un pedúnculo que puede llegar a 3 cm de largo, posee cúpula vellosa, con escamas cortas, poco o nada salientes.

Distribución y Ecología

Se distribuye por el Mediterráneo Occidental, por Francia, Península Ibérica y noroeste de Marruecos, siendo en la Península Ibérica donde se encuentra la mayor superficie de la especie. En España, se desarrolla sobre todo por Castilla y León, Galicia, regiones cantábricas y, en menor medida, en Madrid y Castilla – La Mancha haciéndose mucho más raro cuanto más al este y al sur.

Una condición ecológica limitante a la expansión del melojo es su carácter marcadamente acidófilo, encontrándose sobre litologías básicas únicamente cuando están prácticamente descarboxatadas. Por esta causa la presencia mayoritaria de la especie se localiza en los afloramientos del sustrato cristalino del triángulo noroccidental peninsular. En nuestro país se ha adaptado como especie de media montaña con precipitaciones anuales de entre 600 y 1400 mm y un período de sequía que puede llegar a los 3 meses. Las temperaturas medias anuales se encuentran entre los 8,4 °C y los 13,4 °C con un período de heladas seguras variable que puede extenderse durante más de cuatro meses y medio. La altitud a la que se suelen localizar las masas oscila entre los 550 y los 1350 m.

El melojo, generalmente, ocupa un piso de vegetación que se superpone a las especies arbóreas mediterráneas más térmicas y precede en altura a formaciones más criófilas como el pino silvestre,

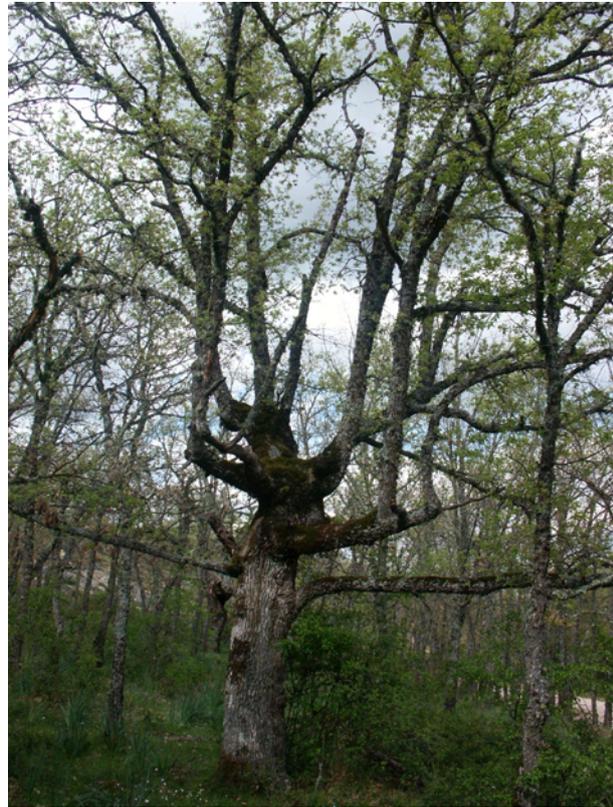
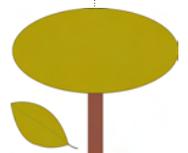
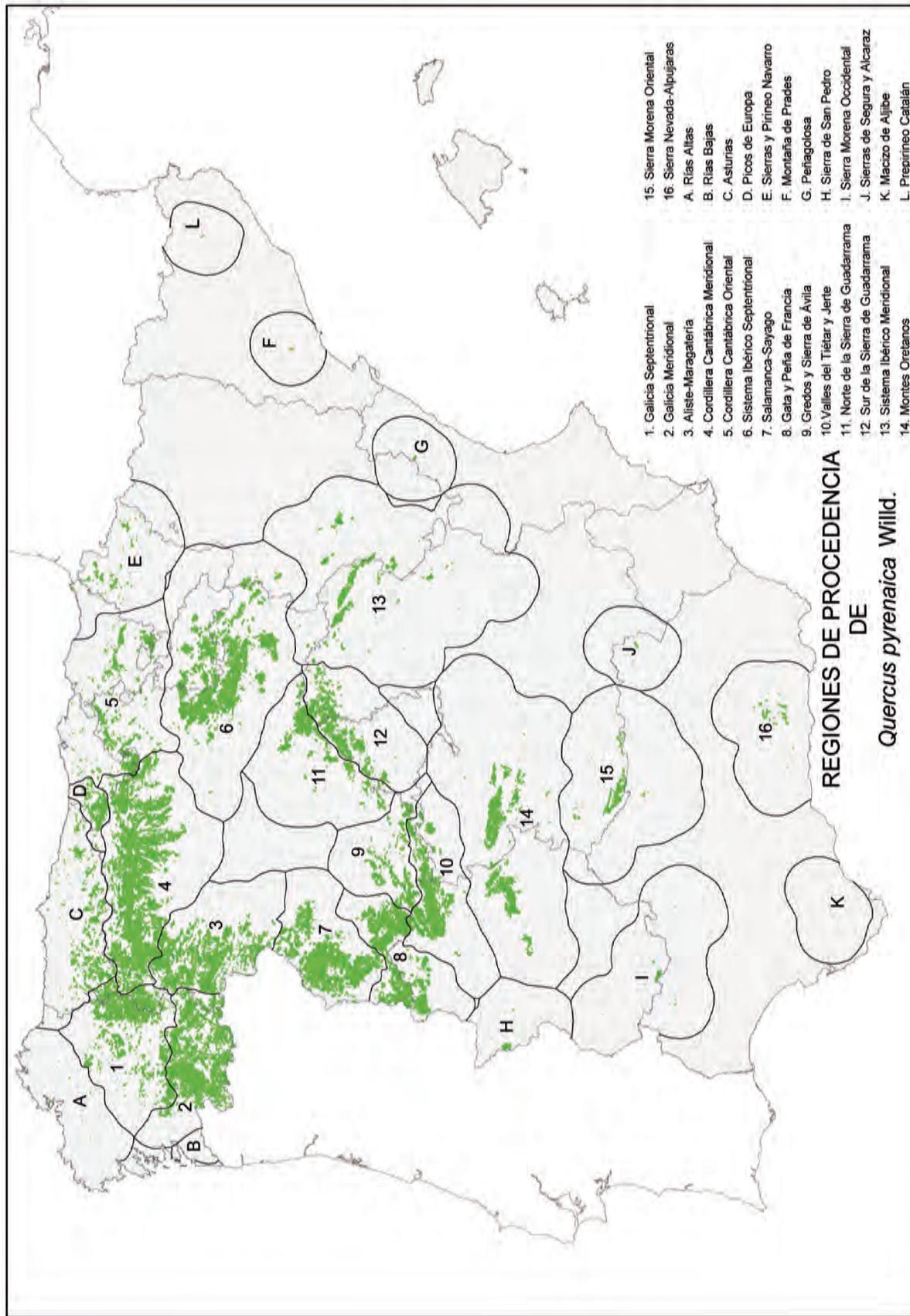


Foto: José M. García del Barrio. INIA





el haya y otros robles caducifolios. Sustituye a la encina en zonas llanas de elevada altitud en las que se registran periodos prolongados de helada segura y los suelos están suficientemente desarrollados, como ocurre en la submeseta norte. La fuerte presión sufrida por la especie ha originado que los melojares aparezcan como montes bajos, intrincados por multitud de rebrotes que actúan como matorral alto. También es frecuente encontrar al melojo integrado en bosques mixtos con otras especies forestales como los pinos silvestre y resinero, el haya, robles caducifolios y el quejigo.

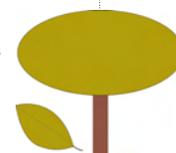
Descripción de las Regiones de Procedencia de *Quercus pyrenaica* Willd.

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	7,5	719	1784	91	1302	136	0,8	11,1	25,9	0,5	14,1	0,7	RK(55) CMu(44)
2	9,7	797	2082	77	1203	112	1,5	11,2	26,6	0,3	14,2	0,9	RK(57) CMu(38)
3	8,6	1004	2003	391	807	92	2,0	10,0	27,1	-1,8	16,2	3,1	CMu(34) RK(29) CMg(16) CMe(16)
4	17,4	1124	2069	493	935	117	1,2	9,2	25,9	-2,5	15,9	3,8	CMu(48) RK(21) CMc(15)
5	4,1	775	1487	39	1028	149	0,6	10,5	24,9	0,2	14,1	0,9	CMc(52) CMu(40)
6	10,6	1172	2201	583	747	131	1,1	9,5	26,5	-2,0	16,4	3,4	CMu(41) CMc(38) CMg(11)
7	7,6	771	1407	326	603	67	3,0	12,3	30,5	0,0	17,6	0,6	CMd(71) CMg(18)
8	6,0	823	1875	291	924	71	2,6	12,6	30,7	0,2	17,2	0,8	CMu(56) CMe(26) LPd(10)
9	2,6	1231	1901	603	822	80	2,3	10,7	28,9	-1,5	17,5	2,9	CMd(34) CMu(33) FLe(14) LPd(10)
10	4,9	698	1881	239	1094	68	2,7	13,9	32,7	1,2	18,6	0,4	LPd(34) CMu(29) CMd(17)
11	2,8	1203	1970	821	685	97	2,2	10,3	28,4	-1,8	17,7	3,2	CMg(34) CMu(25) CMc(21) CMd(10)
12	3,9	1225	2163	683	809	102	2,0	10,5	28,4	-1,6	17,6	2,8	CMu(57) CMd(22) CMe(16)
13	2,1	1254	1876	796	621	115	1,7	9,8	28,6	-3,0	17,7	4,3	CMe(46) CMc(44)
14	4,4	848	1427	337	782	63	3,1	13,8	32,6	1,0	19,2	0,2	CMe(53) LPd(24) LVx(11)
15	1,0	895	1287	377	742	55	3,3	14,1	34,1	0,7	19,0	0,1	CMe(74) LPe(12)
16	0,4	1670	2713	947	744	43	3,3	11,2	29,1	-1,1	17,4	1,8	CMe(51) CMc(43)
A	0,1	346	585	14	1371	142	0,1	12,1	23,3	3,3	10,5	0,0	CMu(87) RK(13)
B	0,0	20	32	16	1619	113	1,7	14,8	28,5	3,9	12,7	0,0	RK(88) CMu(12)
C	3,6	777	1914	1	1325	178	0,0	10,5	23,2	0,3	12,6	1,0	RK(46) CMu(24) CMc(21)
D	1,3	852	2014	22	1158	165	0,2	10,5	23,7	0,2	12,4	1,3	CMu(82) CMc(12)
E	0,9	602	1402	60	1609	243	0,0	11,3	24,7	1,1	13,8	0,7	CMc(50) CMu(45)
F	0,0	1033	1192	828	928	186	0,9	11,0	26,6	-0,7	17,0	1,3	CMc(91)
G	0,0	1387	1529	1194	792	158	0,1	9,1	24,5	-1,8	15,5	3,0	CMc(100)
H	0,1	483	709	303	677	41	3,6	15,3	32,8	3,5	17,9	0,0	CMd(58) CMe(39)
I	0,2	810	986	437	855	49	3,3	14,7	32,5	2,7	17,2	0,0	CMe(62) LVk(33)
J	0,0	1337	1532	1174	1001	83	2,4	11,7	29,9	-0,4	18,7	1,2	CMc(100)
K	0,0	931	1008	854	1333	50	2,9	13,8	29,4	3,8	15,2	0,0	VRx(100)
L	0,0	984	984	984	1072	292	0,0	10,7	27,0	-2,8	17,5	3,4	CMc(100)

Región de procedencia atlántica húmeda y algo fresca gallega. Con esta denominación se han calificado las condiciones climáticas de la **Región de Procedencia A. Rías Altas**. Los rasgos climáticos que individualizan a esta región son su marcada oceaneidad, que produce precipitaciones por encima de 1300 mm anuales, con un ligero o nulo periodo seco estival. Las temperaturas, con media anual superior a 12 °C y mínimas siempre positivas eliminan la posibilidad de heladas seguras, aunque no de heladas probables, que pueden producirse hasta marzo.

Los melojares de esta región son masas dispersas diseminadas entre los abundantes pinares de negral. Ocupan suelos forestales de media montaña, mayoritariamente de evolución media, del tipo cambisol húmico.

Región de procedencia subatlántica húmeda y cálida gallega. La **Región de Procedencia B. Rías Bajas** se individualiza climáticamente por las altas precipitaciones, más de 1600 mm anuales, y una temperatura media anual cercana a los 15 °C con mínimas también elevadas y sin heladas seguras. La consideración de subatlántica se debe al marcado descenso de las precipitaciones de verano, que dibujan un periodo de sequía estival de casi dos meses.



Quercus pyrenaica Willd.

La presencia de la especie en esta Región es muy puntual, limitándose a un pequeño rodal situado en la margen derecha del Miño, cercano a Tuy. La litología granítica de la zona proporciona suelos muy ácidos y pobres, siendo mayoritario el tipo ranker.

Grupo de regiones de procedencia atlánticas frescas y húmedas galaico-cantábricas. Integran este grupo las **Regiones de Procedencia 1. Galicia Septentrional, 2. Galicia Meridional, 5. Cordillera Cantábrica Oriental, C. Asturias, D. Picos de Europa.** Estas regiones de procedencia representan la presencia mayoritaria de la especie en los sistemas montañosos de la fachada atlántica. Los rasgos climáticos que las caracterizan son tanto de índole pluviométrica como térmica. Las precipitaciones superan largamente los 1000 mm anuales, con un ligero descenso estival que provoca un corto periodo de sequía. Las temperaturas medias anuales son frescas y se sitúan en torno a 11 °C con un periodo de helada segura que no suele superar un mes.

En las regiones occidentales el melojo ocupa suelos forestales muy ácidos, de evolución pobre a media del tipo ranker y cambisol húmico; al este del Narcea comienza a aparecer litología caliza sobre la que se desarrollan suelos básicos del tipo cambisol calcárico, muy descarbonatados por la abundante pluviometría, que también pueden ser colonizados por la especie.

En su condición de especie de transición entre la vegetación atlántica y mediterránea, el melojo se mezcla en estas regiones con numerosas especies, desde hayas, abedules y robles comunes y albares, hasta pinos negrales y silvestres, quejigos y encinas. En Galicia el melojo ha sido sustituido, en muchas ocasiones, por castañares y, en todas las regiones, es frecuente el aclareo de sus masas para abrir espacios a los pastos de montaña que definen grandes extensiones del paisaje cantábrico.

Grupo de regiones de procedencia continentales submediterráneas frescas. Integran este grupo las **Regiones de Procedencia 3. Aliste-Maragatería, 4. Cordillera cantábrica Meridional, 6. Sistema Ibérico Septentrional, 9. Gredos y Sierra de Ávila, 11. Norte de la Sierra de Guadarrama, 12. Sur de la Sierra de Guadarrama, 13. Sistema Ibérico Meridional y G. Peñagolosa.**



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

La mayor parte de las masas de estas regiones se sitúan en las regiones de la submeseta norte, Sistema Central e Ibérico Septentrional por lo que, climáticamente, se caracterizan por sufrir efectos de marcada continentalidad con temperaturas medias anuales frescas, en torno a 10 °C, y periodos de helada segura que pueden superar los 4 meses, siendo los más prolongados del área de distribución de la especie en España. Las precipitaciones que reciben se encuentran entre 600-900 mm al año, con un ligero descenso en verano que provoca periodos de sequía estival de algo más de dos meses.

Los suelos sobre los que se asientan son mayoritariamente ácidos, originados sobre litologías graníticas hercínicas. La amplitud territorial de este grupo de regiones propicia la diversidad de tipos edáficos, aunque siguen predominando los suelos forestales de evolución escasa de tipo ranker y leptosol dístico, y de evolución media, siendo mayoritarios los cambisoles húmicos y, en menor medida, los cambisoles dísticos. En el Sistema Ibérico Meridional, en el que predominan las litologías calizas escasamente descarbonatadas, el melojo ocupa los afloramientos de sustratos ácidos, especialmente areniscas, sobre suelos de tipo cambisol eútrico.



En estas regiones el melojo es el roble predominante, considerándosele especie climática del piso de vegetación pedemontano, marcando la transición entre especies de ambientes mediterráneos como la encina, y las de montaña, como el haya y el pino silvestre. Como es habitual en la especie, rara vez se encuentran masas extensas y densas, siendo frecuente su transformación en monte bajo para aprovechar sus rebrotes como alimento para el ganado. En las altitudes propicias para la especie el melojar forma bosques monoespecíficos con pocas especies arbóreas acompañantes; sin embargo en los bordes ecotonales se mezcla con multitud de especies tanto de montaña como de piedemonte y de ribera.

Grupo de regiones de procedencia submediterráneas templado-húmedas. Integran este grupo las **Regiones de Procedencia 7. Salamanca-Sayago, 8. Gata y Peña de Francia, 10. Valles del Tiétar y Jerte, 16. Sierra Nevada-Alpujarras, J. Sierras de Segura y Alcaraz.**

Este grupo de regiones se ve sometido a condiciones de mediterraneidad más acentuadas que el anterior. Aunque las precipitaciones siguen siendo abundantes, entre 600-1000 mm anuales, el descenso estival produce un periodo de sequía de 3 meses. Las temperaturas son atemperadas con medias anuales por encima de 12 °C y con media de las mínimas del mes más frío por encima de 0°C, sin apenas posibilidad de helada segura.

La mayor parte de las masas de roble se encuentran en las regiones 7, 8 y 10, situadas sobre los materiales cristalinos ácidos de la penillanura zamorano-salmantina y el sector occidental del Sistema Central. En las zonas llanas salmantinas, los suelos son predominantemente del tipo cambisol dístrico, muy pobres en bases; en las sierras los suelos son forestales de evolución media, del tipo leptosol húmico, siendo más pobres en los afloramientos rocosos con leptosoles dístricos. En Sierra Nevada, el sustrato litológico lo conforman rocas ácidas del complejo nevado-filábride; los suelos en los que se asienta el melojo son del tipo cambisol eútrico.

La variada fisonomía del robledal en estas regiones está determinada por el tipo de aprovechamiento a que le ha sometido el hombre. En la penillanura salmantina, el robledal forma parte del paisaje adehesado característico de la región en el que los pies aparecen frecuentemente podados para su aprovechamiento en leñas y ramón. En las sierras de Gata y Peña de Francia se conservan masas extensas, puras o mezcladas con encina y alcornoque, en las zonas más térmicas. Las masas de la Sierra de Francia son de las de mayor calidad de España. También son de gran calidad los robledales de las laderas de la vertiente sur de la Sierra de Gredos, donde ocupa el piso altitudinal entre 1000-1500 metros como especie dominante.

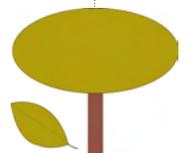
En Sierra Nevada-Alpujarras, el roble ha sido desplazado de su área natural para el aprovechamiento de pastos de montaña. En la actualidad los robledales se presentan como formaciones abiertas de monte bajo, o en pequeños rodales y pies sueltos entre otras encinares y retamares.

Grupo de regiones de procedencia continentales cálidas subsecas. Integran este grupo las **Regiones de Procedencia 14. Montes Oretanos, 15. Sierra Morena Oriental, H. Sierra de San Pedro, I. Sierra Morena Occidental.**

Se encuentran estas Regiones de Procedencia sometidas a condiciones de fuerte continentalidad. Las temperaturas medias anuales son las más altas en las que se desarrolla la especie, pudiendo superar los 15 °C. Las precipitaciones son abundantes, entre 700-800 mm anuales; sin embargo, su distribución anual se caracteriza por un marcado descenso estival, con mínimas inferiores a 10 mm y periodos de sequía que superan los 3 meses.

La especie ocupa, en estas regiones, las zonas de umbría de las áreas elevadas de estos afloramientos hercínicos meridionales. Los suelos, siempre sobre litologías ácidas, son mayoritariamente de evolución media, del tipo cambisol eútrico y cambisol dístrico. El melojo suele asentarse en vaguadas que acumulen humedad para contrarrestar la fuerte sequía estival.

Las duras condiciones climáticas limitan el desarrollo del melojo, por lo que es difícil encontrar masas monoespecíficas; lo frecuente es encontrarlo mezclado con otras frondosas como encinas,



Quercus pyrenaica Willd.

quejigos y alcornoques en bosquetes en los que abundan especies arborescentes como madroños, servales y arces de Montpellier.

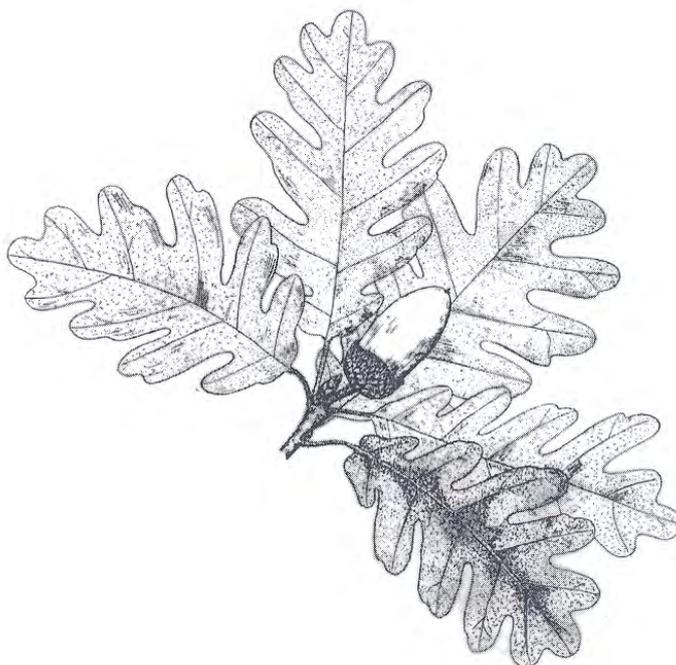
Región de procedencia submediterránea fresca y algo húmeda gerundense. Individualizada climáticamente encontramos la **Región de Procedencia L. Prepireneo Catalán**. Esta región acoge la presencia marginal oriental de la especie. Se caracteriza por un alto régimen de precipitaciones, más de 1000 mm anuales, repartidas homogéneamente a lo largo del año, con un ligero aumento estival y sin periodo de sequía. La altitud a la que se encuentra el melojo, cercana a 1000 metros, influye en el régimen térmico, produciendo una temperatura media anual ligeramente inferior a 11 °C y un periodo de helada segura superior a tres meses.

Región de procedencia submediterránea fresca-subhúmeda. La **Región de Procedencia F. Montaña de Prades**, situada en el Oeste de la provincia de Tarragona, se caracteriza por un régimen de precipitaciones elevado, en torno a 1000 mm anuales que, sin embargo, dibujan un ligero periodo de sequía estival. A pesar de su cercanía al mar, la altitud media de la región, 1000 metros, tiene como efecto térmico una temperatura media anual de 11 °C y un periodo de helada segura de algo más de un mes.

El melojo de esta región ofrece fisionomía arbustiva por el uso a monte bajo de sus masas. En la actualidad, las masas ofrecen un aspecto rastrero y aparecen mezcladas con otras especies forestales, principalmente en el área ecotonal de su contacto con pino silvestre.

Región de procedencia submediterránea templado-húmeda. La **Región de Procedencia K. Macizo del Aljibe** se individualiza climáticamente por un alto régimen de precipitaciones, superiores a 1300 mm anuales, que sufren un brusco descenso estival, con un periodo de sequía de 3 meses.

Las elevaciones marginales de la Serranía de Ronda, a caballo entre Cádiz y Málaga, presentan una litología de areniscas ácidas que reciben la denominación de areniscas del Aljibe, por el principal afloramiento rocoso que estructuran. El melojo forma pequeños rodales en las zonas culminales de umbría, con pies que no alcanzan su desarrollo pleno y presentan una fisionomía arbustiva. Normalmente aparecen mezclados con quejigos y alcornoques o formando parte del estrato arbustivo acidófilo dominante de retamas, jaras y brezos.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus pyrenaica*

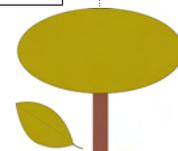
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Octubre-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VEGERÍA	1-2 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	15-40 kg (5-20 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	2-15 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-80
N.º SEMILLAS/kg	130-220-330
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 38-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquéllas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	60-70% de las sembradas en contenedor
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sombreamiento (20%) — Atención a deformaciones radicales

Gran capacidad reproductiva por brotes de cepa y de raíz. Cabe la utilización de esquejes de raíz. El injerto tiene un éxito moderado, practicándose en invernadero.



Quercus robur L. (roble común o carvallo)

Morfología

El roble común es el de mayor talla de su género, alcanzando con facilidad los 40 metros de altura pudiendo llegar a los 50 en condiciones favorables. Su porte es soberbio, generalmente de tronco recto, limpio en su mitad inferior cuando conforma masas espesas y que puede alcanzar grandes diámetros. Presenta una copa globosa, abierta y clara, con follaje poco espeso que deja pasar abundante luz.

La ramificación es enmarañada, estructurándose las principales en forma de candelabro y las secundarias y ramillas de forma tortuosa.

Las hojas son simples, alternas y caedizas en otoño. Poseen un pecíolo corto y limbo de 5-12 cm de largo y 4-8 cm de ancho, de forma trasovada-oblonga, con cuatro o más pares de lóbulos obtusos distribuidos irregularmente. Lampiñas en ambas caras, presentan una coloración verde oscura mate en el haz, algo más pálida en el envés.

Las bellotas, generalmente de algo más de 3 cm de largo, se asientan sobre un largo pedúnculo. Poseen estrías oscuras, longitudinales en su madurez. La cúpula ofrece escamas planas, poco o nada salientes las marginales

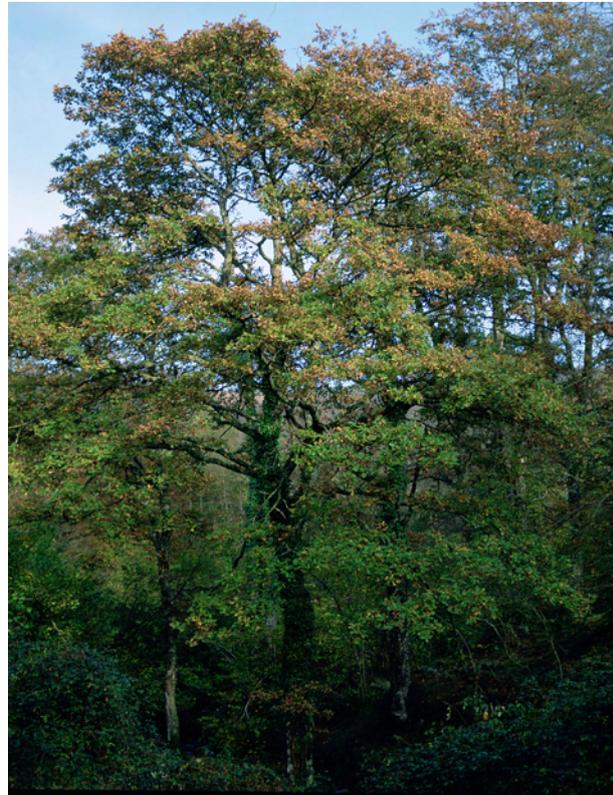


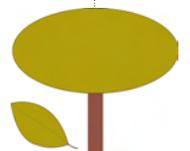
Foto: M. A. Montero Vaz. CENEAM

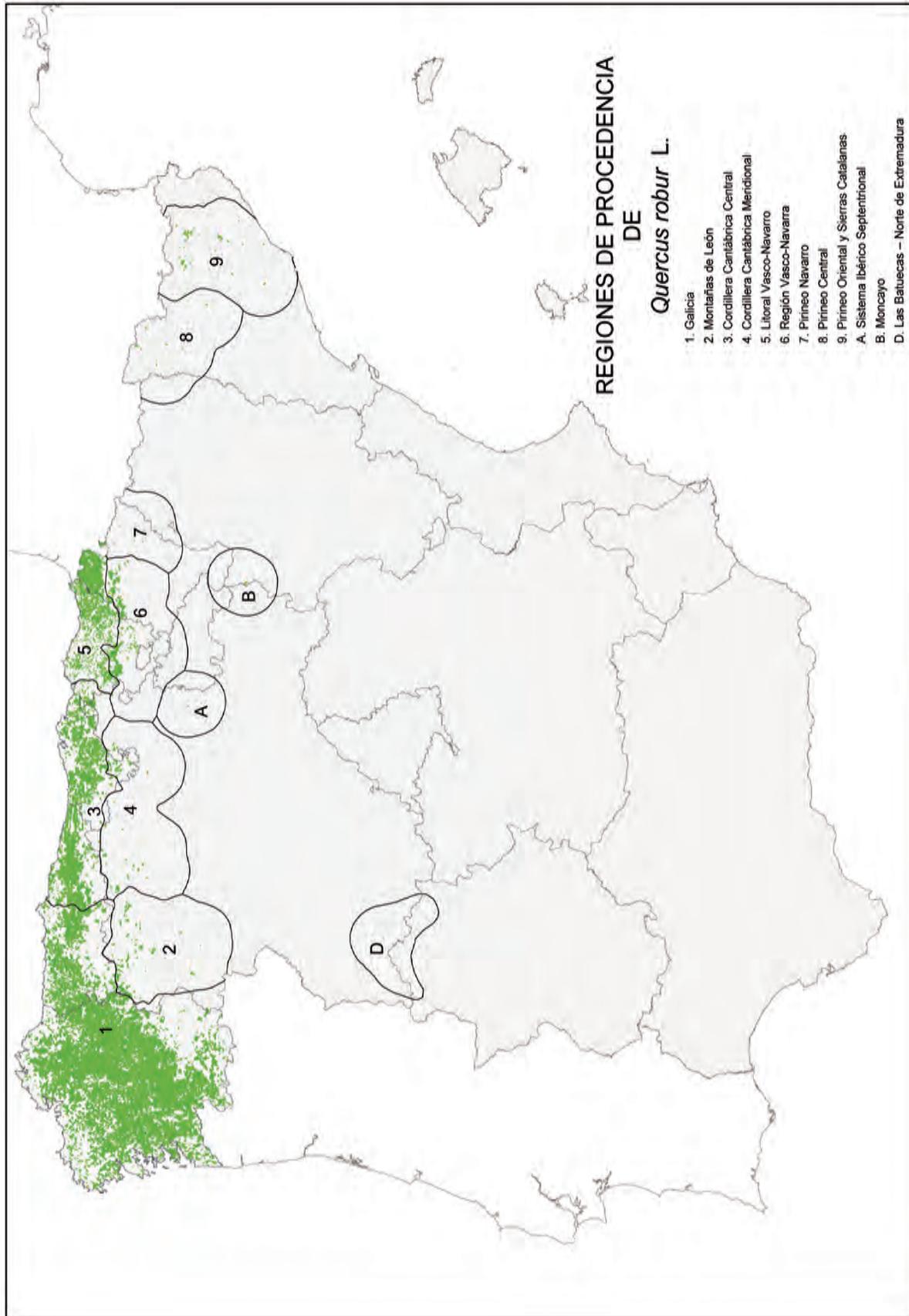
Distribución y Ecología

Se distribuye por casi toda Europa, siendo más escaso en el sur y abundando más en el centro y norte del continente. Entre los robles atlánticos-centroeuropeos, esta especie es la más abundante en España aunque su área de expansión está limitada al norte peninsular, donde también desaparece cuando se ve afectada por unas condiciones de continentalidad acusada.

Aunque se desarrolla sobre litologías variadas, prefiere las silíceas, con suelos oligótrofos, profundos, sueltos y frescos. Especie muy exigente con las condiciones de humedad, requiere precipitaciones abundantes estando presente, fundamentalmente, en áreas con una precipitación anual de entre 1100 y 1800 mm y con un nulo o corto período de sequía estival que no supere el mes y medio. A pesar de resistir bien los fríos invernales, requiere un mínimo de calor durante su periodo vegetativo por lo que su distribución abarca fundamentalmente lugares donde las temperaturas son suaves, con medias anuales de entre 10,2 °C y 13,6 °C con un escaso o nulo período de heladas seguras.

El roble carvallo rara vez aparece formando bosques maduros monoespecíficos. Lo normal es encontrarlo integrado en bosques mixtos con otras especies como acebos, castaños y laureles. Sobre suelos mesotrofos, más evolucionados, forma parte de bosques mixtos junto a otros robles, abedules y hayas.





Ha sido ampliamente aprovechado por su madera, tanto para usos industriales como para la construcción naval, así como para su utilización como materia prima de carbón vegetal con destino a las ferrierías. Estas actividades deforestadoras fueron especialmente intensas desde el siglo XVI hasta época reciente: la gran flota de guerra española de la segunda mitad del siglo XVIII consumió grandes extensiones de robledal de toda la cornisa cantábrica. Durante el siglo XX, al decaer estas actividades, el roble vio sus espacios de regeneración natural repoblados con especies forestales más rentables, como el pino y el eucalipto. Sólo muy recientemente sus áreas de distribución se han visto favorecidas por medidas legales protectoras, que aseguran una paulatina expansión futura de la especie.

Descripción de las Regiones de Procedencia de *Quercus robur* L.

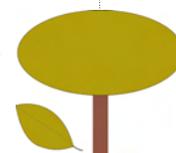
R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	70,4	488	1760	1	1375	141	0,7	11,9	24,8	2,2	12,1	0,1	CMu(51) RK(42)
2	1,4	1287	1831	642	1329	141	0,5	8,5	24,4	-2,5	15,2	4,0	RK(74) CMu(25)
3	15,1	424	1778	1	1373	204	0,0	12,2	23,4	2,6	11,5	0,2	CMu(45) CMc(30)
4	1,0	1077	1801	648	1093	138	0,4	8,9	24,3	-2,2	14,7	3,4	CMu(65) CMc(13) LVx(13)
5	8,9	354	1372	2	1674	259	0,0	12,5	24,2	2,9	12,3	0,0	CMu(45) CMc(36) LVx(16)
6	2,4	648	1216	312	1299	187	0,1	10,9	24,6	0,9	13,8	0,0	CMc(75) CMu(13) FLe(12)
7	0,1	675	1314	349	1641	236	0,3	10,9	24,4	0,3	14,3	0,6	CMu(73) CMc(15)
8	0,1	1349	2118	684	886	231	0,0	8,2	24,8	-4,7	17,1	5,1	CMu(61) CMc(24) LPd(13)
9	0,5	712	1755	117	955	268	0,2	11,7	27,5	-1,1	16,4	2,1	CMc(69) CMu(17)
A	0,1	1158	1191	1125	893	151	0,1	9,7	25,3	-0,8	15,5	1,9	CMe(100)
B	0,1	1272	1032	1560	828	159	0,0	9,5	25,7	-1,8	17,1	2,5	CMu(73) CMg(27)
D	0,1	742	1009	464	1139	81	2,3	13,1	31,2	0,8	17,3	0,1	CMu(100)

Grupo de regiones de procedencia templado-húmedas atlánticas. La climatología de las regiones de procedencia de la especie ofrece un alto grado de similitud entre aquellas que ocupan toda la fachada atlántica de la cordillera Cantábrica y el Pirineo navarro: **1. Galicia, 3. Cordillera Cantábrica Central, 5. Litoral Vasco-Navarro, 6. Región Vasco-Navarra, y 7. Pirineo Navarro.** El rasgo más destacado de esta similitud es su termicidad. La temperatura media anual es superior a 10 °C, y no existe helada segura. Entre estas regiones podemos apreciar diferencias ecológicas basadas en litología y suelos que aconsejan una descripción individualizada.

Región de procedencia galaica y astur occidental. El roble carvallo ha sido, desde siempre, un árbol emblemático del paisaje gallego, donde recibe el popularizado nombre de **carballo**. Extendido por todo el territorio, desde la costa a la montaña, la especie se acomoda con facilidad a la variabilidad climática de la región, desde la relativa mediterraneidad de las provincias meridionales a la mayor oceaneidad de las septentrionales o a las condiciones de montaña de las sierras de Ancares y Caurel. Sin embargo, la intensa acción del hombre sobre su habitat, abriendo espacio para pastos y cultivos, ha dejado reducida su presencia a pequeños bosquetes, en general formando masas mixtas (fragas) con otras especies como castaños y abedules. Situación parecida ofrecen los robledales de la mitad occidental asturiana, en la que el roble carvallo comienza a ser minoritario frente al roble albar, con el que suele aparecer hibridado, sobre todo en zonas altas de montaña. Estos robledales conforman la **Región de Procedencia 1. Galicia**, que se extiende por toda la Comunidad Autónoma gallega y penetra en el Principado de Asturias hasta los ríos Trubia y Nalón.

En Galicia la región ofrece una gran homogeneidad litológica, con materiales graníticos hercínicos. En el sector asturiano afloran materiales precámbricos y paleozoicos. Todos ellos conforman un sustrato muy ácido sobre el que se desarrollan suelos de evolución variable, según su situación en el paisaje montañoso de todo el territorio.

Grupo de regiones de procedencia astur-cántabras y vasco-navarras. Al este del Nalón las condiciones litológicas y edáficas son muy similares a las del sector asturiano de la región anterior:



Quercus robur L.

se mantiene el sustrato paleozoico ácido y suelos oligotrofos pobres en nutrientes. En estas condiciones encontramos al roble carvallo formando bosquetes poco densos y con un cortejo de árboles y arbustos limitado.

En el límite de Asturias y Cantabria cambia la litología, apareciendo materiales básicos que, aunque muy descarboxados por la acción de lavado de las abundantes precipitaciones, dan lugar a suelos más ricos en nutrientes. Este cambio en las condiciones edáficas propicia un mejor desarrollo de la cubierta arbórea, en la que el roble aparece como especie principal en bosques mixtos en los que se acompaña de un diverso cortejo del que suelen formar parte fresnos, castaños, abedules, avellanos, arces, cerezos silvestres, etc. Todo este sector cantábrico, entre el río Nalón, en Asturias, y el Nervión, en Vizcaya, conforma la **Región de Procedencia 3. Cordillera Cantábrica Central**.

Al este del río Nervión comienza la **Región de Procedencia 5. Litoral Vasco-Navarro**. La situación de los robledales en las provincias de Vizcaya y Guipúzcoa es parecida a la de Galicia: bosquetes dispersos y poco densos por la intensa actividad humana. Esta situación cambia en la zona oriental guipuzcoana y el occidente de Navarra, desde la Sierra de Aralar al Valle de Baztán. En esta zona de orografía compleja pero suave encontramos buenas representaciones de bosque de roble carvallo. Ocupa éste extensas franjas entre 400 y 800 metros de altitud en las laderas de montaña, donde es sustituido en altitud por el roble pubescente. Este sector oriental de la región ofrece dos peculiaridades ecológicas: una pluviometría más abundante y el afloramiento de materiales paleozoicos ácidos en el sector más noroccidental de Navarra.

Al sur de la Región 5, y situada en la cuenca del Ebro, encontramos masas de roble carvallo que han sido integradas en la **Región de Procedencia 6. Región Vasco-Navarra**. En ella la especie se ve limitada hacia el sur por las condiciones de mediterraneidad. Es una zona en la que confluyen la vegetación atlántica y mediterránea. Como en otras regiones, el bosque de roble se ve limitado a las zonas de escaso interés agrícola o ganadero, por lo que las masas son de poca entidad y conforman bosques mixtos con otros robles, tanto caducifolios como marcescentes.

Algo más alejada climáticamente de las anteriores, pero con suficiente grado de similitud, encontramos la **Región de Procedencia 7. Pirineo Navarro**. Esta región integra pequeñas masas de roble albar que solamente llegan a formar bosquetes en el valle de Valcarlos. La situación climática adquiere signos notables de continentalidad que va limitando la existencia de la especie hacia el este, donde se detiene en el Valle del Roncal.

Grupo de regiones de procedencia subcontinentales cantabro-ibéricas. Bajo estas condiciones climáticas encontramos las regiones de procedencia situadas en las laderas meridionales de la Cordillera Cantábrica, **Regiones de Procedencia 2. Cordillera Cantábrica Occidental y 4. Cordillera Cantábrica Meridional**, que ocupan las áreas septentrionales de las provincias de León, Palencia, Burgos, un pequeño sector del sur de Cantabria y la **Región de Procedencia A. Sistema Ibérico Septentrional**.

La situación alejada del atemperamiento que produce la cercanía del mar provoca que estas regiones se caractericen por presentar unas condiciones térmicas afectadas, además de por la altitud, por la continentalidad: una baja temperatura media anual de entre 8-9 °C y temperaturas medias de las mínimas del mes más frío inferiores a -2 °C con un periodo de helada segura en torno a 4 meses al año.

Los robledales de estas regiones son predominantemente de roble albar y el roble carvallo sólo aparece puntualmente sin formar bosques. Su presencia se produce en altitudes superiores a 600 metros y puede ascender hasta los 1800 m.

La litología predominante en estas regiones está compuesta mayoritariamente por materiales precámbricos y paleozoicos ácidos, lo que condiciona que los suelos sean poco evolucionados, sobre todo en las partes altas de montaña. Los robles suelen aprovechar suelos de mayor evolución en laderas bajas y valles altos, pero también podemos encontrarlos ocupando rañas pliocuaternarias.

Región de procedencia fría de alta montaña. Con unas condiciones climáticas bien diferenciadas del resto de las regiones de procedencia encontramos las pequeñas manchas de roble carvallo dispersas por



el Pirineo Central leridano, integradas en la **Región de Procedencia 8. Pirineo Catalán**. Sus características climáticas más discriminadoras son de índole térmica, con una media de las mínimas del mes más frío cercana a -5°C y periodo de helada segura de cinco meses anuales. El roble carvallo aparece principalmente en el Valle de Arán, en la vertiente norte pirenaica, sobre suelos ácidos muy pobres. En la zona es minoritario frente al roble albar y, sobre todo, el roble pubescente, con los que puede aparecer hibridado.

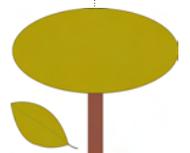
Región de procedencia mediterránea. La **Región de Procedencia 9. Litoral Catalán**, se individualiza climáticamente por ofrecer rasgos pronunciados de mediterraneidad, aunque su alta precipitación estival reduce el periodo de sequía a menos de un mes. El contraste térmico presenta una alta temperatura media anual cercana a 12°C con media de las mínimas del mes más frío por debajo de 0°C y una helada segura superior a dos meses.

La presencia del roble carvallo en esta región es puntual, apareciendo como roble dominante *Quercus humilis*. Los mejores rodales se encuentran en el llano de Olot, sobre suelos silíceos de origen volcánico.

Región de procedencia mediterráneo-continental interior. En el interior de la mitad occidental peninsular encontramos la **Región de Procedencia D. Las Batuecas-Norte de Extremadura**, que mantiene un alto grado de aislamiento geográfico. Como rasgo destacado de sus condiciones climáticas podemos destacar su fuerte grado de mediterraneidad, pues presenta un periodo de sequía estival en torno a tres meses. Las masas donde aparece la especie son pequeños bosquetes en los que el roble carvallo aparece mezclado con rebollos y castaños.



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus robur*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	30-40 años (60-70 años masas en espesura)
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o vibración mecánica, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	40-120 kg (7-10 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	5-15 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
— LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Aplicación de tratamiento de termoterapia: inmersión de las bellotas durante 2 horas y media en agua mantenida a 41 °C Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	70-80
N.º SEMILLAS/kg	200-280-450
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 40-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquéllas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	120-160 (r.d.) 75-85% de las sembradas

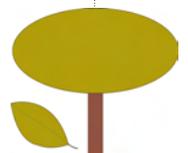


Producción de planta	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 (3) savias 1+0 - 1+1 - 2+0 - (1+2) Siembra otoñal (clima suave) Siembra primaveral (clima riguroso)
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 250 plantas/m ² ≥ 350 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sensible a altas insolaciones — Atención a las deformaciones radicales y a los daños por heladas tardías y roedores — Tratamiento preventivo con insecticida y fungicida

Brota bien de cepa, siendo escasos los renuevos de raíz.



Foto: Marcos Barrio Anta



Quercus rubra L. (roble americano)

Morfología

Especie alóctona de talla elevada que puede alcanzar los 20-30 m. El tronco tiene una corteza grisácea que permanece lisa durante muchos años, pero que en la vejez llega a agrietarse. Las ramillas son lampiñas, con unas yemas de color rojo oscuro. La copa es amplia y con ramas rectas. Tiene un sistema radical fuerte y profundizante.

Sus hojas son pecioladas y lampiñas, de limbo oblongo de gran tamaño (hasta 23 cm), con entre 7-13 profundos lóbulos. El haz es de color vivo oscuro y el envés, algo más claro durante la etapa vegetativa, presenta unas tonalidades rojizas muy apreciadas paisajísticamente durante la caída de la hoja en otoño.

El fruto, en forma de bellota, se sitúa sobre un pedúnculo corto, va acompañada por una cúpula aplanada, de escamas aplicadas, que la cubre hasta un tercio de su superficie.



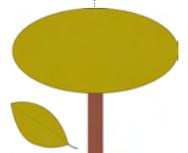
Foto: CENEAM

Distribución y Ecología

Especie alóctona que procede de la costa atlántica de Norteamérica donde se extiende desde Canadá hasta Louisiana. En el norte de España se han realizado, con esta especie, diferentes repoblaciones en zonas de Galicia, aunque las masas de mayor extensión y edad se encuentran situadas en el País Vasco y Navarra.

Especie adaptada a climas atlánticos suaves, es sensible a las heladas tardías y no soporta los veranos excesivamente secos y calurosos, aunque llega a tolerar la sequía estival algo mejor que los robles caducifolios autóctonos de España. Tiene preferencia por los suelos profundos, frescos y bien drenados, de naturaleza silíceo, aunque puede vivir en los calizos siempre que estén suficientemente descarboxilados por las lluvias, al menos hasta los 30-40 primeros centímetros. Los suelos hidromorfos o compactos no le convienen ya que no soporta bien la falta de oxigenación en las raíces. Especie de media sombra, soporta bien la cubierta en sus etapas juveniles, aunque va requiriendo progresivamente una mayor iluminación hasta hacerse claramente fototrópica. Se reproduce fácilmente por bellota y rebrota bien de cepa pero no de raíz.

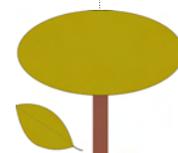
Sus espectaculares tonalidades rojizas durante la caída de la hoja en otoño la hace una especie con un elevado valor paisajístico y ornamental, por lo que es empleada en parques y jardines.





Descripción de las áreas con presencia de *Quercus rubra* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	2,6	374	644	20	1707	136	0,9	13,0	25,1	4,0	11,4	0,0	CMu(59) RK(41)
2	1,1	582	775	359	1576	132	0,9	11,7	25,0	2,3	12,1	0,0	RK(74) CMu(16) HSd(10)
3	1,5	435	986	89	1433	205	0,0	12,2	22,8	3,3	10,7	0,0	CMu(56) RK(28) CMc(16)
4	0,7	532	950	94	1234	177	0,0	11,6	24,0	1,6	11,7	0,2	CMu(58) CMc(25)
5	0,4	820	954	678	1208	112	1,5	11,1	26,5	0,5	13,9	0,2	RK(100)
6	87,4	341	1198	6	1715	268	0,0	12,5	24,3	3,0	12,3	0,0	CMc(39) CMu(38) LVx(17)
7	5,6	638	966	221	1146	162	0,2	11,0	24,4	1,1	13,7	0,0	CMc(72) CMu(26)
8	0,1	658	658	658	1425	200	0,0	9,8	25,1	-1,6	15,7	2,8	CMu(100)
14	0,1	715	715	715	613	122	1,7	12,1	29,9	-0,4	17,8	0,8	CMc(100)
17	0,1	877	881	873	434	74	3,1	12,1	31,0	-0,6	17,6	2,1	LVv(100)
18	0,2	1263	1406	1079	1287	86	2,1	11,2	29,2	-0,7	18,5	1,4	LPd(100)
19	0,1	1330	1330	1330	1359	82	2,0	10,9	28,8	-0,4	17,9	1,0	LPd(100)
30	0,1	263	263	263	540	37	4,1	17,0	36,2	3,6	19,2	0,0	CMe(100)



Características del material forestal de reproducción – *Quercus rubra*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Bianual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30
VEGERÍA	2-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o vibración mecánica, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	30-70 kg (7-10 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	3-10

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Aplicación de tratamiento de termoterapia: inmersión de las bellotas durante 2 horas y media en agua mantenida a 41 °C Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	80-90
N.º SEMILLAS/kg	170-280-450
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 38-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Dado que la especie presenta durmancia, si se desea utilizar bellota fresca es preciso estratificarla durante 70 días a 5 °C antes de disponerla a una temperatura más elevada (20 °C) para que comience a germinar. Tal estratificación es innecesaria en caso de bellota conservada al menos 4 meses a temperatura próxima a 0 °C.
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	150-200 70-80% de las sembradas en contendor
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 (3) savias 1+0 - 1+1 - 2+0 - (1+2) Siembra otoñal (clima suave) Siembra primaveral (clima riguroso)
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 250 plantas/m ² ≥ 400 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Atención a las deformaciones radicales y a los daños por heladas tardías y roedores — Preferiblemente riego tipo aspersion — Sombreamiento

Rebrota bien y vigorosamente de cepa, pero no de raíz.



Quercus suber L.

(alcornoque)

Morfología

Es el alcornoque un árbol robusto de 20 m de talla media, que no suele sobrepasar los 25 m. Su porte presenta claras diferencias morfológicas entre individuos tratados para la explotación de la corteza (corcho) y los que se desarrollan de forma natural. En ambos casos la copa es globosa y amplia, muy lobulada y extendida en la parte inferior en los pies viejos. El tronco es derecho y esbelto en su desarrollo natural y corto y grueso en ejemplares tratados. La corteza es su elemento morfológico más destacado; en estado natural puede alcanzar engrosamientos considerables, superiores a 15 cm. En su desarrollo, acaba presentando un agrietamiento característico: longitudinal, profundo y con superficies convexas en las grietas. Cuando el árbol es descorchado presenta un tronco de color rojo teja característico.



Foto: José M. García del Barrio. INIA

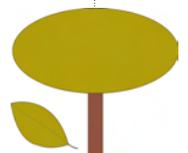
Las hojas son simples, alternas y persistentes. El pecíolo es corto, de 6-12 cm. El limbo es coriáceo, relativamente delgado y presenta gran variabilidad de formas, siendo frecuentes las aovadas y oblongo-lanceoladas, de borde entero. Generalmente es pequeño, de 3-8 cm de largo por 1,5-3 cm de ancho. El haz es verde oscuro, lampiño y lustroso ya desarrollado, conservando algunos pelos en el nervio central. El envés posee tomento muy corto, denso y persistente. Las bellotas son de tamaño muy variable cuya cúpula presenta escamas inferiores cortas y superiores alargadas y algo revueltas.

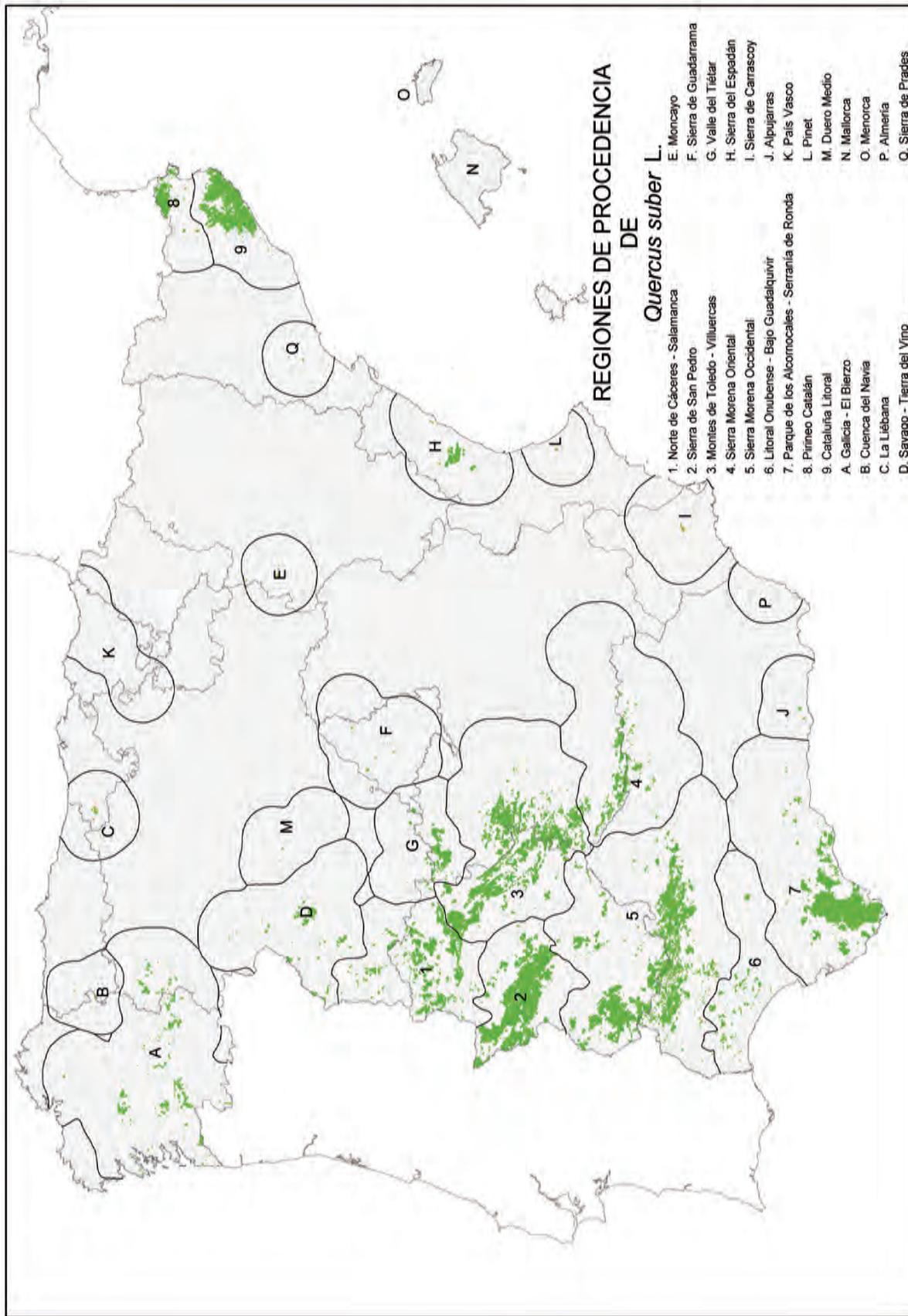
Distribución y Ecología

Es una especie con presencia restringida al Mediterráneo occidental, desde los Balcanes al sur de Francia, la Península Ibérica y los países del norte del Magreb. En España predomina ampliamente en el sector suroccidental, desde Cádiz a Salamanca y, en menor medida, en el más nororiental, en la provincia de Girona.

Su comportamiento edáfico es de carácter acidófilo, lo que restringe su presencia a litologías ácidas o totalmente descarboxatadas. Por esta causa, la distribución mayoritaria se encuentra sobre suelos desarrollados sobre materiales ácidos hercínicos o litologías sedimentarias ácidas como la formación «Arenas del Aljibe» gaditana. Se encuentra entre las especies mediterráneas de estrategia ilicina, con necesidades de clima térmico y húmedo, siendo más limitantes para su supervivencia las condiciones de temperatura que las de humedad. Se desarrolla, fundamentalmente, en áreas con aportes hídricos anuales por encima de 500 mm, desarrollándose mejor cuando éstos se encuentran entre 600 y 1000 mm. A pesar de ello, su potente sistema radical le permite soportar una prolongada sequía estival que suele oscilar entre los dos y los cuatro meses. Tolerancia mal el frío, por lo que son frecuentes temperaturas medias anuales de entre 13,7 °C y 17 °C y con casi nulo período de heladas seguras. La altitud a la que se desarrollan la mayor parte de las masas oscila entre los 100 m y los 700 m de altitud.

El alcornoque es una especie muy resistente a los incendios gracias a su cubierta suberosa. Hoy predominan las formaciones adehesadas y bosquetes abiertos en los que convive con encinas y arbolillos de hoja lauroide como madroños, labiérnagos, lentiscos y coscojas. El sotobosque lo integran, según las condiciones climáticas, jaras, brezos y aulagas. Históricamente ha sido una especie muy aprovechada por el hombre. El corcho, hoy su mayor aprovechamiento, tuvo en épocas pasadas un uso limitado.





Descripción de las Regiones de Procedencia de *Quercus suber* L.

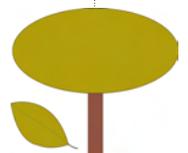
R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	8,3	456	1461	218	824	54	3,2	15,3	33,7	2,4	18,3	0,0	CMe(35) CMd(20) CMu(15) LPd(12)
2	13,9	375	931	115	613	38	3,9	16,0	34,4	3,5	18,4	0,0	CMe(59) CMd(19) PLd(11)
3	18,8	617	1427	219	705	52	3,5	15,1	34,2	2,0	19,3	0,0	CMe(56) LPd(12) LVx(11)
4	4,4	763	1245	254	671	49	3,6	14,7	34,7	1,1	19,1	0,1	CMe(79)
5	23,3	468	1014	61	721	39	3,8	16,0	34,1	3,4	17,3	0,0	CMe(73) CMd(10)
6	1,7	99	295	1	616	23	4,6	18,0	34,6	5,7	15,9	0,0	ARI(43) CMe(30) CMc(10)
7	11,4	322	1340	6	983	28	3,9	16,9	31,1	6,5	14,5	0,0	CMu(37) VRx(22) CMc(20) CMe(13)
8	1,9	262	1420	6	824	169	0,7	13,7	27,8	1,5	15,2	0,2	CMd(42) CMc(17) CMe(15) CMu(12)
9	7,2	228	995	5	786	150	1,0	14,8	29,1	2,3	15,9	0,1	CMu(35) CMd(28) FLe(27)
A	3,5	448	1444	10	1161	106	1,8	12,7	27,5	2,0	14,0	0,2	RK(58) CMu(42)
B	0,0	343	547	121	1195	139	0,8	12,8	27,3	1,4	14,1	0,0	RK(100)
C	0,1	586	934	264	902	120	1,3	12,5	26,4	1,2	13,2	0,0	CMu(92)
D	1,5	783	1014	188	542	66	3,1	12,0	30,4	-0,4	17,9	1,5	CMg(41) CMd(36)
E	0,1	1018	1288	696	554	109	2,0	11,6	28,9	-0,7	17,7	1,5	CMe(88) CMu(12)
F	0,1	943	1269	599	659	73	2,9	12,3	30,5	-0,2	18,4	1,0	CMd(34) CMu(25) LVv(25) CMe(16)
G	2,3	454	1312	281	784	49	3,4	15,6	34,9	2,0	19,5	0,0	CMd(50) LVv(18) PLe(17)
H	1,0	554	1082	96	618	92	2,3	14,7	28,2	3,5	14,5	0,0	CMc(65) CMe(35)
I	0,1	641	985	371	441	44	4,2	15,4	30,9	3,2	16,3	0,0	XEc(88) FLe(12)
J	0,1	951	1516	438	595	21	4,3	15,1	28,1	4,8	14,0	0,0	CMe(80) CMc(16)
K	0,0	286	839	82	1389	217	0,0	12,8	24,0	3,5	12,1	0,2	CMc(50) CMu(50)
L	0,0	520	665	380	819	69	2,5	15,1	29,7	3,7	15,0	0,0	CMc(100)
M	0,0	716	837	674	418	64	3,3	11,9	30,3	-0,8	17,9	2,1	FLe(63) CMg(25) CMc(12)
N	0,0	466	845	87	660	62	3,0	15,2	27,4	5,4	-	0,0	CMc(100)
O	0,0	78	182	16	615	47	3,7	16,6	28,2	7,2	-	0,0	CMc(100)
P	0,0	886	886	886	451	11	4,8	15,6	28,5	5,9	14,8	0,0	XEc(100)
Q	0,0	482	597	367	508	83	2,5	14,8	30,4	2,7	17,9	0,0	CMe(85) CMc(15)

La caracterización climática de las regiones de procedencia del alcornoque muestra una considerable variabilidad de situaciones por la dispersión geográfica de sus masas. Esto origina que, aunque la mayor parte de las masas se integren en grupos homogéneos, existan regiones aisladas que se individualizan climáticamente del resto.

Grupo de regiones de procedencia continentales cálidas subhúmedas del macizo hespérico meridional. Integran este primer grupo las **Regiones de Procedencia 1. Norte de Cáceres-Salamanca, 2. Sierra de San Pedro, 3. Montes de Toledo-Villuercas, 4. Sierra Morena Oriental, 5. Sierra Morena Occidental, y G. Valle del Tiétar.** El rasgo climático más definitorio de este grupo de regiones es la fuerte continentalidad. También afecta la continentalidad al régimen hídrico, provocando un prolongado periodo de sequía estival que puede alcanzar casi 4 meses al año sobre unas precipitaciones relativamente altas, que se mueven entre 600-800 mm anuales.

Este grupo de regiones alberga casi el 70% de la presencia de la especie en España. En ellas, el alcornoque suele aparecer formando bosques mixtos con encinas, melojos o quejigos. En los Montes de Toledo aparece formando masas monoespecíficas estableciendo un cinturón altitudinal entre los encinares de piedemonte y los melojares de media montaña. El estrato arbustivo que acompaña al alcornocal es especialmente rico y en él podemos encontrar madroño, labiérnago, durillo, brezo, diversas jaras y gran variedad de labiadas aromáticas.

El uso tradicional de estos bosques alterna la extracción del corcho para usos industriales con la actividad cinegética por la gran riqueza de especies de caza mayor que pueden mantener. También encontramos alcornoques en espacios adherados, frecuentemente mezclados con encina, y destinados al aprovechamiento ganadero.



Región de procedencia muy cálida y subhúmeda onubense. Nos referimos a la **Región de Procedencia 6. Litoral Onubense-Bajo Guadalquivir**. A pesar de que recibe un aporte anual de precipitaciones superior a 600 mm y estar expuesta a los vientos húmedos atlánticos esta región registra un acentuado descenso estival de precipitaciones que provoca un periodo de sequía de casi cinco meses.

Esta región presenta las manchas más puras de alcornocal junto a las de las sierras béticas gaditanas. Sin embargo, no suelen formar masas extensas y cerradas; lo más frecuente es encontrar al alcornoque en pequeños rodales o formando parte de dehesas y bosques abiertos junto a otras especies como la encina y el pino piñonero.

Región de procedencia muy cálida y húmeda del Campo de Gibraltar. La **Región de Procedencia 7. Parque de los Alcornocales-Serranía de Ronda** alberga extensas manchas de alcornoque diseminadas por las sierras béticas gaditanas y malagueñas. Climáticamente se caracteriza por una elevada pluviometría, que ronda 1000 mm anuales, complementada por la humedad que aportan los vientos marinos del sur. Estos aportes complementarios ayudan a paliar la prolongada sequía estival, cercana a 4 meses. Las temperaturas medias también son especialmente altas, en torno a 17 °C, con una media de las mínimas del mes más frío que alcanza 6,5 °C, lo que limita la posibilidad de helada segura.



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Los suelos mayoritarios de esta región tienen su génesis en las arenas silíceas de la formación «Arenas del Aljibe». El resto de suelos se han desarrollado sobre materiales metamórficos paleozoicos, esquistos y pizarras en su mayoría.

El alcornoque forma, en esta región, extensas masas monoespecíficas diseminadas por las sierras del extremo occidental bético, integradas por el complejo de flyschs conocidos como Campo de Gibraltar. A pesar de la presión humana sobre el alcornocal, la idoneidad climática y edáfica de esta región para el desarrollo de la especie permite un alto grado de regeneración natural.

Grupo de regiones de procedencia templadas húmedas catalanas y lebaniega. Son éstas la **Región de Procedencia 8. Pirineo Catalán**, la **9. Cataluña Litoral**, y la **C. La Liébana**; presentan, como rasgo climático diferenciador, elevadas precipitaciones de 800-900 mm con un reparto estacional caracterizado por dos máximos equinociales y sin un descenso estival acusado. Como consecuencia, la sequía veraniega se reduce a poco más de un mes. El régimen térmico, muy atemperado, presenta medias anuales entre 13-15 °C y escasos efectos de continentalidad, lo que reduce la oscilación térmica anual media a 13-16 °C y elimina la posibilidad de helada segura.

A pesar de la idoneidad climática de la región, los ricos alcornocales catalanes presentan grandes dificultades para su regeneración natural frente a la encina y los robles pubescentes. Su mantenimiento por el hombre para la obtención de corcho y la regeneración a través de repoblación son las únicas medidas que pueden evitar la paulatina integración de la especie en bosques mixtos con las especies mencionadas.

Grupo de regiones de procedencia continentales frescas y secas de la submeseta norte. Integran este grupo las **Regiones de Procedencia D. Sayago-Tierra del Vino**, **E. Moncayo**, **F. Sierra de Guadarrama** y **M. Duero Medio**. En ellas, las condiciones de escasez de precipitaciones anuales, 400-650 mm, unida a temperaturas especialmente bajas que producen un periodo de helada segura que puede superar los dos meses al año, marcan la existencia marginal de la especie en la submeseta norte, Guadarrama y Moncayo.

En estas regiones el alcornoque aparece formando pequeños rodales o pies sueltos en bosques mixtos con encina o pino piñonero.



Grupo de regiones de procedencia frescas y húmedas galaico-durienses. Situadas en el noroeste peninsular, las **Regiones de Procedencia A. Galicia-El Bierzo y B. Cuenca del Navia** se individualizan climáticamente por un régimen de altas precipitaciones, superiores a 1000 mm, con un reparto estacional uniforme en el que, sin embargo, se produce un descenso estival que puede originar una ligera punta de periodo seco. La temperatura media anual se sitúa cerca de los 13 °C, con escasa influencia continental que restringe la oscilación anual media a tan sólo 14 °C y limita la posibilidad de helada segura.

La presencia de alcornoque en este sector peninsular evidencia la profunda penetración de la mediterraneidad en ambientes atlánticos. Las mejores masas se sitúan muy a menudo en laderas de solana, protegidas en el fondo de los profundos lechos de los ríos excavados sobre el sustrato litológico cristalino. Suele entrar en contacto y formar bosques mixtos con otras especies propias de ambientes nemoromediterráneos como encina, melojo, quejigo, castaño y pino negral.

Región de procedencia fresca y muy húmeda euskalduna. La **Región de Procedencia K. País Vasco** se caracteriza por sus elevadas precipitaciones anuales, que se acercan a 1400 mm. También es un rasgo característico su marcada oceaneidad desapareciendo casi totalmente la posibilidad de helada segura.

Las masas de esta región son de muy escasa extensión o con presencia dispersa entre otras especies más frecuentes y características del espacio litoral cantábrico como puede ser la encina litoral.

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas cálidas y secas surorientales. Aisladas entre sí, pero con caracteres climáticos comunes aparecen, en el sureste peninsular, las **Regiones de Procedencia I. Sierra de Carrascoy, P. Almería y J. Alpujarra**. Su rasgo más característico es la prolongada sequía estival, cercana a cinco meses, en un montante de precipitaciones escaso que se mueve entre 450 y 600 mm anuales. Las cálidas temperaturas medias anuales presentan un valor medio muy uniforme, en torno a 15,5 °C, con medias de las mínimas que pueden superar 9 °C y que restringen, hasta casi anular, la posibilidad de helada segura.

Condiciones climáticas tan extremas reducen la capacidad de regeneración natural de la especie, que se ve desplazada, a menudo, por el encinar. Lo habitual es que el alcornoque aparezca en zonas altas de media montaña, o refugiada en vaguadas que le ofrezcan aportes hídricos de acumulación edáfica. En las condiciones más térmicas aparece asociada a especies xerófilas como coscoja, lentisco, acebuche y palmito.

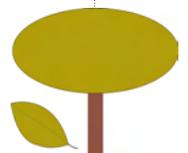
Grupo de regiones de procedencia mediterráneas cálidas subsecas levantinas. Condiciones algo menos xéricas que el grupo anterior presentan las **Regiones de Procedencia H. Sierra de Espadán y L. Pinet**. Las precipitaciones anuales, entre 600-800 mm, mantienen una cantidad estival superior a los 70 mm, lo que reduce el periodo de sequía a dos meses y medio. Las temperaturas son también algo más frescas, con media anual de 15 °C, y media de las mínimas superior a 3 °C, lo que también limita la posibilidad de helada segura.

Dado el carácter mayoritariamente básico de la litología de este sector peninsular, el alcornoque sólo sobrevive en los escasos afloramientos de las arenas silíceas de la facies germánica del Trías. En la Sierra de Espadán suelen formar bosques poco densos, frecuentemente mezclados con encina y pino negral.

Grupo de regiones de procedencia mediterráneas cálidas subsecas baleáricas. En las islas Baleares han sido delimitadas las **Regiones de Procedencia O. Menorca y N. Mallorca**. Climáticamente se caracterizan por sus altas temperaturas medias anuales, entre 15-16,5 °C, y un régimen de precipitaciones medio en torno a los 650 mm, que dibuja un periodo de sequía estival de más de tres meses.

El alcornoque, en estas regiones no forma masas en sentido estricto sino que aparece salpicado, con muy escasos ejemplares, entre otras especies típicas de la zona, básicamente encinas y pinos carrascos.

Región de procedencia mediterránea cálida y seca tarraconense. La **Región de Procedencia Q. Sierra de Prades** se individualiza climáticamente por presentar un corto periodo de sequía estival, de tan sólo 2,5 meses, a pesar de recibir unas precipitaciones anuales que sólo alcanzan 500 mm. La presencia del alcornoque en estas sierras es muy puntual.



Características del material forestal de reproducción – *Quercus suber*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-junio. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Bianual — Septiembre-octubre («migueleña») Anual — Noviembre-diciembre («segundera» o «mediana») — Enero («tardía» o «palomera»)
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VEGERÍA	2-4 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Glande
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Noviembre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Del suelo, tras su caída natural o previo vareo o vibración mecánica, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	40-100 kg (2-5 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL — kg DE FRUTO	5-18 kg

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Aventado, cribado, flotación y selección manual Secado superficial mediante extensión y remoción de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados (T. ^a <20 °C) Tratamiento químico antifúngico de tipo preventivo antes del almacenaje
PUREZA (%)	98-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	80-90
N.º SEMILLAS/kg	100-170-250
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	T. ^a : -3 a 3 °C. C.H.: 40-45% — En contenedores que permitan un intercambio gaseoso suficiente y opcionalmente mezclada con un sustrato inerte (turba, perlita, fibra de coco, etc.) no hidratado. — En bolsas de polietileno (40-60 micras de espesor)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación — En caso de lotes de dudoso estado, posible selección de la bellota a sembrar, mediante la mezcla, mantenida a temperatura favorable, de las semillas con un medio humedecido y la retirada gradual de aquéllas con radícula emergida (<3 mm)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	70-80% de las sembradas en contenedor
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-(2) savias ≤ 400 plantas/m ² ≥ 300 cc Profundidad envase > 18 cm
CUIDADOS DE CULTIVO	— Sombreamiento (20%) — Tendencia al ahilamiento — Extracción cuidadosa por escaso sistema radical secundario — Atención a las deformaciones radicales y a los daños por heladas tardías

Brota de cepa, pero muy mal de raíz. Posible aplicación de la micropropagación, en particular la embriogénesis somática.



Robinia pseudoacacia L. (falsa acacia)

Morfología

Árbol caducifolio que llega a alcanzar los 22-27 m de altura, con porte abierto y casi lampiño. Tronco de corteza que va de pardo-rojiza a gris-oscuro con el tiempo, con costillas longitudinales más o menos gruesas y flexuosas. Copa amplia y clara, con las ramas extendidas y vigorosas. Ramillas apostilladas, generalmente armadas con unas fuertes espinas de muy variable tamaño y grosor.

Hojas alternas, compuestas imparipinnadas, con un total de 3-11 pares de folíolos enteros, elípticos, ovales u oblongo-elípticos, redondeados en el extremo o ligeramente escotados en el ápice, verde-glaucos en el envés y con pelillos de pequeño tamaño. Las estípulas se transforman en espinas persistentes que, en ocasiones, no aparecen, especialmente en los pies más maduros. El peciolo y el raquis foliar aparecen con 5 costillas y surco en la parte superior.

El fruto es una legumbre seca, alargada y muy aplanada, lampiña, con ala estrecha en la parte superior, dehiscente, de color pardo-rojiza o pardo-negruzca de unos 12x1,5 cm y con unas 10-18 semillas en su interior, las cuales son oblongas, comprimidas, pardas con manchas negruzcas y de unos 2x5 mm.



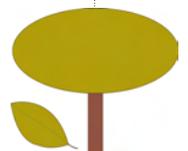
Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Distribución y Ecología

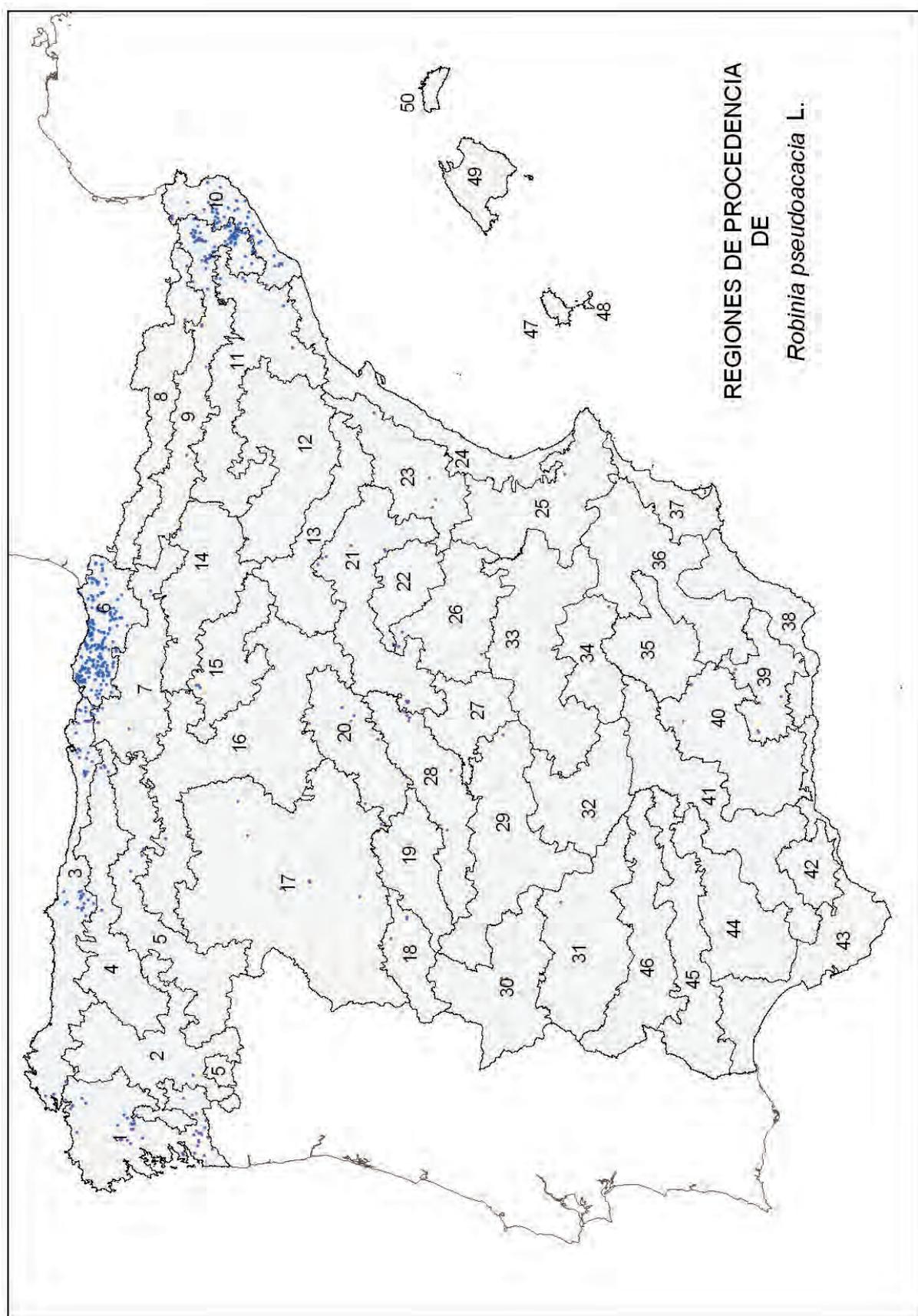
Su área natural se extiende por la región atlántica de Norteamérica, este y centro-este de los Estados Unidos, siendo muy abundante en Virginia. En nuestro país es muy habitual verla en los jardines, parques, carreteras y caminos de casi todas las comarcas exceptuando las subdesérticas y las montañas más elevadas.

Especie frecuentemente asilvestrada, aparece integrada en los bosques fluviales, en taludes, valles y barrancos, desde el nivel del mar hasta unos 1600 m, en climas atlánticos o mediterráneos. Los veranos calurosos y lluviosos le favorecen, especialmente a sus renuevos. Aunque es indiferente a la naturaleza del sustrato, tiene preferencia por los silíceos frescos para facilitar la ramificación de sus raíces. Especie de media luz, con buena reproducción de semilla y abundante rebrote tanto de cepa como de raíz.

Posee un marcado carácter invasor dada su potencia germinativa y gran capacidad para emitir renuevos de sus largas raíces, colonizando taludes y ribazos, e introduciéndose en galerías y sotos. Habita en los dominios de bosques caducifolios, subsclerófilos y esclerófilos frescos. Aparece, habitualmente, mezclado con robles, arces, tilos, fresnos, serbales, quejigos, chopos, álamos, olmos, alisos y avellanos y, de manera menos frecuente, con castaño o haya.



Robinia pseudoacacia L.

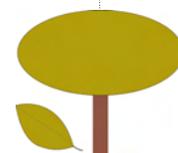


Descripción de las áreas con presencia de *Robinia pseudoacacia* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	7,6	152	712	15	1562	133	1,0	13,8	26,1	4,2	11,5	0,0	CMu(80) RK(20)
2	0,4	365	409	320	1248	104	1,8	13,4	27,9	2,8	13,2	0,0	CMu(50) RK(50)
3	8,7	214	508	17	1307	199	0,0	13	23,7	3,5	11,2	0,0	CMu(68) CMc(11) RK(11)
4	1,1	335	479	256	1216	174	0,0	12,7	25,1	2,3	12	0,0	CMu(100)
5	0,6	1068	1115	1037	997	123	1,0	9,2	25,9	-2,5	16,1	4,1	CMu(100)
6	37,4	247	818	16	1505	229	0,0	13	24,5	3,5	12	0,0	CMc(52) CMu(31) LVx(15)
7	2,0	352	610	191	1204	177	0,3	12,4	25,2	2,4	13,2	0,0	CMc(55) CMu(36)
8	0,6	939	1135	778	801	251	0,0	10,6	27,6	-3,2	16,9	4,1	CMu(100)
9	15,6	556	1282	123	892	227	0,1	12,5	28,3	-0,6	16,7	1,4	CMc(50) CMu(42)
10	10,7	203	635	34	777	159	0,9	14,7	29,3	2	16	0,1	CMd(28) CMc (21) CMu(19) FLe(19) CMg(10)
11	1,3	524	660	322	633	156	1,0	13,1	30,1	-0,4	18,4	1,4	CMc (71) CMg(29)
12	0,2	300	300	300	376	74	3,4	14,6	33,1	0,7	20,1	0,0	CMc (100)
14	0,2	881	881	881	751	142	1,2	11,1	28,5	-1,3	17,6	2,2	CMc (100)
15	0,6	1100	1216	976	857	168	0,0	10,1	25,1	-0,9	15,4	1,6	CMu(67) CMc (33)
16	0,4	952	1019	884	652	100	1,9	9,9	27,3	-2,2	17	3,4	CMc (50) CMu(50)
17	1,7	866	1133	703	444	68	3,0	11,3	29,4	-1	17,4	2,2	CMc (23) CMd(22) CMg(22) FLe(22) CMe(11)
18	0,6	1024	1173	925	1032	82	2,2	11,7	29,5	-0,4	17,3	1,3	CMu(67) LPd(33)
19	0,2	1157	1157	1157	441	73	2,6	10,3	28,0	-2	17	3,6	CMd(100)
20	1,5	966	1188	690	589	78	2,7	11,9	30,1	-0,7	17,9	1,5	CMd(38) CMu(25) LVv(13) CMe(12) CMg(12)
21	2,0	874	1193	617	458	90	2,8	12,1	31,4	-1,5	18,7	2,5	CMc (82)
22	0,4	1025	1255	795	592	109	1,9	11,3	29,9	-1,3	17,9	2,8	CMc (50) CMe(50)
23	0,9	990	1503	385	569	132	1,1	12,2	28,4	0	16,2	1,3	CMc (80) LPc(20)
24	0,2	6	6	6	630	100	2,5	16,8	28,2	5,5	13,1	0,0	FLe(100)
25	0,4	559	898	219	602	74	2,7	14,9	29,5	3,1	15,6	0,0	CMc (100)
26	0,7	780	816	737	524	72	3,2	13,1	33,3	-0,9	19,5	1,9	CMc (100)
28	1,5	560	786	406	488	54	3,8	14,2	33,9	0,3	19,6	0,7	CMc (50) LVv(38) VRx(12)
29	0,2	704	704	704	377	57	4,1	14,3	33,6	0,3	20,2	0,0	CMc (100)
30	0,6	376	389	353	540	39	4,1	16,2	34,6	3,3	18,9	0,0	CMd(67) CMe(33)
31	0,2	324	324	324	466	30	4,6	16,8	35,4	3,5	19,1	0,0	LPe(100)
34	0,2	899	899	899	446	73	3,5	13,8	32,0	0,5	18,9	0,0	CMc(100)
39	1,3	1385	1973	1155	599	41	3,5	12,3	30,0	0	17,1	0,6	CMc(72) CMe(14) LPc(14)
40	0,4	941	1544	337	821	50	3,7	13,3	32,0	0,4	18	1,1	CMc(50) FLe(50)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Robinia pseudoacacia*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	10-20 años
VEGERÍA	1-2 años

Recolección de fruto	
Tipo de fruto	Legumbre
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa — Del suelo, previo vareo de las ramas, ayudándose de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	10-20 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	20-30

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado y trillado
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	75-90
N.º SEMILLAS/kg.	45.000-53.000-63.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS) — A MEDIO PLAZO (HASTA 15 AÑOS)	— En recipientes herméticos o abiertos. Ambiente seco y fresco. — En recipientes herméticos. T.º: 0 a 4 °C. C.H.: 7-10%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Escarificación y, opcionalmente, tratamiento con H ₂ SO ₄ concentrado o inmersión en agua a temperatura ambiente © — Inmersión en agua caliente a 60 °C durante 2 horas y dejar enfriar dentro de ella — Inmersión en agua hirviendo con bicarbonato sódico durante 3 minutos y dejar enfriar dentro de ella
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	7.000-10.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-2 savias 1+0 - 1+1
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia - ≥ 250 cc 2 savias - ≥ 400 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	

También se puede propagar por estaquilla (enraizamiento: 10-20%).
Brota bien de raíz y de cepa.



Sorbus aria Crantz (mostajo)

Morfología

Árbol caducifolio de talla media que puede alcanzar alturas comprendidas entre los 20-25 m pero, lo más frecuente, es que presente un porte arbustivo que no supere los 3-4 m. Sistema radical fuerte y profundo, no muy ramificado aunque con gran capacidad de anclaje sobre rocas. Tronco de corteza lisa y gris que comienza a agrietarse en la etapa final del individuo. Porte derecho y regular, con una copa ovoidea, densa y de ramificación abundante.

Las hojas son muy variables en tamaño y forma. Las de la copa son cortamente pecioladas, con el limbo aovado-elíptico o trasovado y nervios prominentes por el envés. Los bordes son enteros en la base, redondeados o cuneiformes y, en el resto, irregular y doblemente aserrado, en muchas ocasiones sublobulados. Adquieren un color plateado al desarrollarse para pasar en la madurez a un color verde intenso en el haz y el envés blanco-tomentoso.



Foto: L. Montoto. CENEAM

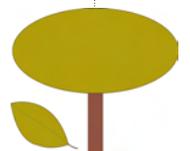
El fruto tiene forma elipsoidal-globosa, de color rojo-anaranjado o granate, liso o con alguna lenticela, de sabor dulzón algo ácido, en su interior porta varias semillas ovoideas y lisas.

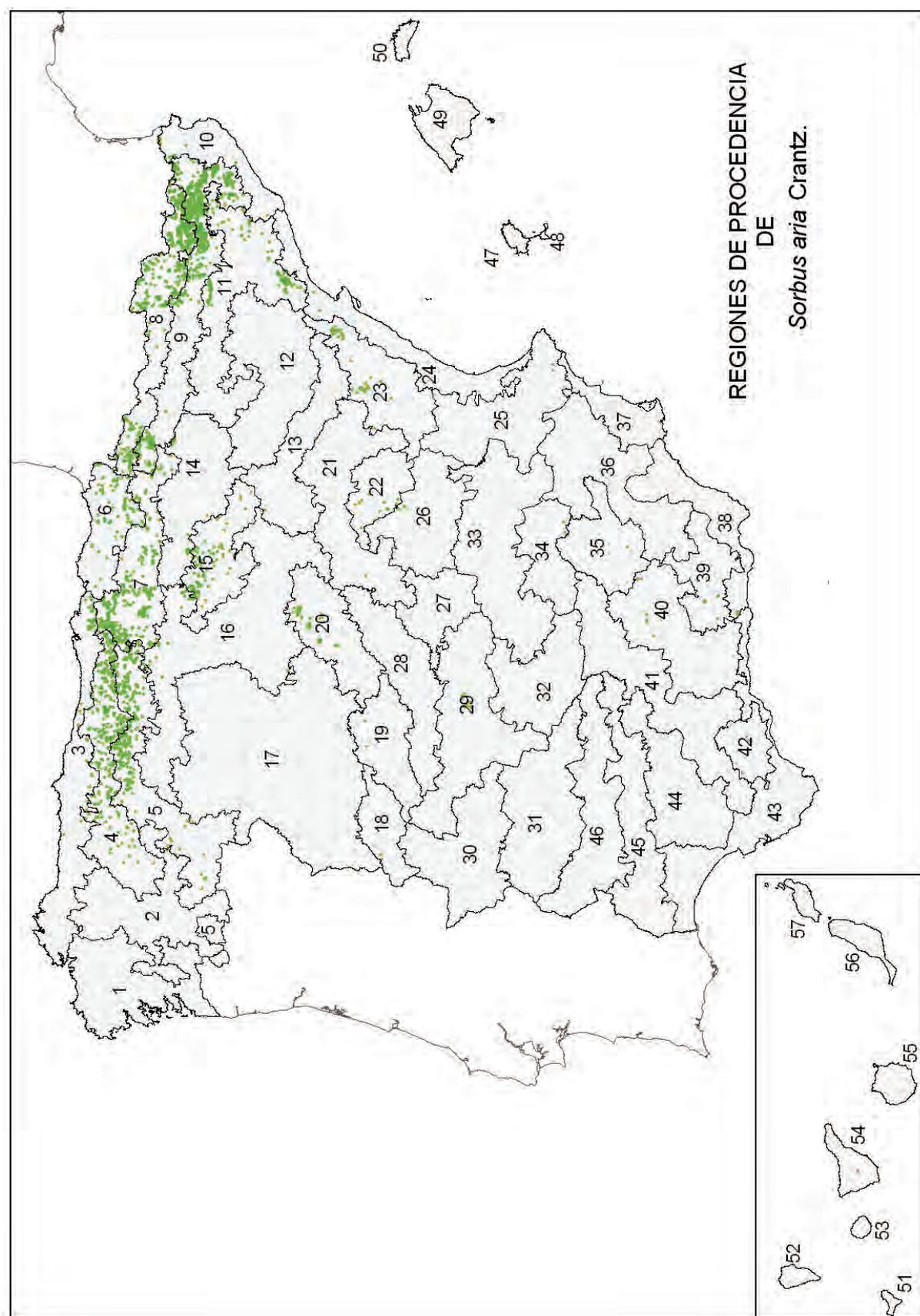
Distribución y Ecología

Se distribuye por las montañas de casi toda Europa, las occidentales de Asia, llegando al Himalaya, Marruecos y Argelia. En España se encuentra dispersa en casi todas las regiones, siendo más frecuente en el norte y, en menor medida, en zonas de montaña del sur. Gracias a la diseminación por parte de las aves podemos encontrarla también en Tenerife y La Palma de forma aislada.

Indiferente al sustrato, aunque muestra una ligera preferencia por los calcáreos, sueltos y no excesivamente húmedos. Especie de climas húmedos, en la Península se localiza en lugares con precipitaciones que no suelen descender de los 700-800 mm anuales, hasta otros donde se superan los 1500 mm. Admite una pequeña sequía siempre que apenas supere el mes. Las temperaturas medias anuales son frescas o frías, de entre 7,1 °C y 11,9 °C con un variable periodo de heladas seguras que puede llegar a superar los 5 meses. Por lo general, se sitúa entre los 700 m a 1500 m aunque, en los casos que asciende hasta casi los 2000 m, suele estar aislado y limitar su porte a arbustivo. En Canarias se localizan pies muy dispersos en zonas elevadas de las islas de Tenerife y La Palma.

Puede considerarse especie de media sombra, adaptándose bien a los estratos inferiores y formando, normalmente, parte de formaciones muy diferentes, desde pinares claros hasta densos hayedos. Se encuentra, casi siempre, de forma salpicada o en bosquetes sin formar rodales extensos y, cuando lo hace, suelen ser de escasa densidad.



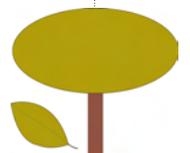


Descripción de las áreas con presencia de *Sorbus aria* Crantz por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
2	0,2	1268	1592	906	1034	121	1,1	8,9	24,8	-2,4	16,1	3,6	CMu(75) RK(25)
3	1,7	459	1114	41	1535	226	0,0	11,9	22,5	3,1	11,4	0,0	CMc(56) CMu(35)
4	10,8	1031	1794	179	1352	181	0,0	9,3	22,9	-1,4	13,3	2,6	CMu(48) CMc(28) RK(15)
5	10,4	1279	1974	775	1159	139	0,4	8,0	24,1	-3,4	15,2	4,8	CMu(63) CMc(17) RK(11)
6	3,2	689	1134	209	1729	252	0,0	10,9	23,6	1,3	13,2	0,1	CMc(52) CMu(34)
7	12,4	867	1607	233	1063	157	0,3	10,2	24,6	-0,1	14,3	0,9	CMc(68) CMu(26)
8	18,2	1372	2379	636	1139	268	0,0	7,9	23,8	-4,6	16,7	5,0	CMc(43) CMu(42)
9	26,6	980	1873	283	979	250	0,0	10,3	26,5	-2,5	17,0	3,3	CMc(85) CMu(11)
10	0,9	630	1109	119	983	206	0,2	12,2	26,4	0,1	15,3	0,9	CMc(42) RK(33) CMd(21)
11	4,7	841	1520	388	727	143	1,1	12,0	28,3	-0,6	18,0	1,4	CMc(75) CMe(22)
13	0,1	1146	1154	1138	523	110	2,1	10,8	29,1	-1,9	18,3	3,1	CMc(100)
14	0,9	1062	1403	600	758	144	0,7	9,9	25,8	-1,1	16,1	2,0	CMc(96)
15	3,4	1313	1907	735	889	158	0,3	8,6	24,9	-2,5	16,0	3,8	CMu(56) CMc(44)
16	1,0	1023	1459	826	758	122	1,2	10,0	26,4	-1,2	16,0	2,2	CMc(60) CMu(16) CMe(12)
17	0,1	1112	1165	1059	865	92	1,9	9,6	27,0	-2,4	15,7	4,0	CMu(100)
18	0,1	872	874	869	981	71	2,5	11,9	29,5	-0,3	17,0	0,5	CMu(100)
19	0,1	1003	1194	676	639	71	2,8	11,9	30,3	-1,0	17,7	2,5	CMd(34) CMe(33) LVv(33)
20	1,4	1580	2023	1175	1015	129	1,1	8,4	26,0	-3,0	17,3	4,5	CMu(95)
21	0,0	867	867	867	571	80	3,0	12,4	31,3	-1,4	19,2	2,3	CMc(100)
22	0,5	1279	1645	921	859	115	1,7	9,9	29,7	-3,8	18,3	4,9	CMc(100)
23	1,4	1236	1703	513	801	147	0,6	10,2	25,5	-1,0	16,2	2,1	CMc(100)
24	0,2	700	924	554	700	111	1,7	13,6	27,5	2,9	15,8	0,0	CMc(100)
25	0,1	1300	1407	1193	891	73	2,2	11,6	25,1	1,9	15,2	0,0	CMc(100)
26	0,2	1175	1263	1122	828	104	1,9	10,7	29,3	-2,3	17,9	3,8	CMc(100)
29	0,4	983	1255	733	786	75	2,9	13,0	31,9	-0,1	18,9	0,6	CMd(100)
34	0,1	1201	1296	1106	723	79	2,7	12,0	30,5	-0,5	18,9	0,9	CMc(100)
35	0,1	1617	1754	1479	933	87	2,1	9,8	28,4	-2,4	19,6	3,5	CMc(50) LPc(50)
38	0,3	1600	1772	1283	883	40	3,1	11,5	25,0	2,2	14,5	0,0	CMc(88) CMe(12)
39	0,3	1892	2167	1684	816	58	2,8	9,6	28,0	-3,1	18,2	3,5	CMe(71) CMc(29)
40	0,3	1460	1816	925	1001	69	2,6	11,6	30,1	-0,5	18,4	1,3	CMc(100)
42	0,2	1363	1766	980	1299	53	2,8	11,9	27,6	1,6	16,2	0,0	CMc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Sorbus aria*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-junio. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	Anual

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Pomo
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Agosto-octubre (preferible recolección temprana)
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas, accediendo a la copa
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	15-25 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	1,5-3

Manejo y conservación de semilla	
Extracción	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Flotación, cribado y aventado
PUREZA (%)	95-98
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-75
N.º SEMILLAS/kg.	43.000-50.000-73.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: -1 a 4 °C. C.H.: 8-10%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Estratificación fría 30-90 días — Estratificación caliente 2-4 semanas + Estratificación fría 12-16 semanas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	10-15% de las sembradas
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	

Brota bien de cepa.



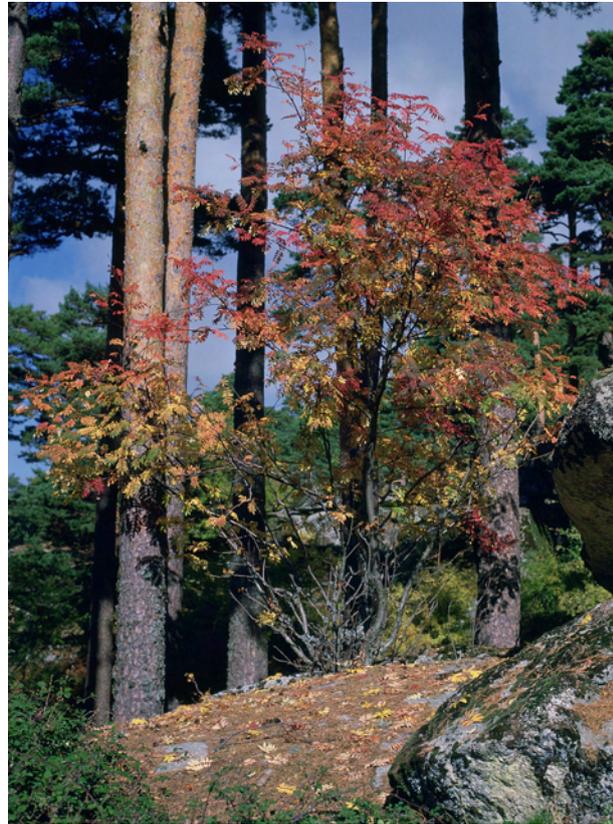
Sorbus aucuparia L. (serbal de cazadores)

Morfología

Árbol caducifolio de talla media con unos 10-12 m, pudiendo llegar muy puntualmente a los 15-20 m. Tronco recto de corteza lisa asalmonada para, luego, pasar a grisáceo-claro y, finalmente, a amoratada, agrietándose con los años. La copa es ovoidea-trasovada, no muy densa. Ramificación simpódica, con ramillas pubescentes, grisáceas y lisas, con algunas lenticelas en el lado soleado.

Las hojas son alternas con un tamaño de hasta 16x11 cm, compuestas imparipinnadas con entre 5-7 pares de folíolos laterales sentados y oblongo-lanceolados y aserrados en todo su contorno, excepto en la base.

Los frutos son globosos, del tamaño de un guisante, en forma de pomo, de color rojo intenso y se encuentran agrupados en racimos. Estos frutos son comidos por pájaros gregarios los cuales ayudan a difundir sus semillas.



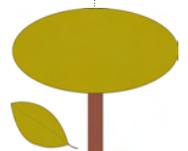
Distribución y Ecología

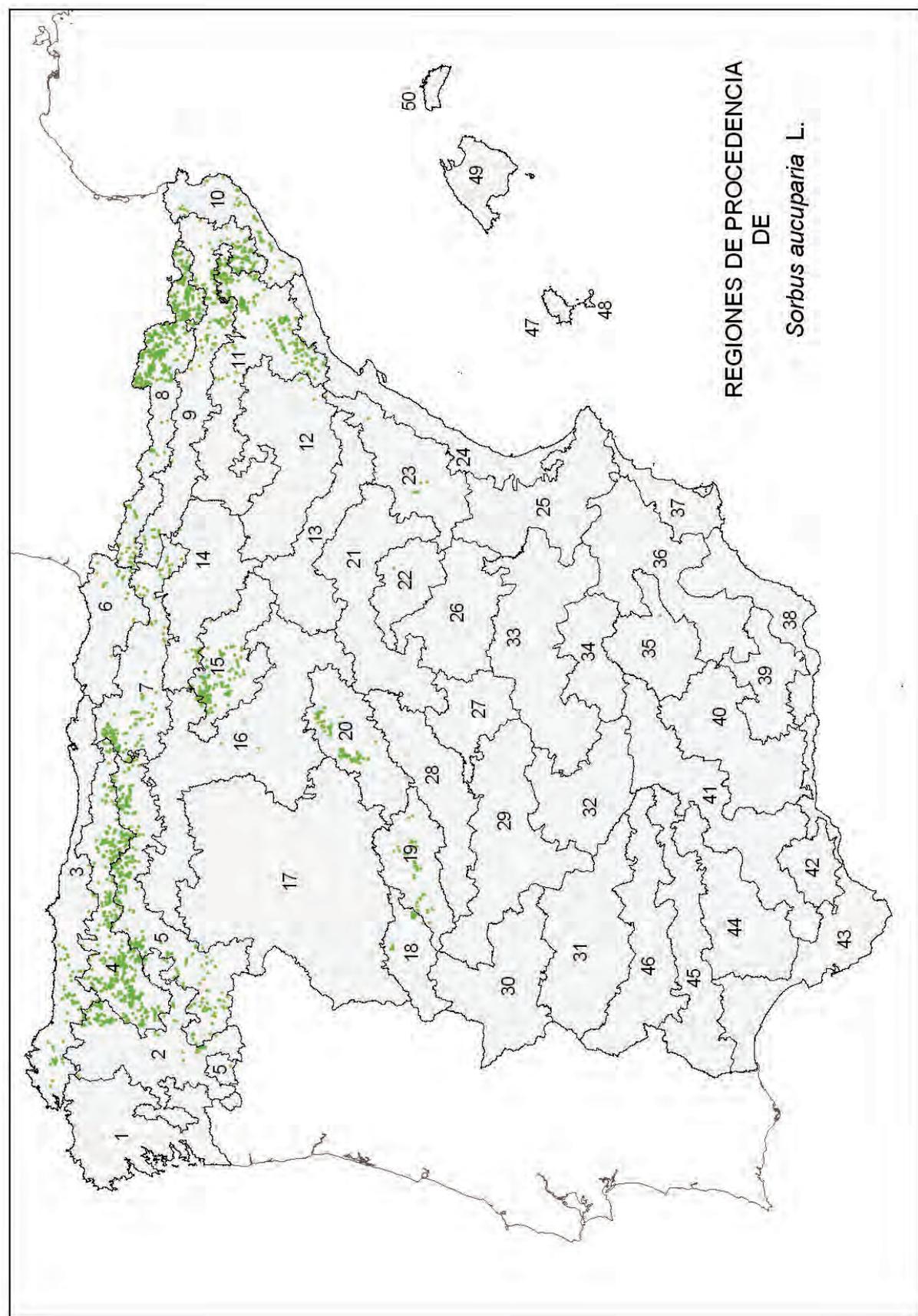
Esta especie está presente en casi toda Europa y en Asia boreal y occidental. En la Península Ibérica se puede encontrar salpicada en los bosques de casi todas las sierras de la mitad norte, siendo muy rara su presencia en la mitad sur.

Indiferente a la litología, prefiere los suelos sueltos y frescos. Especie con necesidades hídricas medias o altas que habita en áreas cuyas precipitaciones suelen encontrarse entre los 700 y los 1600 mm anuales y con un período de sequía máximo que no suele superar el mes y medio. Las temperaturas medias anuales son relativamente frías y oscilan, mayoritariamente, entre los 6,2 °C y los 12,4 °C con un período de heladas seguras que se puede alargar durante más de seis meses. En la Península se localiza normalmente entre los 600 y los 1700 m aunque puede llegar a superar los 2000 m de altitud, aunque en estos casos se presenta con porte subarbustivo.

Frecuentemente forma parte de los bosques de coníferas de alta montaña y de los bosques caducifolios mesófilos, además de galerías glicohidrófilas sobre roca y canchales. En muy raras ocasiones forma masas y, si ocurre, son de muy escasa superficie apareciendo los ejemplares bastante espaciados. En sus formaciones de mayor altitud suele formar poblaciones claras y entra en mezcla con abedules, enebros o piornos.

Crecimiento inicial rápido que luego se ralentiza alcanzando edades comprendidas entre los 100 y los 200 años. Presenta grandes problemas con los lignívoros que limitan en gran medida el desarrollo del repoblado. Por el contrario, no presenta grandes daños por insectos defoliadores.



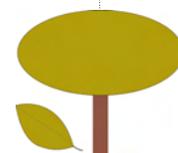


Descripción de las áreas con presencia de la *Sorbus aucuparia* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
2	3,8	856	1592	321	1335	150	0,2	10,1	24,3	-0,1	13,3	1,0	RK(68) CMu(27)
3	3,2	594	1171	28	1393	183	0,0	10,8	21,8	1,7	10,9	0,1	RK(58) CMu(27) PDu(13)
4	17,6	1198	1883	402	1473	175	0,0	8,6	23,0	-2,1	14,0	3,3	RK(53) CMu(29) CMc(13)
5	11,6	1355	2003	775	1233	142	0,4	7,7	23,8	-3,6	15,3	4,9	CMu(45) RK(35) CMc(14)
6	1,0	715	1053	234	1651	239	0,0	10,9	24,0	1,0	13,7	0,1	CMc(55) CMu(45)
7	5,9	884	1544	458	1053	155	0,6	10,1	24,8	-0,3	14,6	1,2	CMc(59) CMu(36)
8	21,7	1574	2417	577	1119	266	0,0	6,9	22,8	-5,3	16,5	5,6	CMu(57) CMc(16) RK(13) LPd(10)
9	8,7	793	1727	202	820	200	0,1	11,2	27,9	-1,9	17,8	2,7	CMc(83)
10	2,1	241	614	30	751	140	1,2	14,6	28,5	2,5	15,6	0,0	FLe(23) CMu(21) CMc(15) CMd(15) CMg(15) LVv(11)
11	10,2	646	1127	322	653	144	1,1	12,6	29,4	-0,3	18,2	1,3	CMc(91)
12	0,2	370	425	299	447	77	3,0	14,2	31,6	0,8	19,2	0,4	CMc(50) FLe(50)
14	0,9	995	1403	682	688	143	0,8	10,2	25,8	-0,9	15,9	1,6	CMc(84) CMe(11)
15	6,1	1396	1900	735	977	163	0,1	8,2	24,3	-2,8	15,8	4,2	CMu(64) CMc(35)
16	0,7	1182	1606	849	889	157	0,4	9,5	24,9	-0,9	15,4	1,8	CMc(50) CMu(25) CMe(19)
17	0,1	1050	1247	880	790	96	1,9	9,3	26,0	-1,5	14,8	3,4	CMu(100)
18	0,8	1406	2118	996	1253	99	1,8	9,6	27,4	-2,0	17,5	3,0	CMu(56) LPd(39)
19	1,7	1412	1969	905	1146	94	1,9	9,8	28,3	-2,5	18,0	3,8	CMu(57) LPd(30)
20	3,2	1631	2181	1007	1051	127	1,2	8,1	25,6	-3,2	17,3	4,7	CMu(91)
22	0,0	1468	1468	1468	670	139	1,3	8,3	27,1	-4,9	18,4	5,4	PLd(100)
23	0,3	1238	1565	465	623	131	0,9	10,2	26,9	-1,8	16,8	3,1	CMc(100)
24	0,1	448	617	204	673	116	1,6	14,2	27,6	4,0	14,7	0,0	CMc(34) CMd(33) CMg(33)
35	0,0	1317	1317	1317	452	79	2,7	12,2	30,7	-0,8	16,9	1,9	LPc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Sorbus aucuparia*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-junio. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Pomo
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Agosto-octubre (preferible recolección temprana)
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas, accediendo a la copa
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	35-50 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	1-2

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Flotación, cribado y aventado
PUREZA (%)	95-97
FACULTAD GERMINATIVA (%)	60-75
N.º SEMILLAS/kg.	200.000-285.000-375.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: -1 a 4 °C. C.H.: 8-10%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Estratificación fría 30-90 días — Estratificación caliente 2-4 semanas + Estratificación fría 12-16(30) semanas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	30.000-40.000 (10-15% de las sembradas)
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	

Brota bien de cepa.



Tamarix gallica L. (taray)

Morfología

Pequeño árbol, generalmente de porte arbustivo, con tallas próximas a los 2-3 m de altura, de corteza parda agrietada, copa con ramillos finos, flexibles y péndulos, dando un porte llorón, con un sistema radical extendido y profundo. Ramillas rectas y muy abundantes.

Hojas simples, alternas, glaucas, con bordes enteros y de pequeño tamaño (1,3-2,5 cm), en ramillos de crecimiento aovado-agudas y en los braquiblastos escamiformes.



Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

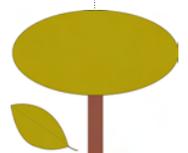
Fruto en cápsula, delgado, apiramidado, dehiscente por sus tres valvas y polispermo. La semilla está acompañada por un penacho de pelos.

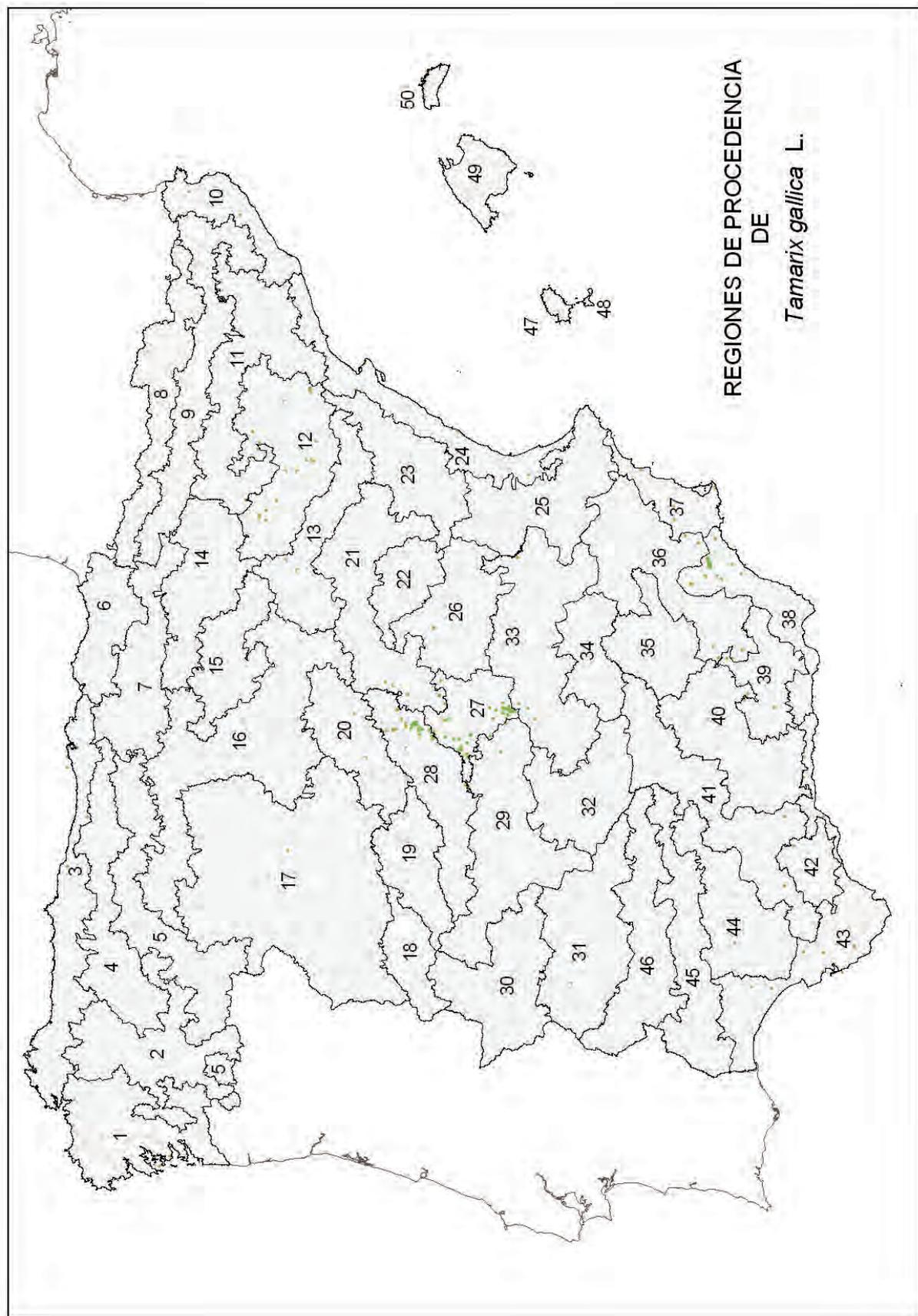
Distribución y Ecología

Originaria del oeste de Europa, se distribuye por la parte occidental del Mediterráneo. En España existen poblaciones importantes en el centro, siendo menos frecuente en el este y en las regiones más meridionales. Es escaso en el norte y se encuentra presente en Mallorca y Menorca.

Indiferente en cuanto al sustrato, frecuenta los silíceos sueltos con alto grado de humedad y en cauces pedregosos y arenosos. Tolerancia bien la presencia de sal en el suelo y soporta los suelos yesosos. Se localiza, preferentemente, en áreas de bajas precipitaciones que oscilan entre los 300 y los 700 mm, aunque también se establece en lugares donde se superan sustancialmente estos valores. Asimismo, al localizarse cercano a zonas húmedas, no depende de los aportes directos de humedad producidos por las lluvias por lo que puede desarrollarse en zonas donde existe una muy acusada sequía que supera hasta los 7 meses. Su óptimo térmico se encuentra entre los 13,6 °C y 17,6 °C de temperatura media anual y sin periodo de heladas seguras. Aunque puede llegar a superar los 1000 m, su presencia se centra fundamentalmente entre el nivel del mar y los 700 m.

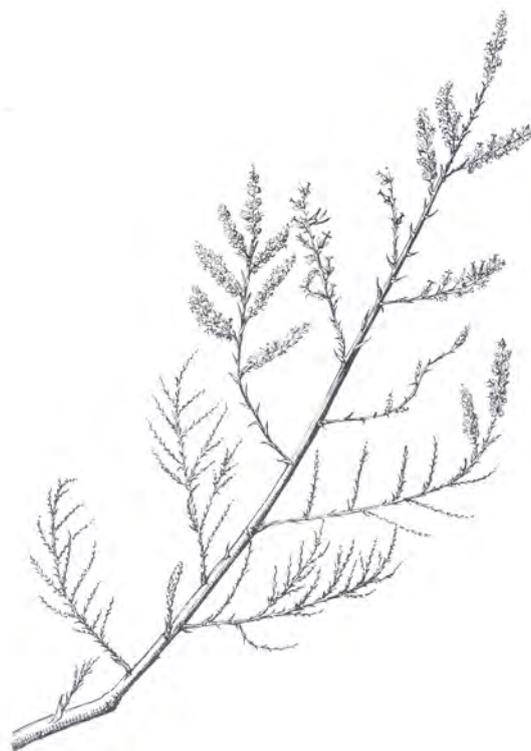
Se encuentra en las zonas próximas a la red de drenaje y márgenes de lagunas, frecuentemente formando bandas o rodales puros en las zonas más frías y con otros congéneres en masas mixtas de gran extensión en zonas más templadas.



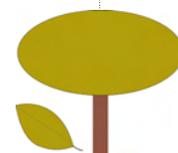


Descripción de las áreas con presencia de la *Tamarix gallica* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	1,6	80	119	22	1302	132	0,7	13,6	23,2	5,4	9,5	0,0	RK(67) CMu(33)
3	3,8	221	1070	19	1374	203	0,0	13,0	22,5	4,8	10,1	0,0	CMc(72) CMu(14) FLe(14)
10	1,1	60	95	25	682	125	1,8	15,7	29,8	3,2	15,7	0,0	CMd(50) FLe(50)
11	0,5	259	259	259	367	81	4,0	14,6	32,5	1,5	18,7	0,0	FLe(100)
12	10,3	184	280	36	351	72	4,5	15,3	33,1	1,7	19,3	0,0	FLe(37) XEy(26) XEc(21) CMc(11)
13	1,1	543	650	436	392	87	3,5	13,7	31,2	1,5	17,6	0,0	CMc(50) CMe(50)
17	0,5	672	672	672	416	62	3,3	11,8	29,8	-0,7	17,4	2,1	FLe(100)
20	1,1	1258	1762	753	865	98	2,2	10,4	27,8	-1,1	17,0	2,4	CMe(50) CMu(50)
21	3,2	634	729	560	456	62	3,6	13,4	33,2	-0,4	19,1	0,9	CMc(67) FLe(33)
24	2,2	28	94	1	567	76	3,0	16,9	30,4	5,4	15,4	0,0	FLe(75) CMc(25)
26	1,1	972	978	965	634	82	2,6	12,6	32,8	-0,9	19,4	2,3	CMc(100)
27	19,5	602	702	474	378	51	4,4	14,5	34,1	0,5	20,0	0,1	CMc(50) SLg(36) FLe(14)
28	15,1	567	648	432	442	55	3,9	14,1	33,4	0,5	19,3	0,1	FLe(68) CMc(21)
29	3,2	581	704	425	379	49	4,5	14,8	34,2	0,9	20,1	0,0	FLe(50) CMc(33) LVk(17)
31	1,1	207	219	195	470	33	4,4	16,8	34,8	3,5	18,1	0,0	FLe(50) PLe(50)
33	2,7	598	637	518	388	56	4,2	14,7	34,1	0,7	19,6	0,0	CMc(80) SLg(20)
36	3,8	660	977	149	298	31	6,2	15,5	32,8	2,3	17,1	0,0	FLe(43) CMc(29) LPd(28)
37	1,6	48	89	14	327	42	6,6	17,8	31,5	5,8	14,6	0,0	FLe(34) LPc(33) XEc(33)
38	9,2	332	639	84	262	28	9,4	17,3	32,9	4,7	16,2	0,0	FLe(47) CMc(24) CMe(12)
39	1,6	1523	2975	749	600	52	3,9	11,6	30,0	-1,1	17,7	2,3	CMc(34) FLe(33) LPd(33)
40	1,1	956	1001	911	348	40	4,6	14,2	32,0	0,8	17,5	0,0	FLe(100)
41	2,2	290	557	63	632	27	4,4	17,0	34,5	4,0	17,1	0,0	CMc(75) VRx(25)
42	0,5	421	421	421	576	36	4,6	15,3	32,2	2,4	16,1	0,0	CMc(100)
43	5,9	147	835	7	642	22	4,6	17,4	31,8	6,2	14,1	0,0	VRx(27) CMc(18) CMe(18) LVk(18)
44	1,1	107	198	15	554	26	4,7	17,8	36,0	4,1	17,7	0,0	FLe(50) VRx(50)
45	0,5	264	264	264	722	31	3,9	16,0	34,0	3,2	15,7	0,0	LPe(100)
49	0,5	48	48	48	452	44	4,0	16,8	29,0	6,6	0,0	0,0	CMc(100)
50	3,8	13	19	7	604	46	4,0	16,9	28,4	7,4	-	0,0	CMc(60) CMe(40)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Tamarix gallica*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-julio. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACION DEL FRUTO	Otoño. Anual
EDAD DE INICIO DE PRODUCCION DE SEMILLA VIABLE	
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cápsula trilobulada
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Otoño
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas del arbusto en pie
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado
PUREZA (%)	
FACULTAD GERMINATIVA (%)	80-90
N.º SEMILLAS/kg	Aproximadamente 1.000.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO	En recipientes herméticos. T.ª: 2 a 4 °C.

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. Germina en 24 horas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1 savia 0+1
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-2 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 250 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Planta delicada. Necesidad de conservar la humedad constantemente

Se reproduce por estaquilla y esqueje (técnica comunmente utilizada).
Brotan de cepa.



Taxus baccata L.

(tejo)

Morfología

Árbol siempreverde, no resinoso de 8-10 m de altura que, en ocasiones, puede alcanzar los 20 m. Tronco corto, que puede alcanzar grandes grosores y, frecuentemente, formado desde la base por varios troncos que, al ir creciendo, forman uno mayor más vigoroso y lleno de surcos. Corteza delgada, de color pardo-grisáceo, que se desprende en láminas o finas planchas. Copa densa, ancha o cónica y de color verde-oscuro a distancia. Ramas largas y abundantes, muy extendidas horizontalmente y, con frecuencia, colgantes.

Hojas cortamente pecioladas, de inserción helicoidal y disposición subdística, acicular-aplanadas, verdes oscuras por el haz, con dos bandas algo más claras por el envés y con una costilla longitudinal sobresaliendo por el centro del haz.

El fruto está formado por una semilla oval-oblonga, ligeramente aplastada y cortamente apuntada rodeada, a su vez, por una cúpula o capucha carnosa, algo viscosa (primero verde y luego más o menos roja) y abierto por su extremo que deja ver la semilla a la que envuelve.



Foto: M. A. De la Cruz Alemán. CENEAM

Distribución y Ecología

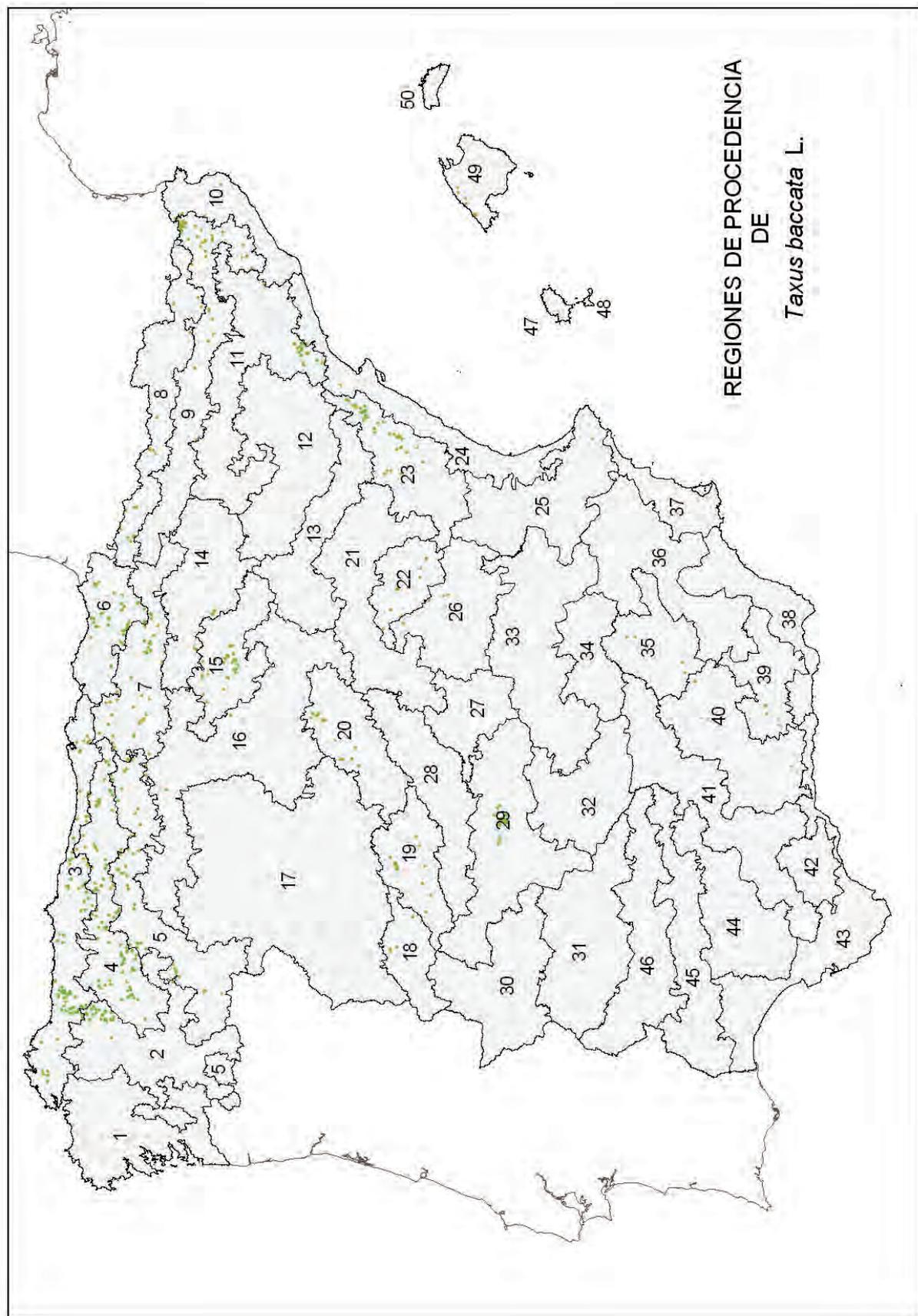
Se extiende por toda Europa, norte y oeste de Asia, norte de África, Madeira y Azores. En España es posible encontrarlo en muchas provincias, aunque la mayoría de las veces muy disperso y aislado. Se distribuye, principalmente, por áreas montañosas: montañas de Galicia y León, Cordillera Cantábrica, Pirineo, Sistema Ibérico, siendo más infrecuentes en el Sistema Central, Montes de Toledo y Sierra Morena, y con carácter residual en las sierras alicantinas y en el Sistema Penibético. Los árboles centenarios del sur indican que debió estar presente en mayor medida. Actualmente se encuentra en una notable progresión debido a la protección y a la regresión de la ganadería.

Es poco exigente en cuanto a tipo de suelo, aunque prefiere los calizos, frescos, profundos, fértiles y húmedos colonizando lugares muy escarpados y pedregosos. Su temperamento delicado lo lleva a vivir en climas nebulosos o bajo cubierta, en medio de bosques densos. Resiste bien los intensos fríos de montañas y parameras pero mal las altas temperaturas con aire seco de las bajuras mediterráneas. Las precipitaciones de las áreas donde se desarrolla deben ser más o menos abundantes, oscilando entre los 800 y los 1600 mm y con un período de sequía que puede llegar a los 2 meses. Requiere temperaturas relativamente frescas, normalmente entre 7,5 °C y 12,7 °C y un período de heladas que puede llegar a los 5 meses. Aparece desde el nivel del mar hasta los 1500 m llegando a alcanzar los 2000 m en el sistema Bético aunque, habitualmente, se le encuentra entre los 500 y los 1500 m.

Aparece, generalmente, en manchas aisladas, mezclado con otras especies, aunque puede formar rodales siempre que no incida sobre él excesiva iluminación. Más frecuente es encontrarlo como especie sumergida en pinares, robledales, hayedos y otros bosques caducifolios mixtos, así como colonizando roquedos y zonas escarpadas.



Taxus baccata L.



Descripción de las áreas con presencia de *Taxus baccata* L. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
2	4,5	716	1121	401	1199	143	0,4	10,5	24,4	0,4	13,0	0,3	RK(89) CMu(11)
3	14,4	431	1221	13	1354	193	0,0	11,7	22,4	2,6	10,7	0,1	RK(41) CMu(26) CMc(17)
4	15,4	1065	1738	166	1422	183	0,0	9,2	22,8	-1,3	13,5	2,6	RK(33) CMu(32) CMc(20)
5	7,1	1305	1643	808	1224	144	0,3	7,8	23,8	-3,6	15,4	4,7	CMu(51) RK(33) CMc(14)
6	6,6	742	1242	245	1660	248	0,0	10,7	22,9	1,6	12,9	0,0	CMc(55) CMu(28) LVx(17)
7	8,0	913	1305	407	1052	151	0,3	9,9	24,4	-0,2	14,5	0,9	CMc(83) CMu(13)
8	3,3	1285	1883	912	1451	255	0,0	7,6	23,1	-3,8	16,0	4,6	CMc(85)
9	7,5	850	1429	432	1051	263	0,0	10,8	26,2	-2,1	16,5	2,8	CMc(73) CMd(18)
10	0,7	386	902	87	943	206	0,4	13,2	27,1	1,2	14,9	0,4	CMc(50) FLe(25) VRx(25)
11	3,6	822	1482	315	722	117	1,6	12,6	27,5	1,4	16,7	0,2	CMc(73) CMe(27)
14	1,0	1138	1310	1019	670	139	0,9	9,7	25,5	-1,2	16,0	2,4	CMc(100)
15	5,0	1465	1886	943	1008	163	0,1	7,5	24,2	-3,6	16,0	5,1	CMu(57) CMc(43)
16	0,8	984	1103	826	660	102	1,9	10,0	27,4	-2,0	16,8	3,4	CMu(40) CMc(20) FLe(20) LVx(20)
18	0,8	1150	1545	606	1350	105	1,7	10,7	28,1	-0,9	17,0	1,8	LPd(60) CMu(40)
19	2,3	1452	2047	905	1111	94	1,9	9,6	28,4	-2,4	17,6	3,9	CMu(64) LPd(29)
20	2,3	1626	1945	1304	1031	125	1,3	8,1	25,6	-3,2	17,3	4,8	CMu(100)
22	1,5	1388	1748	1082	845	123	1,4	9,2	28,1	-3,7	18,2	4,8	CMc(100)
23	6,3	1059	1687	373	811	140	0,8	11,3	26,1	0,1	15,8	0,8	CMc(100)
24	0,5	705	773	605	736	116	1,6	13,5	26,9	3,2	15,3	0,0	CMc(100)
25	0,2	1014	1014	1014	830	59	2,5	13,5	28,1	2,5	16,0	0,0	CMc(100)
26	0,7	1252	1350	1131	795	102	2,0	10,6	29,8	-2,4	18,6	3,7	CMc(100)
29	3,6	1032	1343	760	825	75	2,9	12,8	31,7	-0,1	19,1	0,7	CMe(86) LVx(14)
35	0,8	1415	1607	1309	1064	77	2,3	11,1	29,1	0,2	17,5	0,6	CMc(100)
39	0,8	1818	2000	1620	770	52	3,0	10,1	28,6	-3,1	18,8	3,4	CMc(60) CMe(40)
40	0,7	1503	1816	1226	1050	65	2,6	11,1	28,9	-0,5	17,9	1,3	CMc(75) LPc(25)
49	1,5	825	1204	490	728	82	2,3	13,2	25,7	3,4	-	0,0	CMc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Taxus baccata*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-marzo (zonas bajas) Marzo-mayo (zonas altas y septentrionales) Especie dioica
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Septiembre-noviembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	40-50 años (alcance de la madurez sexual: 20-40 años)
VEGERÍA	2-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Semilla con arilo
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Octubre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	6-12 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	20-30

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Maceración
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Flotación, cribado y aventado
PUREZA (%)	95-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	10-70
N.º SEMILLAS/kg.	14.000-16.500-21.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO/MEDIO PLAZO (1-5 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -3 a 4 °C. C.H.: 6-10%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	— Estratificación caliente 6-7 meses + Estratificación fría 4-5 meses (la estratificación caliente preferiblemente a temperatura diaria alterna 16/20 °C) — Escarificación con H ₂ SO ₄ concentrado + Estratificación fría 3-5 meses De no estratificarse, la semilla tarda 2-3 años en germinar (inicio a los 18 meses aproximadamente)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	1.300-2.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	2-3 savias 2+0 - 2+1
CULTIVO EN CONTENEDOR	2-3 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 200 cc



Producción de planta

CUIDADOS DE CULTIVO

- Recomendable siembra en semillero y posterior trasplante
- Protección de los pájaros (fase de germinación) y mantenimiento del brinjal libre de competencia durante la primera etapa del cultivo
- Protección de la insolación directa (sombreamiento >50%) durante primer año (2 savias) o dos primeros (3 savias)
- Reducción del sombreado y del riego estival durante el último año en vivero para favorecer el endurecimiento de la planta
- Recomendable trasplante a volumen de contenedor mayor (>400 cc) para cultivo en tercer año

Se puede propagar por acodo, injerto y, sobre todo, estaquilla (esqueje semileñoso). Brota bien de cepa.



Foto: S. Iglesias Saucedo. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino



Tetraclinis articulata

Masters

(araar)

Morfología

Árbol perennifolio poco elevado (10-12 m) que, a consecuencia de la actividad humana, frecuentemente se le encuentra reducido a mata arbustiva. Tronco recto de corteza gris y estrías longitudinales. La copa es clara, en un principio oblonga-piramidal y posteriormente se abre dando un aspecto más globoso o lobulado. Ramas erecto-patentes, curvadas hacia arriba y ramillas patentes, espaciadas, delgadas y flexibles. Hojas cotiledonares y aciculares. Posteriormente aparecen hojas de juventud, durante algunos años glaucas y con la parte libre acicular de 5-10 mm y, finalmente, aparecen las hojas definitivas, tuyoideas, con una parte decurrente formando el ramillo y la otra libre escameiforme triangular y de pequeño tamaño. Estróbilo subgloboso, tetrágono, inicialmente glauco-resinoso, luego pardo glaucescente, con 4 escamas leñosas, dos truncadas, anchas en el ápice y estrechas en la base, y las otras dos agudas en la base y anchas en el ápice. Semillas pequeñas, alargadas, subtrigonas, con 2 alas laterales y de 3 a 6 cotiledones.



Foto: M. O. Sánchez. INIA

Distribución y Ecología

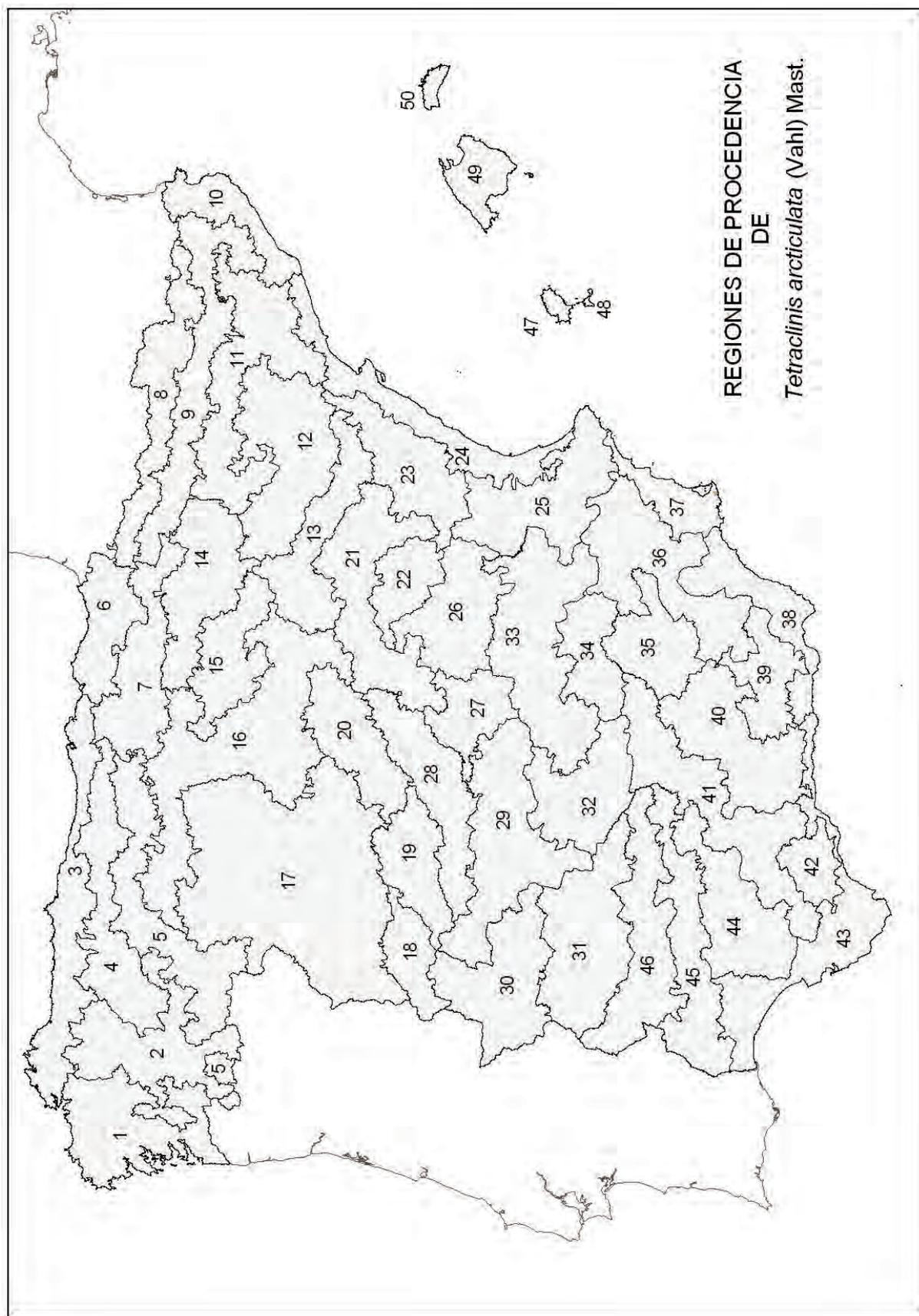
Se distribuye por el Mediterráneo meridional ocupando extensiones considerables en Marruecos y Argelia occidental. También está presente en Túnez, Cirenaica, Malta y el sureste de la Península Ibérica. El área española se limita al sur de la comarca natural del Campo de Cartagena.

Es poco exigente en cuanto a suelo, aunque parece preferir los calcáreos. Llega a mantenerse sobre suelos esqueléticos, muy pobres y superficiales, no tolerando los salinos o salobres. Se trata de una especie muy resistente a la sequía pudiéndose desarrollar en áreas donde esta situación se produce, de media, durante más de 7 meses al año. Las precipitaciones, en nuestro país, apenas superan los 300-400 mm anuales. La temperatura media anual se encuentra alrededor de los 17 °C y la altitud a la que se desarrolla la única población peninsular se distribuye entre los 60 y 390 m de altura.

Suele formar masas puras, pudiendo mezclarse como especie accesoria con encina, alcornoque, pino silvestre, sabina negral, ciprés común y argán. En España es frecuente encontrarlo en masas de *Pinus halepensis*.

Apta para ser utilizada en repoblaciones de terrenos severamente degradados, o incluso, allí donde se necesite una especie capaz de detener el fenómeno de erosión del suelo. Por ser sensible a las heladas, su uso como especie en repoblaciones forestales quedaría relegado a las zonas cercanas al litoral, donde la influencia marítima suaviza y amortigua los cíclicos cambios de temperatura. Su crecimiento es bastante lento. Especie muy longeva (más de 400 años).





Descripción de las áreas con presencia de *Tetraclinis articulata* Masters por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
37	100	155	338	42	364	21	5,8	17,3	29,1	6,6	14,1	0	CMc(100)

Características del material forestal de reproducción – *Tetraclinis articulata*

Floración y fructificación

FLORACIÓN	Septiembre-noviembre. Especie monoica con flores unisexuales
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	
VEGERÍA	

Recolección de fruto

TIPO DE FRUTO	Gálbulo, con 4-8 semillas
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	Directamente de las ramas de árboles en pie, accediendo a la copa o desde el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	10-16 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	3-5

Manejo y conservación de semilla

EXTRACCIÓN	Secado
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado
PUREZA (%)	80-95
FACULTAD GERMINATIVA (%)	50-60
N.º SEMILLAS/kg.	85.000-120.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T.ª: 1 a 4 °C. C.H.: 8-10%

Producción de planta

PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es preciso Posible remojo durante 8-24 horas antes de la siembra
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	1-2 savias ≤ 500 plantas/m ² ≥ 200 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Los brinzales requieren insolación directa

Es posible su multiplicación por acodo, injerto y estaquilla (esquejes tiernos, semileñosos y leñosos). Brota bien de cepa.



Tilia cordata Mill. (tilo)

Morfología

Árbol caducifolio de altura elevada que alcanza los 30 m, con un tronco recto, de corteza lisa hasta los 30-40 años cuando comienza a agrietarse longitudinalmente. La copa tiene una forma aovado-cónica con alta densidad de ramificación y con ramillas delgadas, rojizas y lampiñas. Las hojas, yemas y ramillas laterales dísticas.

Las hojas son simples, alternas, menores que en las de *Tilia platyphyllos*, con un limbo de unos 6-7 cm, la base asimétricamente acorazonada, acuminado, borde dentado-aserrado, gláuco en el envés y pelos rojizos en las axilas de los nervios. Las hojas van acompañadas por estípulas escamosas y caducas. Al caer la hoja deja una cicatriz foliar triangular con una costilla a cada lado inferior al triángulo.

Presenta un fruto seco indehiscente, con un pedúnculo soldado hasta la mitad a una bráctea foliácea, de reducido tamaño, sin acostillar, recubierto por un tomento de color grisáceo y con el pericarpo delgado y frágil.



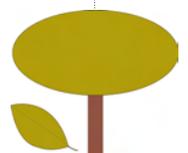
Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Distribución y Ecología

Se distribuye de forma natural por casi toda Europa continental, Córcega y la región del Cáucaso. En España es una especie muy escasa encontrándose las principales poblaciones en zonas del tercio norte como Pirineos, Monseny y Cordillera Cantábrica.

Especie de sombra y exigente que requiere suelos fértiles y con cierto grado de humedad, desarrollándose muy bien sobre suelos calizos. Especie montana que se localiza en áreas con pluviometría media-alta (600-1200 mm) y un variable período de sequía que puede llegar a los tres meses. Las temperaturas medias anuales son relativamente frescas encontrándose las medias anuales entre 8,4 °C y 13,3 °C y un período de heladas seguras muy variable que puede llegar a extenderse hasta casi cinco meses. La altitud de las localidades donde aparece la especie suele oscilar entre los 500 y los 1300 m.

Suele formar parte de masas mixtas apareciendo de forma más o menos aislada y acompañando a otras especies como *Tilia platyphyllos*, *Fagus sylvatica*, abetales, robledales y castañares, sobre todo en zonas de media o baja montaña, valles o pies de ladera, incluso llegando a formar parte de la vegetación ripícola. Se reproduce bien por semilla y estaca, además de brotar de cepa, soportando bien el recorte. Posee un lento crecimiento y una elevada longevidad.



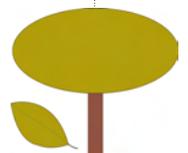


Descripción de las áreas con presencia de *Tilia cordata* Mill. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
3	2,4	649	674	623	1210	154	0,0	11,3	23,2	1,8	11,8	0,0	RK(100)
4	14,5	814	1390	426	1223	169	0,0	10,3	24,0	-0,8	13,7	1,7	CMc(50) RK(25)
6	1,2	689	689	689	1871	277	0,0	10,7	23,1	1,2	13,0	0,0	CMc(100)
8	20,5	1208	1489	866	1025	303	0,0	8,7	25,0	-4,4	16,7	4,9	CMu(47) CMc(41) RK(12)
9	32,5	723	1416	340	1025	270	0,0	11,6	27,3	-1,4	16,2	2,3	CMc(63) ANo(19) CMu(11)
10	6,0	416	776	137	923	185	0,7	13,3	27,6	1,0	15,6	0,8	CMu(40) CMc(20) CMd(20) FLe(20)
11	1,2	569	569	569	698	214	0,0	12,4	29,9	-1,6	18,5	2,5	CMc(100)
15	2,4	969	1027	910	661	149	0,4	10,3	27,1	-2,2	16,5	3,7	CMu(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Tilia cordata*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Junio-julio. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20–30 años (10 años en árboles aislados)
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cápsula
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	3-7 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	75-80

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado. T. ^a secado < 20 °C. Desalado por frotación manual o con desaladora. La eliminación del pericarpio se hace por frotación o sacudida enérgica.
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado
PUREZA (%)	95-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	30-80
N.º SEMILLAS/kg.	25.000-31.000-38.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1 AÑO) — A CORTO PLAZO (2-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -1 a 3 °C. C.H.: 10-12% En recipientes herméticos. T. ^a : -3 a -10 °C. C.H.: 8-10%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Estratificación caliente 16-20 semanas + Estratificación fría 14-20 semanas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	Sin pretratamiento el 20% germinan el primer año y el resto tarda 2-3 años
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Muy sensible a heladas

De no estratificarse, la semilla tarda 2-3 años en germinar.
Se puede propagar por estaquilla y acodo.
Brotta fácilmente de cepa y de raíz.



Tilia platyphyllos Scop. (tilo)

Morfología

Árbol caducifolio de elevada altura, pudiendo llegar hasta los 40 m, de tronco recto y esbelto, y corteza grisácea. Copa amplia y densa, con disposición horizontal de sus hojas que producen una sombra tupida, de ramas gruesas y ramillas pubescentes de color rojizo mate.

Las hojas son simples, alternas, dísticas, de gran tamaño, con el limbo ampliamente ovoidado, asimétricamente acorazonado por la base y fuertemente acuminado, poseen un color verde vivo en el haz y algo más claro por el envés, y con el borde regularmente dentado-aserrado. El envés es pubescente, especialmente en la nerviación, mientras que el haz es lampiño o apenas tiene pubescencia.

La inflorescencia va acompañada por un pedúnculo alado hasta su mitad, unido a una bráctea foliácea. Fruto seco, indehiscente, globoso, recorrido por entre 4-5 costillas longitudinalmente y muy tomentoso, con pericarpo duro.

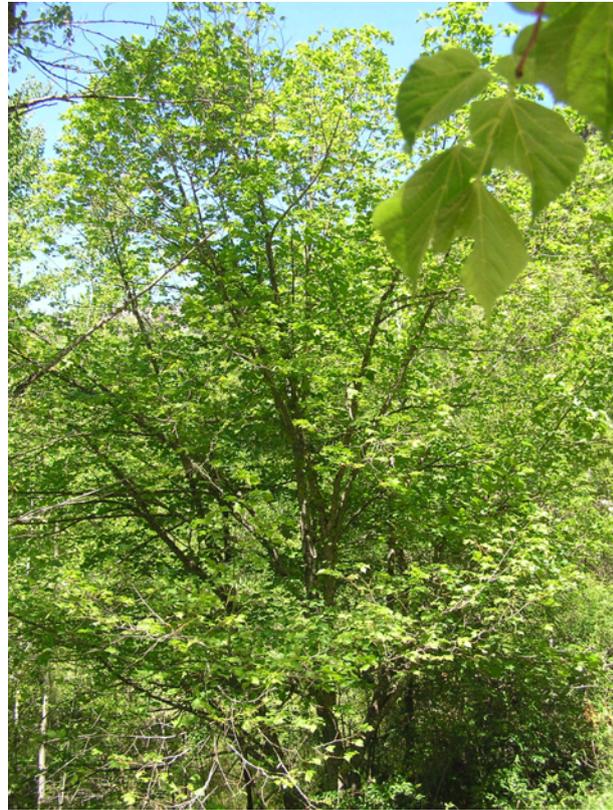


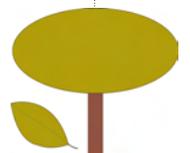
Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

Distribución y Ecología

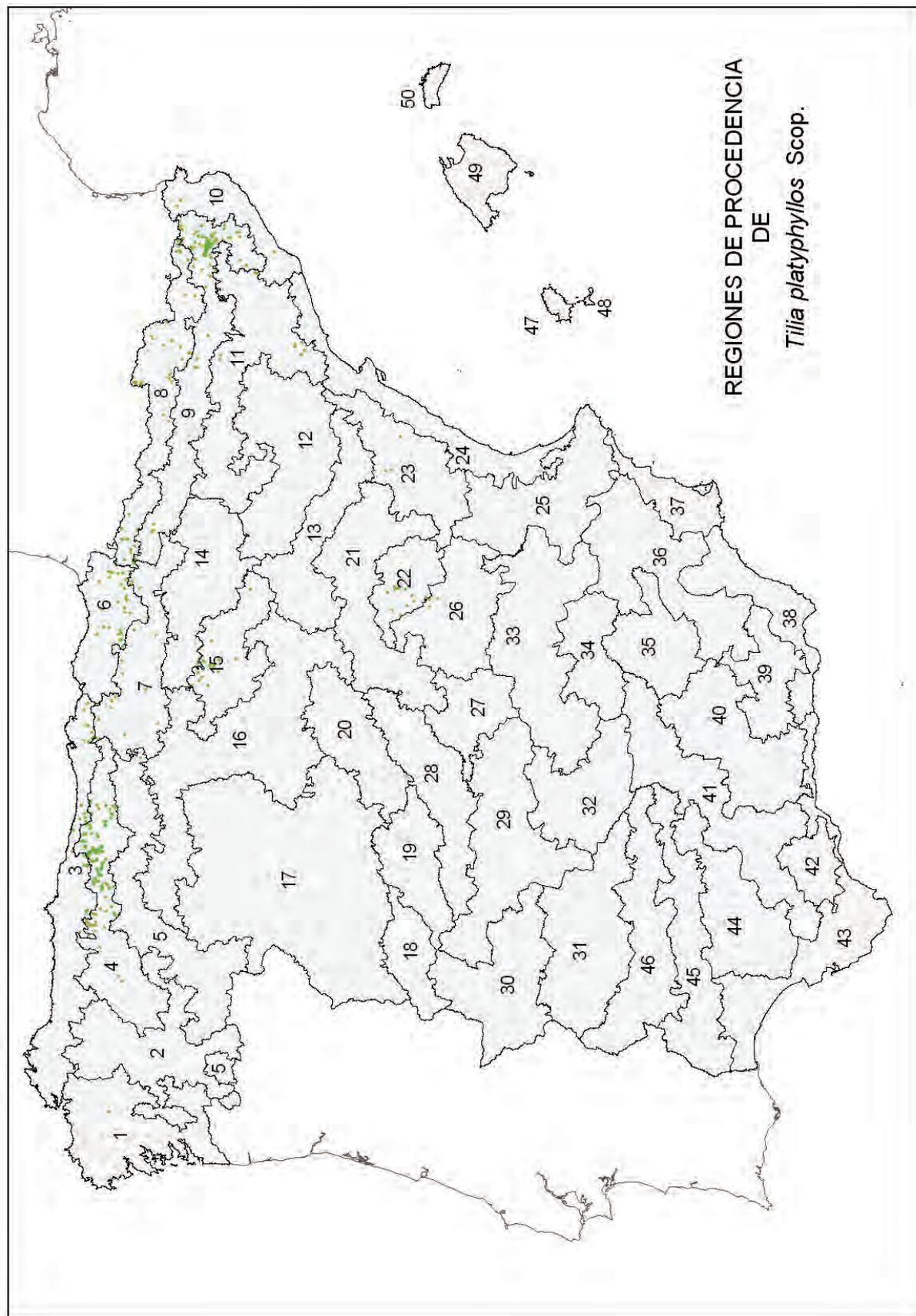
Habita espontáneamente en casi toda Europa continental, Córcega y Cáucaso, siendo más habitual su presencia en el centro, sur y sureste de Europa. En la Península Ibérica podemos encontrarla, fundamentalmente, en la zona norte y noreste, casi siempre de forma aislada y escasa.

Indiferente en cuanto a la naturaleza química del sustrato pero exigente en cuanto a su frescura, fertilidad y profundidad. Es considerada como especie de sombra e hidrófila que habita, casi siempre, en lugares con precipitaciones que oscilan entre los 800-1600 mm anuales y con un período de sequía que no supera el mes. Las temperaturas medias anuales, relativamente frescas, suelen encontrarse entre los 8,7 °C y los 12,7 °C con un período de heladas seguras bastante variable que puede llegar a superar los cuatro meses y medio. Habita, normalmente, en montañas medias o bajas y pies de laderas o faldas entre los 400 y 1200 m.

Aunque puede llegar a formar masas puras en etapas regresivas de las series de otras frondosas, como hayedos, habitualmente no aparece en grandes formaciones, sino diseminado de forma más o menos aislada. Es típico integrante del bosque caducifolio mesófilo. También entra a formar parte de las formaciones arbóreas ripícolas en los dominios de los bosques subesclerófilos y esclerófilos, así como en cascajares y canchales evolucionados.



Tilia platyphyllos Scop.

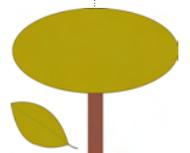


Descripción de las áreas con presencia de *Tilia platyphyllos* Scop. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,3	257	257	257	1624	146	0,0	12,4	24,8	3,0	11,0	0,0	CMu(100)
3	7,3	391	925	40	1444	215	0,0	12,2	23,4	2,5	12,0	0,2	CMc(61) CMu(21) RK(14)
4	29,0	707	1461	179	1306	187	0,0	10,7	23,8	-0,4	13,1	1,5	CMc(42) Lpc(18) CMu(17) RK(17)
5	0,6	1130	1437	822	941	128	1,0	9,0	24,4	-1,8	14,2	3,4	CMu(100)
6	8,2	609	1176	53	1602	233	0,0	11,4	24,2	1,5	13,6	0,0	CMc(65) CMu(29)
7	5,6	683	1042	213	1197	175	0,0	11,1	24,8	1,0	14,0	0,1	CMc(90) CMu(10)
8	11,8	1091	1997	603	1145	247	0,0	9,1	24,6	-3,1	16,1	3,9	CMu(42) CMc(40) CMd(11)
9	23,6	833	1429	377	1011	264	0,0	11,0	27,1	-1,8	16,7	2,7	CMc(87)
10	0,9	109	164	44	725	144	1,0	14,8	29,1	2,1	16,0	0,0	FLe(100)
11	2,7	881	1214	658	747	136	1,0	11,9	27,6	-0,3	17,6	1,1	CMc(70) CMe(30)
14	0,6	712	835	588	569	126	2,0	11,6	28,0	0,0	16,1	0,7	CMc(100)
15	4,5	1089	1533	859	791	152	0,0	9,5	25,7	-1,7	15,8	2,9	CMc(47) CMu(47)
22	3,2	1325	1645	921	897	120	2,0	9,4	29,1	-4,1	18,1	5,2	CMc(100)
23	0,9	1314	1575	942	649	148	0,0	9,7	25,6	-2,2	16,2	3,1	CMc(100)
26	0,9	1204	1350	985	832	104	2,0	10,7	29,0	-2,0	18,1	3,5	CMc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Tilia platyphyllos*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Junio-julio. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Entomófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Agosto-septiembre. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	20-30 años (10 años en árboles aislados)
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Cápsula
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	3-7 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	La eliminación de los frutos no aptos y de las alas y pedúnculos para la obtención de cápsulas limpias supone una reducción del 15-30% sobre el peso inicial

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado. T. ^a secado < 20 °C. Desalado por frotación manual o con desaladora. No suele eliminarse el pericarpio por el riesgo de dañar la semilla
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado y aventado
PUREZA (%)	95-100
FACULTAD GERMINATIVA (%)	30-80
N.º SEMILLAS/kg	7.500-9.500-11.000 (cápsulas)
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1 AÑO) — A CORTO PLAZO (2-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -1 a 3 °C. C.H.: 10-12% En recipientes herméticos. T. ^a : -3 a -10 °C. C.H.: 8-10%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Estratificación caliente 16-20 semanas + Estratificación fría 14-20 semanas
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	20.000-30.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 + 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 250 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Muy sensible a heladas

De no estratificarse, la semilla tarda 2-3 años en germinar.
Se puede propagar por estaquilla y acodo.
Brotta fácilmente de cepa y de raíz.



Ulmus glabra Huds. (olmo de montaña)

Morfología

Árbol caducifolio de gran envergadura de unos 25 m, pero que en condiciones favorables llega a alcanzar los 40 m. Tronco recto, grueso y cilíndrico, con una corteza gris-oscura al principio tornando a pardo-negruzca posteriormente.

Copa muy extendida y más o menos densa, aunque menos que en *Ulmus minor*. Ramas alargadas y erecto-patentes, con ramillas gruesas y pubescentes. Hojas simples, caedizas, alternas y dísticas, de gran tamaño pudiendo alcanzar los 12-15 cm de largo y 6-8 cm de ancho, trasovadas, pubescentes y ásperas por el haz (que es de un color verde oscuro y con la nerviación áspero-pelosa) y de color algo más claro por el envés. Están doblemente aserradas, estrechamente acuminadas en el ápice y frecuentemente con 1 o 2 puntas en el extremo superior a modo de incipientes lóbulos laterales. Pecíolo muy corto y grueso con estípulas caducas. Fruto en sámara monosperma de forma aovada-redondeada, con la semilla en el lado opuesto a la base de la escotadura del ala y en el centro de la sámara. El ala posee consistencia herbácea.

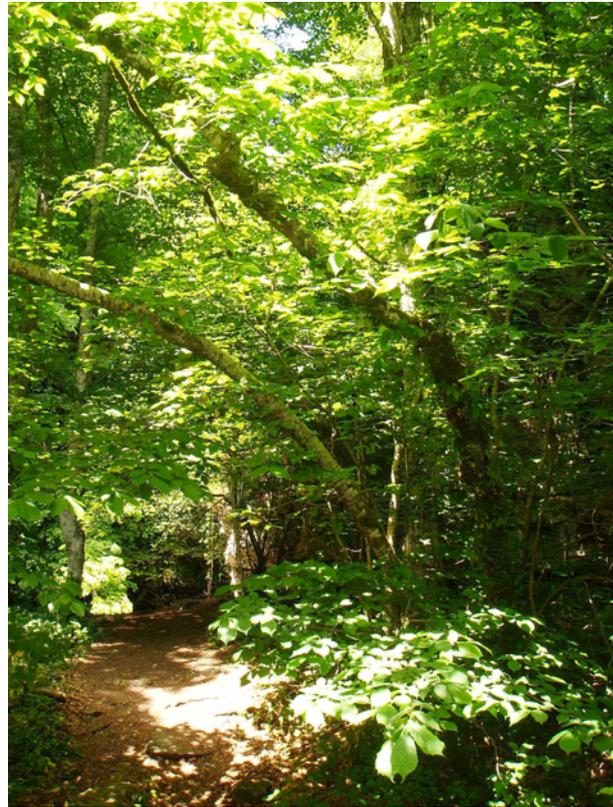


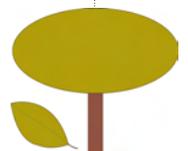
Foto: D. Sánchez de Ron. INIA

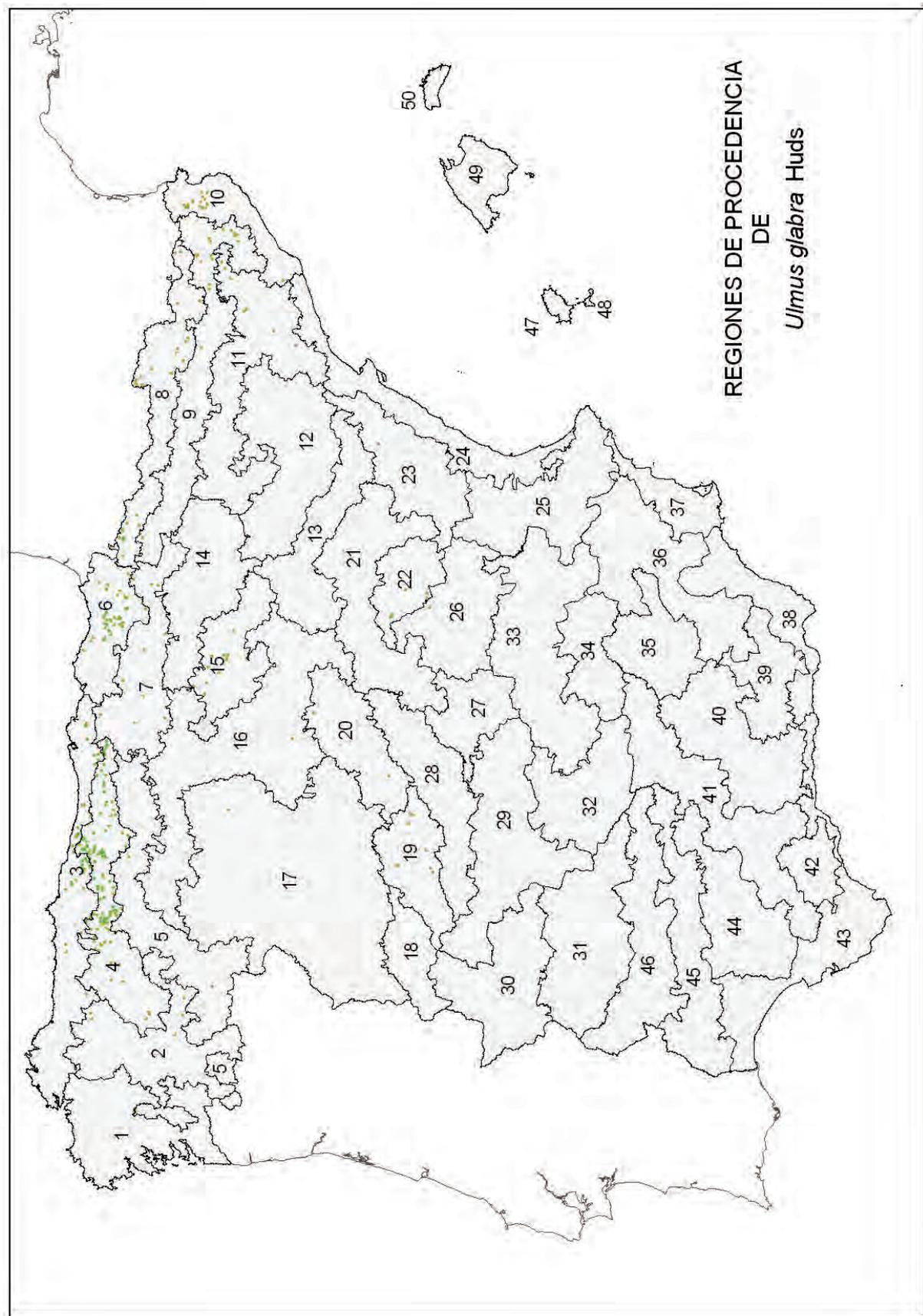
Distribución y Ecología

El olmo de montaña es una especie ampliamente distribuida por todo el continente europeo, desde los países nórdicos hasta el Mediterráneo, llegando incluso a Asia. En España aparece de forma aislada, fundamentalmente en las montañas de la mitad norte, siendo más abundante en el Pirineo y la Cordillera Cantábrica que en el resto de montañas más meridionales.

Se encuentra en terrenos ligeros y frescos llegando a tolerar los sustratos calizos, pero ricos en nutrientes y siendo indiferente a la naturaleza química del sustrato. Normalmente se localiza en las laderas o valles con un cierto grado de humedad edáfica y ambiental. Especie de climas más o menos húmedos con una precipitación media anual de entre 800 a 1600 mm y con una sequía estival de poco más de un mes. Requiere ambientes más o menos frescos con temperaturas medias anuales de entre 8,2 °C y 13,3 °C y un periodo de heladas seguras muy variable que oscila entre 0 y casi 5 meses. Suele presentarse en altitudes entre los 200 y los 1300 m.

Vive en los ámbitos zonales de coníferas de montaña y frondosas caducifolias mesófilas nemorales mezclándose con robles, hayas, tilos, arces, pinos silvestres e incluso abetos. También puede habitar en los intrazonales en las zonas próximas a la red de drenaje, aunque no es una especie ripícola. Se hibrida con cierta facilidad con sus congéneres, lo que provoca un gran polimorfismo en los olmos cultivados y plantados en las carreteras y parques.



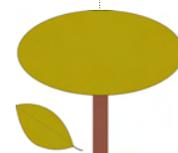


Descripción de las áreas con presencia de *Ulmus glabra* Huds. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,9	162	224	120	1448	130	1,3	13,4	26,1	3,8	12,0	0,0	CMu(100)
2	1,8	469	697	176	1067	123	1,3	12,3	26,9	1,1	14,2	0,0	RK(67) CMu (33)
3	12,0	345	926	56	1359	204	0,0	12,3	23,4	2,4	11,5	0,2	CMc(50) RK(25) CMu(15)
4	37,2	765	1944	162	1284	187	0,0	10,4	23,5	-0,6	13,1	1,7	CMc(40) CMu(27) RK(23)
5	0,9	1259	1437	1081	1223	129	0,5	8,2	24,3	-3,4	14,9	5,0	CMu(67) RK(33)
6	12,3	482	1059	136	1626	238	0,0	12,0	24,3	2,5	12,8	0,0	CMc(41) CMu(41) LVx(18)
7	3,3	635	1014	475	907	144	0,8	11,3	26,1	0,6	14,8	0,2	CMc(82)
8	8,1	1164	1634	784	1253	257	0,0	8,5	23,8	-3,6	15,8	4,4	CMc(44) CMu(37) RK(11)
9	5,8	831	1460	399	990	249	0,0	10,9	26,9	-1,8	16,7	2,7	CMc(68) CMu(32)
10	5,4	110	347	30	771	159	0,6	14,8	28,9	2,3	15,6	0,0	CMc(94)
11	2,1	689	1047	449	678	161	0,8	12,1	29,4	-1,0	18,5	1,9	CMc(100)
15	3,3	1308	1743	861	922	166	0,2	8,3	24,6	-2,7	15,7	4,1	CMc(55) CMu(36)
16	0,3	1228	1228	1228	658	97	2,1	10,0	28,4	-2,4	17,7	3,7	CMc(100)
17	0,3	736	736	736	414	76	2,9	11,8	29,6	-0,4	17,6	1,1	FLe(100)
19	2,4	1072	1534	682	1083	82	2,3	11,8	30,1	-0,5	18,0	1,5	CMu(63) CMe(25) CMd(12)
20	0,6	1325	1775	874	852	102	2,1	10,5	28,2	-1,3	18,3	2,5	CMd(50) CMu(50)
22	2,2	1238	1632	974	885	115	1,7	10,1	29,6	-3,0	18,0	4,4	CMc(100)
23	0,3	958	958	958	592	112	1,7	11,8	27,4	0,7	16,0	0,0	CMc(100)
26	0,3	985	985	985	705	94	2,3	12,1	31,0	-1,0	17,9	2,6	CMc(100)



Modificado de imagen original CENEAM.



Características del material forestal de reproducción – *Ulmus glabra*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-abril. Especie monoica con flores hermafroditas
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Abril. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	30-40 años
VE CERÍA	1-3 años

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Sámara
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Abril-mayo
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo — Aprovechando acúmulos de semilla ya desprendida Comprobación previa de proporción de semilla vana según pies a recolectar
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	8-14 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	30-40 (% de semilla limpia y sin ala respecto al peso total)

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado mediante extendido en capas finas T. ^a secado < 25 °C
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado Eliminación opcional del ala de la semilla frotando contra una criba y aventado (riesgo de daño a las semillas) Difícil eliminación de semilla vana
PUREZA	90
FACULTAD GERMINATIVA	10-60 (muy variable) Elevado porcentaje de semilla vana
N.º SEMILLAS/kg	110.000-150.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -1 a 4 °C. C.H.: 6-9%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Recomendable siembra inmediata de semilla fresca (rápida pérdida de la capacidad germinativa) sin pretratamiento De utilizarse semilla conservada, inmersión en agua fría o estratificación en frío durante 1-2 semanas (8 semanas según algunos autores)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	21.000-35.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Sombreado durante las primeras semanas

También se puede propagar por estaquilla aérea y de raíz (enraizamiento: 30-50%).

No brota de cepa. Se hibrida fácilmente con sus congéneres.

En la actualidad se está llevando a cabo un programa de mejora genética, encaminado a la obtención de individuos resistentes a la enfermedad, mediante la obtención de híbridos resistentes a partir de individuos procedentes de diferentes centros de mejora y la búsqueda en poblaciones nativas de fenotipos que manifiesten una resistencia contrastada.



Ulmus minor Mill. (= *Ulmus campestris* L.) (olmo común)

Morfología

Árbol caducifolio de talla media, en España hasta los 15-20 m, rara vez alcanza los 30 m. Tronco recto, grueso y elevado, en un principio gris y liso, pero que a partir de los 20-25 años se resquebraja y oscurece. Posee una copa amplia ovoideo-alargada que, con la edad, va tornando a ovoideo-redondeada. Ramas principales erectas y largas, con unas ramillas dísticas muy delgadas, horizontales o péndulas en las cuales, en ciertas ocasiones, el ritidoma se engruesa formando una corteza más o menos suberosa y acostillada longitudinalmente de bastante espesor. Este ritidoma corchoso, posteriormente, cae o se transforma no apreciándose más tras formarse el definitivo.



Foto: C. Valdecantos. GENEAM

Hojas simples, alternas, dísticas, con pecíolo corto y ligeramente pubescente; de forma oval o trasovada y desigualmente acorazonada en la base. Acuminada en punta corta, doblemente aserrada. Haz de color verde intenso, más o menos pubescentes y ásperas al tacto, de un color más claro y tacto más suave en el envés.

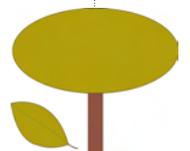
Fruto monospermo, en sámara ovalada algo estrechada y escotada en la base, primero verde y luego pardo-amarillenta. La semilla es de pequeño tamaño situada en el centro de la mitad apical próxima a la escotadura del ala.

Distribución y Ecología

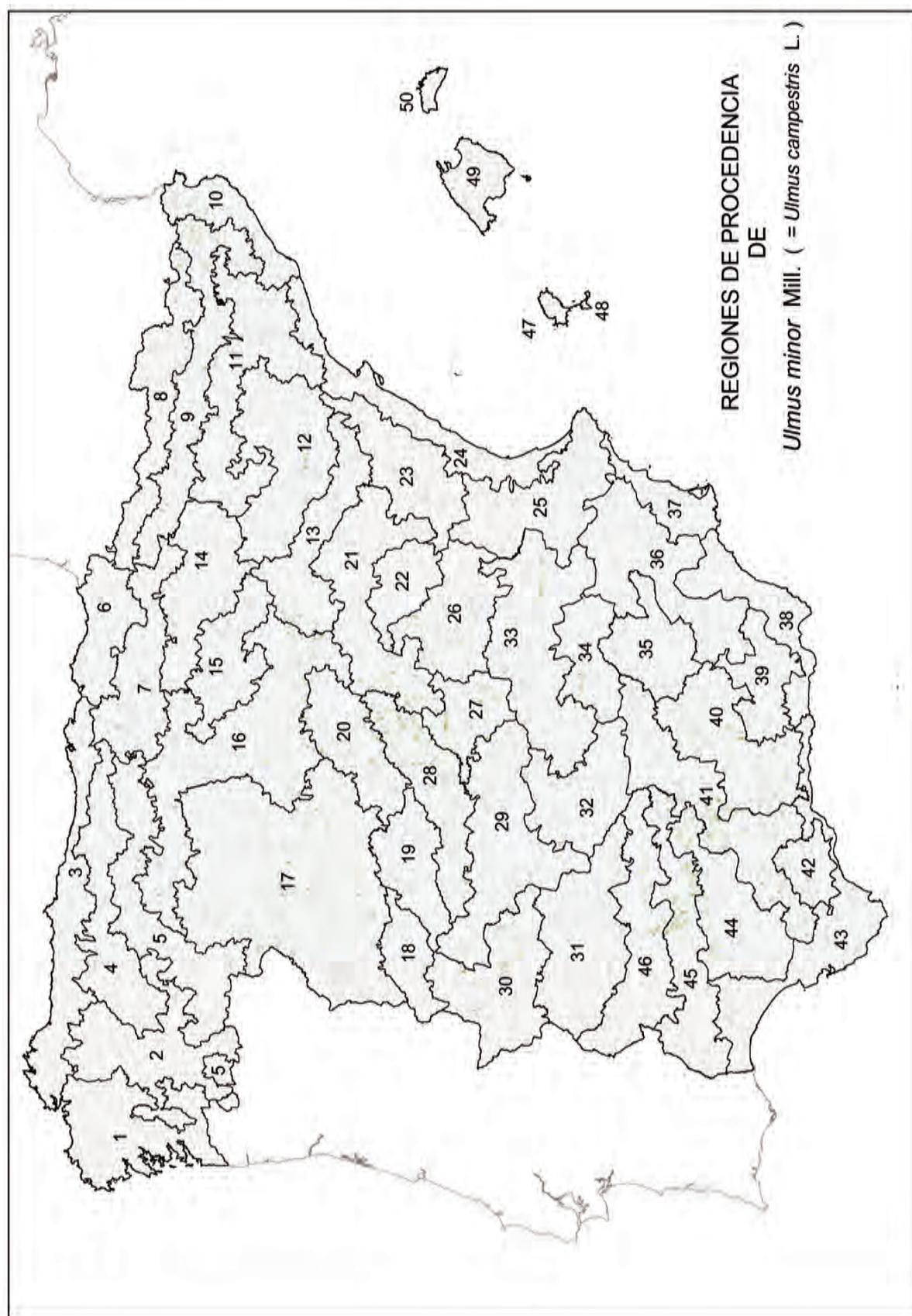
Se extiende de forma natural por el centro y sur de Europa, norte de África, Asia Menor, Cáucaso y norte de Persia. Probablemente introducido desde antiguo, hoy día abunda de forma espontánea en Andalucía, las dos Castillas, Extremadura y Aragón, aunque se presenta en la mayoría de las provincias.

Requiere terrenos sueltos, bastante profundos, frescos y fértiles en climas templados, aunque puede vivir en sustratos más o menos arenosos siempre que el suelo no sea muy pobre en nutrientes. Las precipitaciones anuales de los lugares donde se desarrolla la especie suelen oscilar entre los 350 y los 700 mm y con larga sequía estival de entre 3 y 4,5 meses. Las temperaturas medias anuales son elevadas con un óptimo entre los 12,6 °C y 17,8 °C aunque, al localizarse en zonas con acusada continentalidad, el periodo de heladas seguras puede alargarse durante más de 2 meses. No sube a grandes altitudes y, por lo general, no se le suele encontrar por encima de los 900 o 1000 m.

Su hábitat típico lo constituyen las llanuras aluviales. No forma bosques muy extensos pero sí rodales o galerías procedentes, habitualmente, de antiguas plantaciones. Las olmedas de mayor superficie y mejor formadas se encuentran en vegas abrigadas, formando sotos y galerías de ribera en los grandes ríos, especialmente en los dominios de la encina y el quejigo. Se suele asociar en la formación de dichas galerías con *Populus alba*, *P. nigra*, *Celtis australis*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa* o *Fraxinus angustifolia*. Es frecuentemente atacado por la *Galerucella luteola*, defoliador que come el parénquima de las hojas y, cuando el árbol queda debilitado, es atacado por los escolítidos minadores del cámbium.



Ulmus minor Mill.

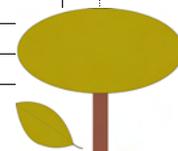


bium que, a su vez, son agentes transmisores de el hongo de la grafiosis (*Ophiostoma ulmi*), la cual es la enfermedad que mayor daño y mortalidad provoca en las masas de esta especie.

Tiene un crecimiento relativamente alto, con una longevidad que le impide superar, normalmente, los 150 años aunque, ocasionalmente, puede alcanzar los 300 ó 400 años.

Descripción de las áreas con presencia de *Ulmus minor* Mill. por Región de Procedencia

R.P.	Pres. (%)	ALT. (m)			PREC. (mm)		A (meses)	TEMP. (°C)			OSC (°C)	Hs	Tipo de suelo (FAO) (%)
		MED	MAX	MIN	ANUAL	V		MED	MAXMC	MINMF			
1	0,2	240	548	53	1520	132	1,0	13,2	25,0	4,0	11,3	0,0	CMu(100)
2	0,3	606	773	453	971	99	2,0	12,4	27,7	1,5	14,7	0,0	RK(57) CMu(29) PDU(14)
3	0,1	26	35	16	1411	157	0,0	13,3	22,7	5,5	9,8	0,0	CMu(50) RK(50)
4	0,4	823	1218	256	1327	144	0,4	10,7	26,2	-0,1	14,6	1,2	RK(50) CMu(40) CMc(10)
5	1,6	978	1298	715	917	108	1,5	9,8	26,7	-2,0	15,9	3,3	CMu(53) CMe(11) FLe(11) RK(11)
6	0,2	481	844	230	1731	259	0,0	12,0	23,5	3,3	11,9	0,0	CMc(80) CMu(20)
7	1,7	681	977	337	748	123	1,3	11,3	26,9	0,3	15,2	0,4	CMc(65) CMu(23)
8	1,4	1347	1759	1014	1042	270	0,0	8,2	24,6	-4,4	16,5	5,1	CMu(82)
9	3,8	572	1384	120	856	218	0,4	12,4	28,7	-0,8	17,1	1,6	CMc(68) CMg(11)
10	1,7	153	392	2	763	155	0,9	14,8	29,0	2,4	15,7	0,0	CMc(43) CMg(23) CMu(13) FLe(10)
11	2,6	496	1090	165	559	120	1,8	13,2	31,0	-0,4	19,3	1,2	CMc(79) CMg(15)
12	2,1	216	459	98	345	74	4,8	15,1	33,1	1,7	19,2	0,0	FLe(57) XEc(20)
13	1,9	806	1064	377	423	97	2,9	12,3	30,3	-0,5	17,8	1,5	CMc(36) CMg(36) FLe(18)
14	0,8	473	912	264	503	99	2,8	13,2	29,6	1,6	17,0	0,1	CMc(65) FLe(20) CMg(10)
15	1,2	1074	1667	609	650	130	1,2	10,0	26,8	-1,6	16,3	2,8	CMc(79) CMu(18)
16	7,1	941	1313	651	524	90	2,5	11,0	29,2	-1,4	17,5	2,7	CMc(47) FLe(27) CMg(20)
17	11,8	785	1267	610	484	66	3,2	11,8	30,2	-0,8	17,8	1,8	CMc(20) FLe(18) CMg(16) CMd(11)
18	0,2	748	1014	482	770	61	3,0	13,3	31,6	0,7	17,5	0,8	CMe(40) CMu(40) CMd(20)
19	0,7	951	1591	252	721	67	2,7	12,1	30,6	-0,4	17,7	2,2	FLe(38) CMd(25) CMu(19) LVv(13)
20	2,4	973	1319	651	633	79	2,7	11,9	30,3	-0,7	18,1	1,5	CMd(33) CMu(21) CMc(16) CMg(11)
21	3,1	825	1208	565	488	77	3,1	12,6	32,1	-1,0	18,6	2,0	CMc(85) FLe(11)
22	0,3	967	1202	826	684	91	2,5	11,8	32,2	-1,8	18,9	3,3	CMc(100)
23	1,7	995	1578	465	559	129	1,2	11,8	27,8	-0,2	16,3	1,2	CMc(93)
24	0,4	198	543	38	545	94	2,6	15,7	29,4	4,1	15,3	0,0	CMc(56) CMg(33) FLe(11)
25	0,9	495	1009	26	534	60	3,2	15,3	31,4	3,2	16,5	0,0	CMc(81) FLe(14)
26	2,4	885	1080	747	558	77	2,9	12,7	32,8	-0,9	19,3	2,0	CMc(95)
27	2,6	619	800	467	419	53	4,0	14,2	33,7	0,4	19,8	0,2	CMc(44) FLe(37) SLg(13)
28	6,5	561	802	285	472	51	4,0	14,5	33,9	0,7	19,7	0,1	LVv(34) FLe(22) CMc(16) CMg(14)
29	2,4	640	881	309	561	52	3,8	14,9	34,2	1,5	19,7	0,0	CMe(37) LVx(19) CMc(11) LPd(11)
30	3,1	412	794	229	587	41	4,0	16,2	35,1	3,1	18,9	0,0	CMe(54) CMd(28)
31	2,3	352	585	159	474	36	4,5	16,5	34,8	3,4	18,4	0,0	CMe(35) FLe(18) LVk(18)
32	1,8	648	1009	456	561	46	3,9	15,0	34,5	1,3	19,9	0,0	CMe(57) LVx(24) LVk(10)
33	2,5	671	941	447	402	54	4,0	14,2	33,7	0,4	19,8	0,2	CMc(68) CMg(15)
34	1,1	855	1109	713	478	51	3,7	13,9	33,8	0,2	20,0	0,1	CMc(63) LVk(33) O(4)
35	0,8	822	1232	417	624	57	3,5	14,6	33,0	1,8	18,7	0,0	CMc(89) FLe(11)
36	0,3	839	1511	442	382	51	4,1	14,0	30,5	1,7	16,8	0,0	CMc(50) FLe(33) XEc(17)
37	0,2	75	113	16	314	25	7,3	17,9	31,2	6,7	14,7	0,0	XEc(75) CMc(25)
39	0,3	907	1246	248	412	24	5,9	14,8	32,2	1,7	17,1	0,0	CMc(67) CMg(33)
40	4,4	711	1307	297	587	35	4,2	15,4	33,8	2,1	18,3	0,0	CMc(85) FLe(10)
41	7,7	377	1065	56	610	30	4,3	16,7	34,9	3,5	17,9	0,0	CMc(58) FLe(22)
42	0,6	591	928	372	769	29	4,1	15,4	32,2	3,1	16,7	0,0	CMc(60) VRx(27) LVk(13)
43	1,2	89	1013	1	672	21	4,6	18,0	33,0	6,7	15,0	0,0	CMc(43) FLe(18) VRx(18)
44	3,2	108	265	9	588	27	4,5	17,8	36,0	4,3	17,5	0,0	PLd(24) VRx(18) FLe(17) LVk(11)
45	4,8	356	767	56	706	34	4,0	16,5	35,1	3,1	17,8	0,0	CMe(62) LVk(12) LVx(10)
46	2,2	579	790	345	627	39	3,9	15,8	34,4	2,6	18,3	0,0	CMe(55) LVx(25) CMd(11)
49	1,1	237	891	8	628	57	3,2	15,7	27,8	5,8	-	0,0	CMc(100)



Características del material forestal de reproducción – *Ulmus minor*

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Febrero-marzo. Especie monoica con flores hermafroditas o uni-sexuales por aborto
POLINIZACIÓN	Anemófila
MADURACIÓN DEL FRUTO	Abril. Anual
EDAD DE INICIO DE ALTA PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
TIPO DE FRUTO	Sámara
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN	Abril-mayo
FORMA DE RECOLECCIÓN	— Directamente de las ramas, accediendo a la copa. — Del suelo, previo vareo o agitación de ramas, con ayuda de lonas o redes extendidas en el suelo — Aprovechando acúmulos de semilla ya desprendida Comprobación previa de proporción de semilla vana según pies a recolectar
RENDIMIENTO DE RECOGIDA POR JORNAL	8-14 kg
RENDIMIENTO (kg) DE SEMILLA LIMPIA POR 100 kg DE FRUTO	30-40 (% de semilla limpia y sin ala respecto al peso total)

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN	Secado mediante extendido en capas finas T. ^a secado < 25 °C
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Cribado Eliminación opcional del ala de la semilla frotando contra una criba y aventado (riesgo de daño a las semillas) Difícil eliminación de semilla vana
PUREZA	90
FACULTAD GERMINATIVA	30-90 (muy variable) Elevado porcentaje de semilla vana
N.º SEMILLAS/kg	130.000-190.000
CONSERVACIÓN — INVERNAL Y A CORTO PLAZO (1-3 AÑOS)	En recipientes herméticos. T. ^a : -1 a 4 °C. C.H.: 9-11%

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Recomendable siembra inmediata de semilla fresca (rápida pérdida de la capacidad germinativa) sin pretratamiento De utilizarse semilla conservada, inmersión en agua fría o estratificación en frío durante 1-2 semanas (8 semanas según algunos autores)
N.º PLANTAS ÚTILES/kg SEMILLA	21.000-35000 (c/15-25% de semillas llenas)



Producción de planta	
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	1-3 savias 1+0 - 1+1 - 1+2
CULTIVO EN CONTENEDOR	1 savia ≤ 300 plantas/m ² ≥ 300 cc
CUIDADOS DE CULTIVO	Sombreado durante las primeras semanas

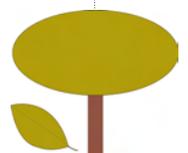
También se puede propagar por estaquilla aérea y de raíz (enraizamiento: 30-50%).

Brota bien de raíz. Se hibrida fácilmente con sus congéneres.

En la actualidad se está llevando a cabo un programa de mejora genética, encaminado a la obtención de individuos resistentes a la enfermedad, mediante la obtención de híbridos resistentes a partir de individuos procedentes de diferentes centros y la búsqueda en poblaciones nativas de fenotipos que manifiesten una resistencia contrastada.



Modificado de imagen original CENEAM.



Epílogo

Tal y como se ha mostrado a lo largo de la presente monografía, el conocimiento de las características de los materiales forestales de reproducción de las distintas especies forestales, y la adecuación de su uso en repoblaciones de distintas localizaciones, es una necesidad fundamental para garantizar que las acciones encaminadas a mantener o mejorar las funciones de la cubierta forestal se produzcan con la mayor probabilidad de éxito.

La sociedad actual atribuye un importante papel a nuestros bosques como productores de bienes y servicios, sumidero de gases de efecto invernadero, reservorio de biodiversidad y elemento caracterizador del paisaje. Si bien existen en el planeta zonas boscosas alejadas aún de la influencia directa del hombre, en nuestras latitudes templadas los bosques atlánticos y mediterráneos han sido manejados a lo largo de muchos siglos, cambiando no sólo su distribución geográfica sino también su composición específica, su estructura, y el conjunto de especies vegetales y animales que los caracterizan.

Un nuevo elemento a agregar a los modificadores del bosque ya habituales es el de la influencia del cambio global. Algunas de las consideraciones expuestas en el apartado 1.8 van a ir dejando de ser el resultado de modelos y predicciones para convertirse en realidades medibles y analizables desde los campos de la ecología y genética forestal. Los cambios en la idoneidad climática de las masas, el mejor conocimiento de la adaptabilidad de poblaciones y especies y las nuevas condiciones de interacción interespecífica van a condicionar nuevos escenarios de paisajes forestales a distintas escalas. En este contexto, las regiones de procedencia y las regiones de utilización van a verse, sin duda, afectadas y nuevos trabajos serán necesarios para, por un lado, incorporar la experiencia adquirida en las repoblaciones desarrolladas en estos años y, por otro, asumir los cambios que en cuanto a la delimitación de dichas regiones se propongan por las Comunidades Autónomas, el Estado español y la Unión Europea. En cualquier caso, estos y otros cambios relativos al objeto de la monografía han de ser aprobados por los órganos competentes de las distintas administraciones y tener su reflejo en decretos, órdenes o cualquiera figura legal que corresponda. Sólo la puesta en práctica de las recomendaciones derivadas de las regiones de procedencia por todos los estamentos implicados (viveristas, técnicos forestales, repobladores y legisladores) y la experiencia adquirida mediante este manejo adaptativo, pueden dar las claves para una mejor puesta a punto de un sistema de ayuda a la toma de decisiones que, bien a través de internet bien como un programa informático de fácil manejo, permita incorporar en tiempo real los avances relativos a perspectivas, éxitos y fracasos ligados al proceso de restauración de nuestra cubierta forestal.



Foto: José M. García del Barrio. INIA

Anexo

Resolución Ministerial de 28 de julio de 2009 por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativa a diversas especies forestales

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL
Y MARINO

14709 Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativa a diversas especies forestales.

Por Resolución de 27 de abril de 2000, de la Dirección General de Agricultura, actualmente Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, se publicó el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a diversas especies forestales. Posteriormente por Resolución de 21 de septiembre de 2001, de la Dirección General de Agricultura, se publicó la ampliación del Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a las especies *Pinus halepensis* Mill., *Pinus nigra* Arn., *Pinus sylvestris* L. y *Quercus suber* L.

El Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción establece en su artículo 6 que la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, actualmente Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, previo informe del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria y de los órganos competentes de las comunidades autónomas afectadas, propondrá a la Dirección General de Agricultura, la delimitación de las necesarias regiones de procedencia que se definirán por límites administrativos, geográficos y de altitud. A la vista de las citadas propuestas, la Dirección General de Agricultura, actualmente Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, efectuará la autorización de las regiones de procedencia.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, establece en la disposición adicional cuarta, apartado 1, que la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad asume las funciones de la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza, que se creó al amparo de lo dispuesto en la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. El Real Decreto 1424/2008, de 14 de agosto, por el que se determinan la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, se dictan las normas que regulan su funcionamiento y se establecen los comités especializados adscritos a la misma, en su artículo 5.1.e) adscribe a la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad el Comité para la Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales.

El mencionado Comité de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales considerando el informe elaborado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria en el que se realiza propuesta de modificación de las regiones de procedencia vigentes y los escritos de aceptación de la misma de los directores generales responsables en la materia de las comunidades autónomas, acuerda la revisión de las regiones de procedencia de las diversas especies forestales.

Por tanto, siendo necesaria la actualización de las regiones de procedencia de las diversas especies forestales, resuelvo:

Primero.—Autorizar el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a las especies que se mencionan en el anexo: *Abies alba* Mill., *Abies cephalonica* Loud., *Abies grandis* Lindl., *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Alnus glutinosa* Gaertn., *Alnus incana* Moench., *Arbutus canariensis* Veill., *Arbutus unedo* L., *Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* Ehrh. = *B. alba* L., *Carpinus betulus* L., *Castanea sativa* Mill., Híbridos artificiales de *Castanea sativa* Mill., *Cedrus atlantica* Carr., *Cedrus libani* A. Richard., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl., *Fraxinus excelsior* L., *Ilex aquifolium* L. *Juglans nigra* L., *Juglans regia* L., *Juglans* spp. e híbridos artificiales, *Juniperus communis* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Juniperus phoenicea* L., *Juniperus thurifera* L., *Larix decidua* Mill., *Larix x*

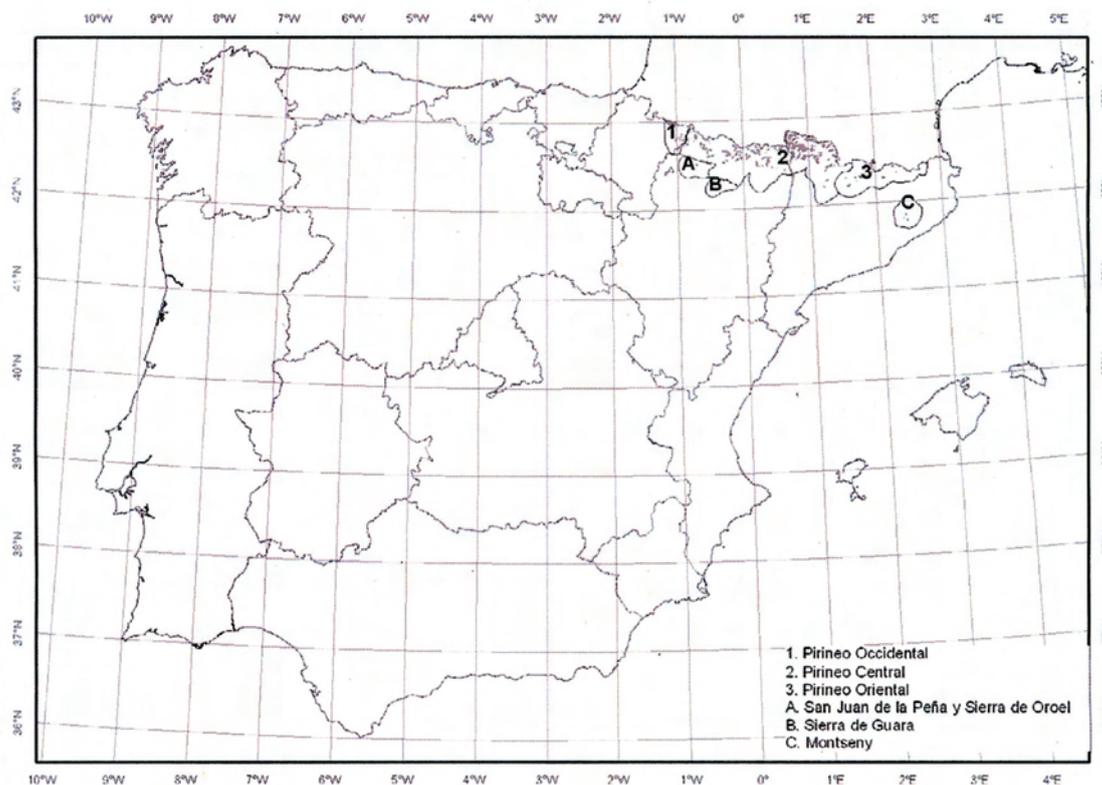
eurolepis Henry, Larix kaempferi Carr., Larix sibirica Ledeb., Olea europea Brot., Phoenix canariensis Hort., Picea abies Karst., Picea sitchensis Carr., Pinus brutia Ten., Pinus cembra L., Pinus contorta Loud., Pinus halepensis Mill., Pinus leucodermis Antoine., Pinus nigra Arn. Subsp. salzmanni (Dunal) Franco, Pinus nigra Arn. var. Corsicana, Pinus pinaster Ait., Pinus pinea L., Pinus radiata D. Don., Pinus sylvestris L., Pinus uncinata Ram., Pistacia atlantica Desf., Populus alba L., Populus nigra L., Populus tremula L., Híbridos artificiales de Populus spp., Prunus avium L., Pseudotsuga menziesii Franco, Quercus canariensis Willd., Quercus cerris L., Quercus coccifera L., Quercus faginea Lamk., Quercus humilis Miller = Quercus pubescens Willd., Quercus ilex L. Quercus petraea (Matt) Liebl, Quercus pyrenaica Willd, Quercus robur L., Quercus rubra L., Quercus suber L., Robinia pseudoacacia L., Sorbus aria Crantz., Sorbus aucuparia L., Tamarix gallica L., Taxus baccata L., Tetraclinis articulata Masters., Tilia cordata Mill., Tilia platyphyllos Scop., Ulmus glabra Huds, Ulmus minor Mill.

Segundo.—Publicar el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a las especies que se mencionan en el anexo: Abies pinsapo Boiss., y Pinus canariensis Chr. Sm.ex DC, cuyas Regiones de Procedencia han sido autorizadas, respectivamente, por las Comunidades Autónomas de Andalucía y Canarias.

Tercero.—Este Catálogo sustituirá, en lo que se refiere a las especies antes citadas, al publicado mediante sendas Resoluciones de la Dirección General de Agricultura, de 27 de abril de 2000 (BOE de 12 de mayo de 2000) y 21 de septiembre de 2001 (BOE de 15 de octubre de 2001).

Madrid, 28 de julio de 2009.—El Director General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, Carlos Javier Escribano Mora.

REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Abies alba Mill.

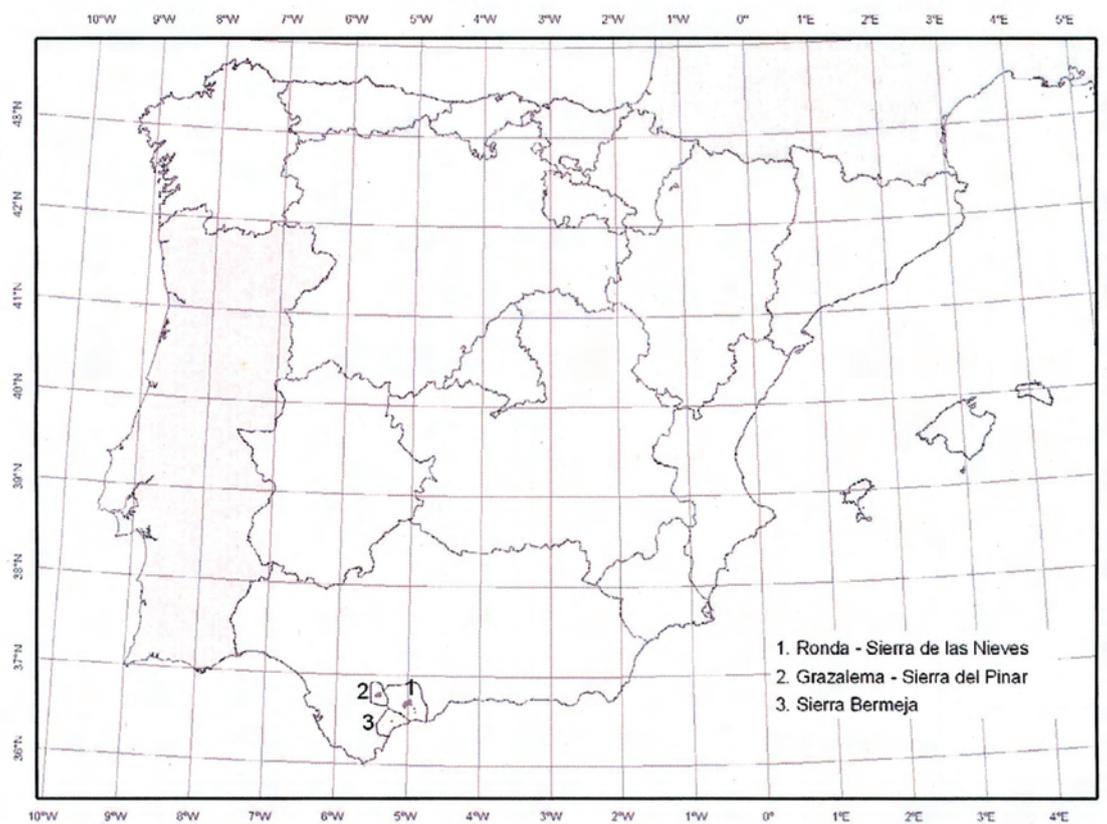


Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. min.	Lat. máx.	Long.min	Long.máx	
1. Pirineo Occidental	ES-31-01	1126	1781	662	42°42'	43°01'	-1°10'	-0°43'	Navarra
2. Pirineo Central	ES-31-02	1702	2735	731	42°05'	42°56'	-0°55'	1°36'	Huesca, Lleida
3. Pirineo Oriental	ES-31-03	1642	2476	721	42°08'	42°29'	1°24'	2°48'	Barcelona, Girona, Lleida
A. San Juan de la Peña y Sierra de Oroel	ES-31-A	1319	1595	1050	42°25'	42°35'	-0°54'	-0°24'	Huesca
B. Sierra de Guara	ES-31-B	1667	1884	1523	42°12'	42°21'	-0°30'	-0°08'	Huesca
C. Montseny	ES-31-C	1127	1570	733	41°42'	41°59'	2°19'	2°36'	Barcelona, Girona

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE

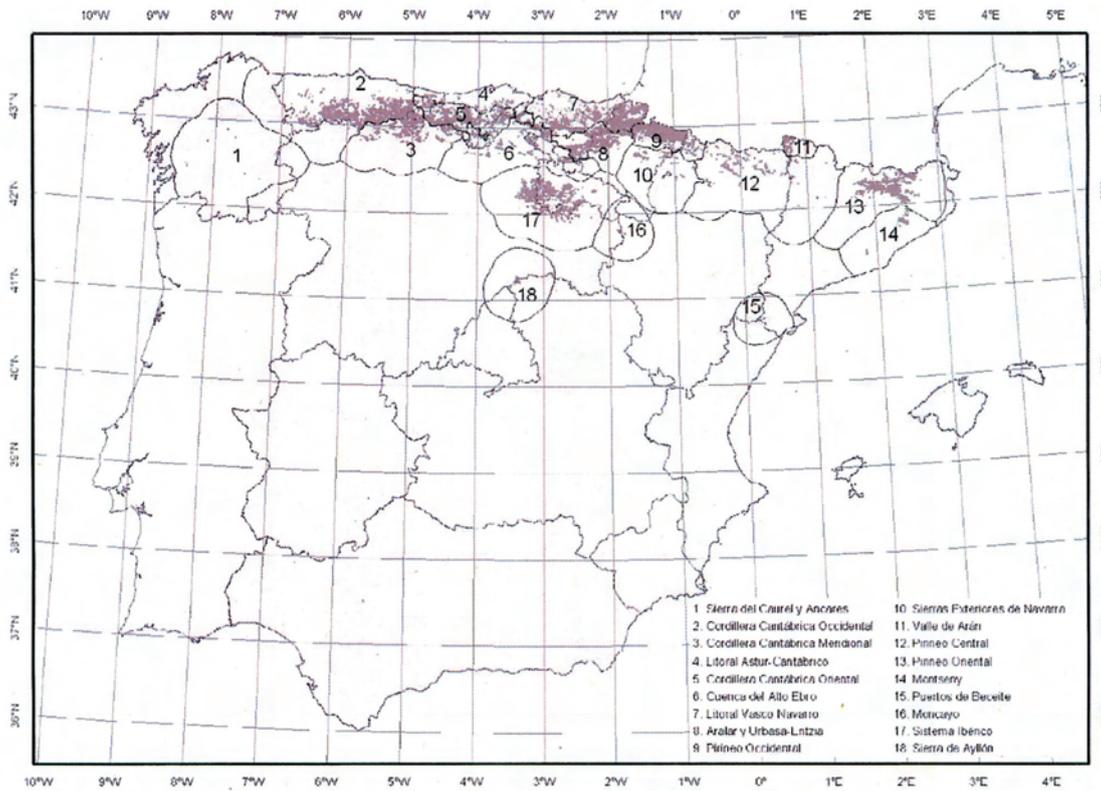
Abies pinsapo Boiss.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Ronda - Sierra de las Nieves	ES-32-01	1172	1769	498	36°31'	36°55'	-5°20'	-4°44'	Málaga
2. Grazalema - Sierra del Pinar	ES-32-02	949	1456	552	36°43'	36°52'	-5°31'	-5°17'	Cádiz
3. Sierra Bermeja	ES-32-03	1148	1366	930	36°20'	36°34'	-5°21'	-5°00'	Málaga

cve: BOE-A-2009-14709

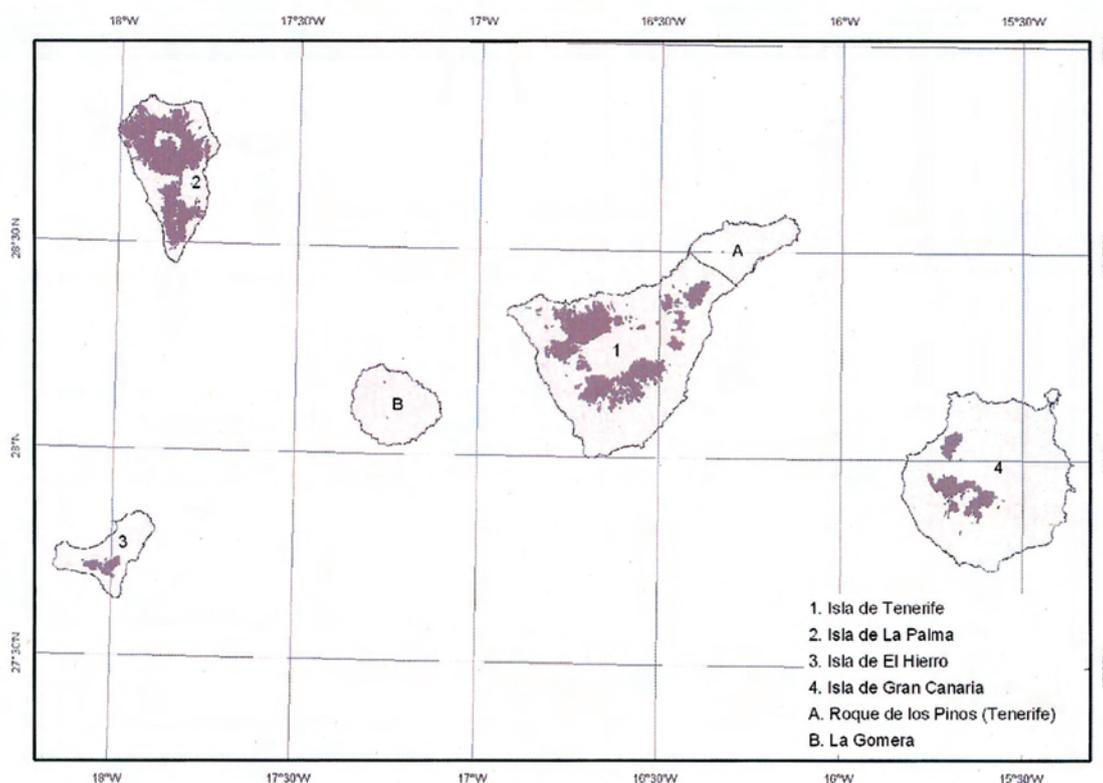
REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Fagus sylvatica L.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Mín.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Galicia y Sierra Ancares	ES-71-01	919	1480	229	41°51'	42°59'	-8°35'	-6°54'	León, Lugo, Orense, Pontevedra
2. Cordillera Cantábrica Occidental	ES-71-02	1021	2117	27	42°48'	43°34'	-7°16'	-4°50'	Asturias, León, Lugo
3. Cordillera Cantábrica Meridional	ES-71-03	1380	1992	941	42°42'	43°07'	-5°57'	-4°07'	Cantabria, León, Palencia
4. Litoral Astur-Cantábrico	ES-71-04	560	1340	29	43°01'	43°28'	-5°02'	-3°08'	Asturias, Burgos, Cantabria, Vizcaya
5. Cordillera Cantábrica Oriental	ES-71-05	930	2122	155	42°51'	43°22'	-5°00'	-3°26'	Asturias, Burgos, Cantabria, Palencia
6. Cuenca del Alto Ebro	ES-71-06	881	1330	299	42°26'	43°09'	-4°26'	-2°15'	Alava, Burgos, Cantabria, La Rioja, Navarra, Palencia, Vizcaya
7. Litoral Vasco-Navarro	ES-71-07	545	1396	39	42°52'	43°27'	-3°17'	-1°23'	Alava, Guipúzcoa, Navarra, Vizcaya
8. Aralar y Urbasa-Intzia	ES-71-08	816	1472	185	42°37'	43°05'	-2°53'	-1°35'	Guipúzcoa, Navarra
9. Pirineo Occidental	ES-71-09	1057	2093	469	42°36'	43°07'	-1°39'	-0°31'	Huesca, Navarra
10. Sierras Exteriores de Navarra	ES-71-10	932	1442	514	42°16'	42°48'	-1°41'	-0°32'	Huesca, Navarra, Zaragoza
11. Valle de Arán	ES-71-11	1515	2545	586	42°35'	42°52'	0°38'	1°02'	Lleida
12. Pirineo Central	ES-71-12	1446	2426	577	41°51'	42°51'	-0°43'	1°27'	Huesca, Lleida
13. Pirineo Oriental	ES-71-13	1045	2476	252	41°47'	42°29'	1°22'	3°03'	Barcelona, Girona, Lleida
14. Cordillera Litoral Catalana	ES-71-14	904	1624	76	41°24'	42°00'	1°47'	2°36'	Barcelona, Girona
15. Puertos de Beceite	ES-71-15	1136	1268	1011	40°37'	40°47'	0°10'	0°22'	Castellón de la Plana, Tarragona
16. Moncayo	ES-71-16	1364	1907	992	41°43'	41°58'	-1°59'	-1°41'	Soria, Zaragoza
17. Sistema Ibérico	ES-71-17	1322	2021	619	41°51'	42°31'	-3°36'	-2°06'	Burgos, La Rioja, Soria
18. Sierra de Aylón	ES-71-18	1625	1961	1210	41°01'	41°22'	-3°33'	-3°11'	Guadalajara, Madrid, Segovia

cve: BOE-A-2009-14709

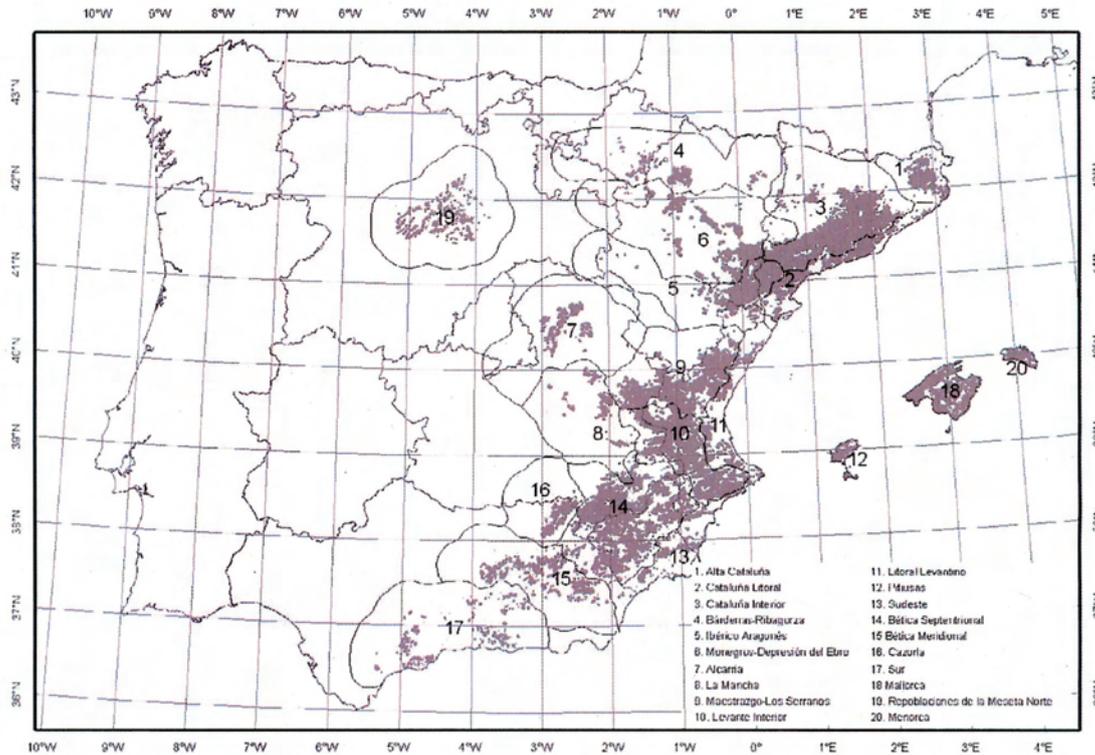
REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Pinus canariensis Chr. Sm. ex DC.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (Isla)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Isla de Tenerife	ES-27-01	1269	2416	61	28°00'	28°29'	-16°55'	-16°18'	Tenerife
2. Isla de La Palma	ES-27-02	1069	2350	135	28°27'	28°51'	-18°00'	-17°43'	La Palma
3. Isla de El Hierro	ES-27-03	1003	1350	343	27°38'	27°51'	-18°10'	-17°53'	El Hierro
4. Isla de Gran Canaria	ES-27-04	925	1485	231	27°44'	28°07'	-15°50'	-15°26'	Gran Canaria
A. Roque de los Pinos (Tenerife)	ES-27-A	631	675	586	28°26'	28°35'	-16°25'	-16°16'	Tenerife
B. La Gomera	ES-27-B	529	1150	173	28°01'	28°13'	-17°20'	-17°12'	La Gomera

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Pinus halepensis Mill.



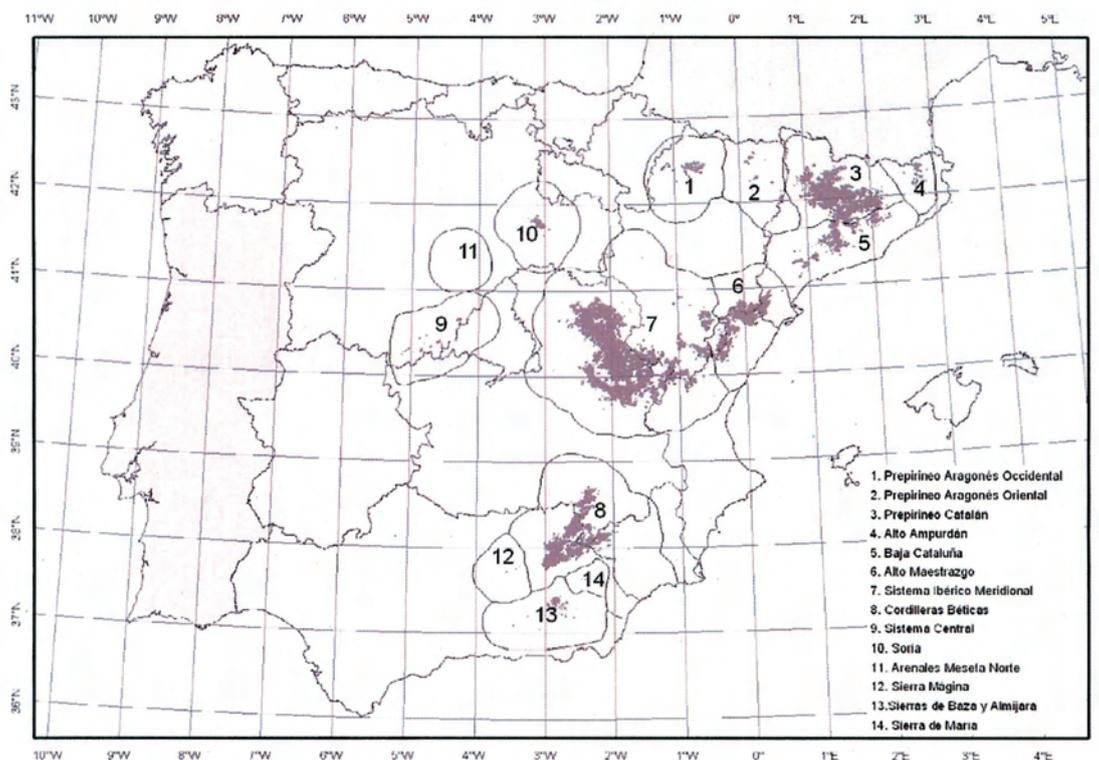
Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Mín.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Alta Cataluña	ES-24-01	181	895	3	41°47'	42°26'	2°28'	3°14'	Girona
2. Cataluña Litoral	ES-24-02	212	1067	2	40°27'	41°49'	0°16'	3°03'	Barcelona, Castellón de la Plana, Girona, Tarragona
3. Cataluña Interior	ES-24-03	485	1398	31	41°06'	42°19'	0°19'	2°38'	Barcelona, Girona, Huesca, Lleida, Tarragona, Zaragoza
4. Bardenas-Ribagorza	ES-24-04	553	1090	273	42°03'	42°45'	-2°29'	0°31'	Álava, Huesca, Navarra, Zaragoza
5. Ibérico Aragonés	ES-24-05	555	1347	17	40°25'	41°24'	-2°10'	0°40'	Castellón de la Plana, Tarragona, Teruel, Zaragoza
6. Monegros-Depresión del Ebro	ES-24-06	401	942	70	40°57'	42°14'	-2°07'	0°53'	Huesca, La Rioja, Lleida, Navarra, Teruel, Zaragoza
7. Alcarria	ES-24-07	869	1341	591	39°50'	40°53'	-3°33'	-1°42'	Cuenca, Guadalajara, Madrid, Toledo
8. La Mancha	ES-24-08	856	1125	598	38°40'	40°06'	-3°01'	-1°36'	Albacete, Cuenca
9. Maestrazgo-Los Serranos	ES-24-09	763	1538	110	39°25'	40°31'	-2°03'	-0°01'	Castellón de la Plana, Cuenca, Teruel, Valencia
10. Levante Interior	ES-24-10	673	1428	56	38°24'	38°37'	-1°51'	0°0'	Albacete, Alicante, Cuenca, Valencia
11. Litoral Levantino	ES-24-11	200	837	1	38°35'	40°32'	-0°44'	0°25'	Alicante, Castellón de la Plana, Valencia
12. Pitiusas	ES-24-12	106	421	1	38°38'	39°07'	1°12'	1°37'	Baleares
13. Sudeste	ES-24-13	277	1006	1	37°11'	38°42'	-2°02'	0°09'	Alicante, Almería, Murcia
14. Bética Septentrional	ES-24-14	789	1946	72	37°28'	39°05'	-2°48'	-0°43'	Albacete, Alicante, Almería, Granada, Jaén, Murcia
15. Bética Meridional	ES-24-15	1018	1975	411	37°10'	38°01'	-4°11'	-1°59'	Almería, Granada, Jaén
16. Cazorla	ES-24-16	912	1710	420	37°55'	38°44'	-3°14'	-2°21'	Albacete, Ciudad Real, Jaén
17. Sur	ES-24-17	746	1769	6	36°20'	37°33'	-5°37'	-3°09'	Cádiz, Granada, Málaga, Sevilla
18. Mallorca	ES-24-18	178	1308	3	39°08'	39°58'	2°18'	3°28'	Baleares
19. Repoblaciones de la Meseta Norte	ES-24-19	822	928	683	41°27'	42°22'	-6°15'	-3°46'	Burgos, Palencia, Valladolid
20. Menorca	ES-24-20	73	274	3	39°49'	40°05'	3°48'	4°20'	Baleares

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE

Pinus nigra Am.

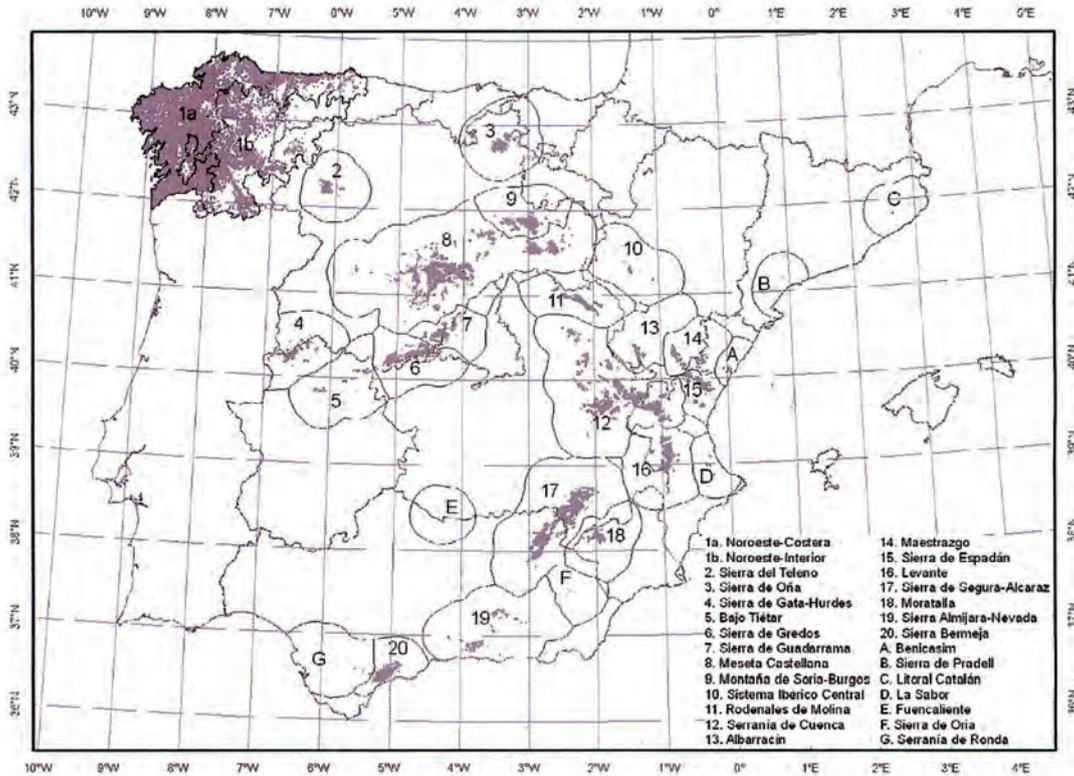
subsp. *salzmanni* (Dunal) Franco



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Prepireneo Aragonés Occidental	ES-25-01	793	1278	474	42°03'	42°41'	-1°06'	-0°22'	Huesca, Zaragoza
2. Prepireneo Aragonés Oriental	ES-25-02	784	1548	450	41°51'	42°44'	-0°08'	0°46'	Huesca, Lleida
3. Prepireneo Catalán	ES-25-03	767	1999	253	41°41'	42°33'	0°42'	2°18'	Barcelona, Lleida
4. Alto Ampurdán	ES-25-04	319	824	81	42°01'	42°26'	2°28'	2°56'	Girona
5. Baja Cataluña	ES-25-05	664	1192	213	40°56'	41°52'	0°38'	2°23'	Barcelona, Lleida, Tarragona
6. Alto Maestrazgo	ES-25-06	964	1723	238	40°04'	41°02'	-0°36'	0°40'	Castellón de la Plana, Tarragona, Teruel
7. Sistema Ibérico Meridional	ES-25-07	1199	1823	639	39°33'	41°28'	-2°57'	-0°21'	Castellón de la Plana, Cuenca, Guadalajara, Teruel, Valencia, Zaragoza
8. Cordilleras Béticas	ES-25-08	1342	2281	454	37°25'	38°50'	-3°14'	-1°24'	Albacete, Granada, Jaén, Murcia
9. Sistema Central	ES-25-09	1248	1804	722	40°09'	40°44'	-5°11'	-4°01'	Ávila, Madrid
10. Soria	ES-25-10	1084	1227	978	41°29'	42°02'	-3°25'	-2°48'	Burgos, Soria
11. Arenales Meseta Norte	ES-25-11	792	793	790	41°15'	41°28'	-4°24'	-4°09'	Segovia
12. Sierra Mágina	ES-25-12	1196	1744	932	37°34'	37°56'	-3°42'	-3°18'	Jaén
13. Sierras de Baza y Almería	ES-25-13	1616	2186	983	36°54'	37°39'	-3°34'	-2°24'	Almería, Granada
14. Sierra de María	ES-25-14	1553	1783	1324	37°27'	37°53'	-2°40'	-2°08'	Almería, Granada

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Pinus pinaster Ait.

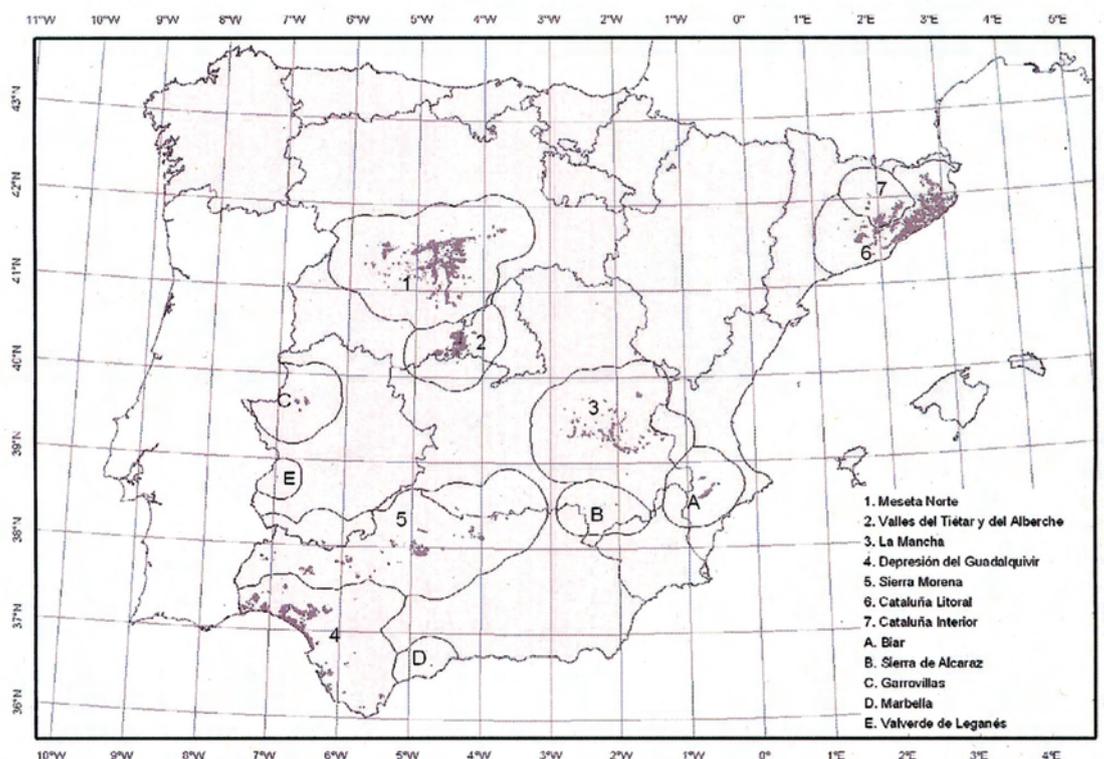


Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1a. Noroeste-Costera	ES-26-01a	289	1058	2	41°07'	41°35'	-1°45'	-0°57'	Asturias, La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra
1b. Noroeste-Interior	ES-26-01b	605	1163	293	40°43'	41°13'	-2°49'	-1°42'	Asturias, León, Lugo, Orense, Pontevedra
2. Sierra del Teleno	ES-26-02	947	1355	768	39°19'	40°41'	-2°05'	-0°32'	León, Zamora
3. Sierra de Oña	ES-26-03	782	1210	532	40°05'	40°46'	-1°48'	-0°46'	Burgos
4. Sierra de Gata-Hurdos	ES-26-04	764	1470	321	40°02'	40°29'	-0°57'	-0°12'	Cáceres, Salamanca
5. Bajo Tiétar	ES-26-05	375	769	237	39°36'	40°07'	-0°44'	-0°06'	Cáceres
6. Sierra de Gredos	ES-26-06	877	1881	306	38°44'	39°28'	-1°23'	-0°39'	Madrid, Toledo, Ávila
7. Sierra de Guadarrama	ES-26-07	1055	1795	590	37°35'	38°53'	-3°14'	-1°50'	Madrid, Segovia, Ávila
8. Meseta Castellana	ES-26-08	868	1347	679	37°52'	38°25'	-2°21'	-1°40'	Burgos, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid, Zamora, Ávila
9. Montaña de Soria-Burgos	ES-26-09	1156	1695	926	36°42'	37°39'	-4°13'	-2°35'	Burgos, Soria
10. Sistema Ibérico Central	ES-26-10	954	1278	744	41°49'	43°47'	-9°16'	-5°33'	Teruel, Zaragoza
11. Rodenales de Molina	ES-26-11	1179	1362	977	41°49'	43°27'	-8°31'	-5°50'	Guadalajara
12. Serranía de Cuenca	ES-26-12	1009	1823	381	42°05'	42°34'	-6°19'	-5°49'	Castellón de la Plana, Cuenca, Guadalajara, Teruel, Valencia
13. Albarracín	ES-26-13	1251	1482	901	36°20'	36°43'	-5°21'	-4°44'	Teruel, Valencia
14. Maestrazgo	ES-26-14	1041	1611	388	42°36'	43°05'	-3°44'	-3°07'	Castellón de la Plana, Teruel
15. Sierra de Espadán	ES-26-15	693	1343	96	40°05'	40°31'	-7°02'	-6°04'	Castellón de la Plana, Valencia
16. Levante	ES-26-16	766	1083	184	39°40'	40°16'	-6°18'	-5°20'	Albacete, Valencia
17. Sierra de Segura-Alcaraz	ES-26-17	1111	1763	538	40°02'	40°30'	-5°22'	-4°14'	Albacete, Jaén
18. Moratalla	ES-26-18	1130	1629	617	40°22'	40°49'	-4°43'	-3°59'	Albacete, Murcia
19. Sierra Almijara-Nevada	ES-26-19	1245	2094	283	40°38'	41°53'	-5°45'	-2°13'	Granada, Málaga
20. Sierra Bermeja	ES-26-20	572	1419	11	41°40'	42°03'	-3°35'	-2°25'	Málaga
A. Benicasim	ES-26-A	339	689	78	39°57'	40°12'	-0°16'	0°12'	Castellón de la Plana
B. Sierra de Pradell	ES-26-B	535	688	407	40°56'	41°11'	0°47'	0°67'	Taragona
C. Litoral Catalán	ES-26-C	327	540	142	41°47'	41°59'	2°33'	3°04'	Girona
D. La Safor	ES-26-D	422	974	113	38°51'	39°11'	-0°31'	-0°09'	Valencia
E. Fuencaliente	ES-26-E	1011	1114	907	38°21'	38°30'	-4°26'	-4°07'	Ciudad Real
F. Sierra de Oria	ES-26-F	1331	1566	1134	37°22'	37°40'	-2°46'	-2°10'	Almería, Granada
G. Serranía de Ronda	ES-26-G	576	899	297	36°20'	36°52'	-6°18'	-5°14'	Cádiz, Málaga

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE

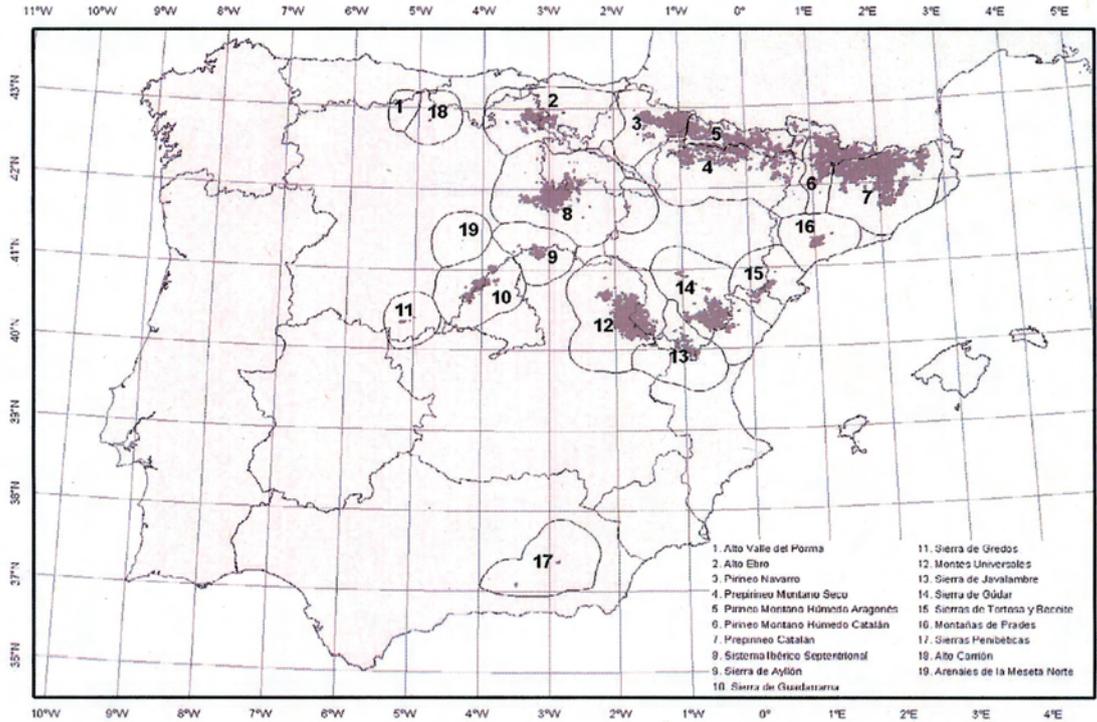
Pinus pinea L.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Meseta Norte	ES-23-01	783	1088	631	40°38'	41°52'	-5°59'	-3°34'	Ávila, Burgos, Salamanca, Segovia, Valladolid, Zamora
2. Valles del Tietar y del Alberche	ES-23-02	771	1281	426	40°06'	40°38'	-4°49'	-3°59'	Ávila, Madrid, Toledo
3. La Mancha	ES-23-03	742	1126	437	38°40'	39°57'	-2°57'	-1°13'	Albacete, Ciudad Real, Cuenca
4. Depresión del Guadalquivir	ES-23-04	52	461	1	36°00'	37°38'	-7°27'	-5°15'	Cádiz, Huelva, Sevilla
5. Sierra Morena	ES-23-05	454	1123	15	37°30'	38°40'	-7°30'	-3°22'	Badajoz, Córdoba, Ciudad Real, Huelva, Jaén, Sevilla
6. Cataluña Litoral	ES-23-06	224	917	2	41°17'	42°18'	1°21'	3°14'	Barcelona, Girona, Lleida, Tarragona
7. Cataluña Interior	ES-23-07	588	974	233	41°39'	42°06'	1°40'	2°36'	Barcelona, Girona
A. Biar	ES-23-A	789	1143	473	38°30'	38°55'	-1°02'	-0°30'	Alicante, Valencia
B. Sierra de Alcaraz	ES-23-B	890	1097	729	38°25'	38°39'	-2°35'	-1°50'	Albacete
C. Garrovillas	ES-23-C	372	440	274	39°26'	39°53'	-7°04'	-6°24'	Cáceres
D. Marbella	ES-23-D	138	616	11	36°28'	36°42'	-5°01'	-4°38'	Málaga
E. Valverde de Leganés	ES-23-E	231	250	210	38°33'	39°12'	-7°09'	-6°33'	Badajoz

cve: BOE-A-2009-14709

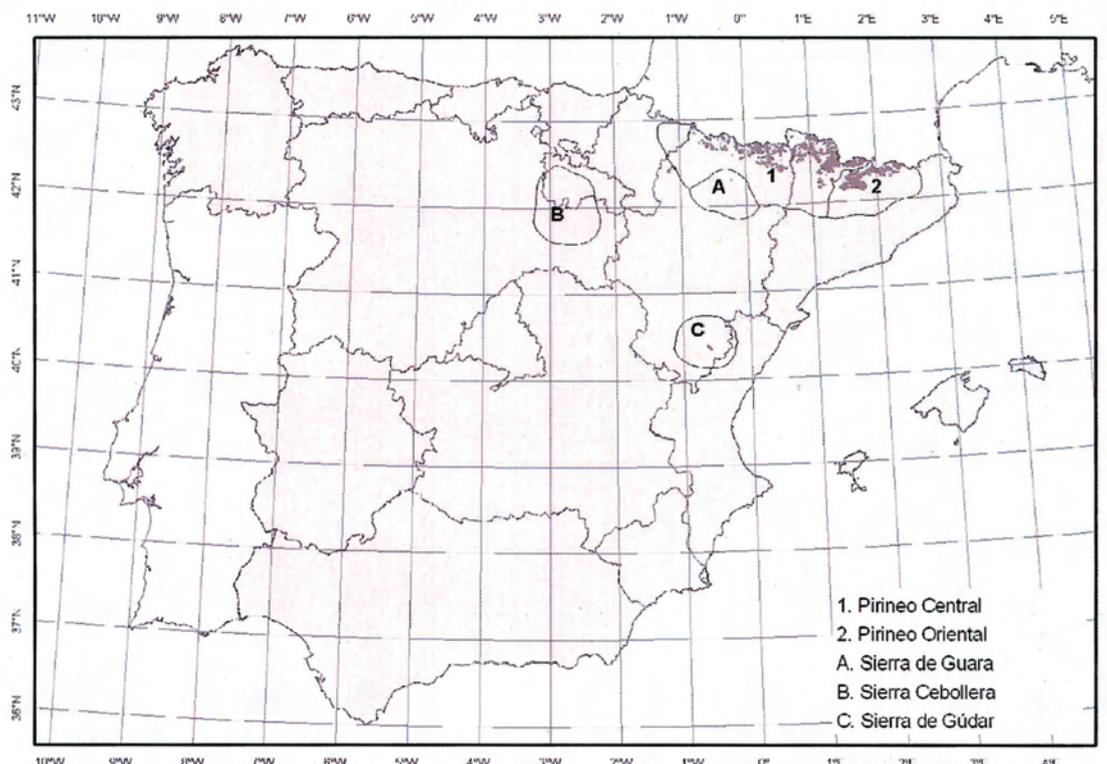
REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Pinus sylvestris L.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Mín.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long. mín.	Long. máx.	
1. Alto Valle del Porma	ES-21-01	1523	1810	1279	42°58'	43°06'	-5°24'	-5°10'	León
2. Alto Ebro	ES-21-02	777	1310	296	42°32'	43°12'	-3°39'	-1°56'	Álava, Burgos, La Rioja, Navarra
3. Pirineo Navarro	ES-21-03	892	1802	469	42°32'	43°04'	-1°45'	-0°43'	Huesca, Navarra, Zaragoza
4. Prepirineo Montano Seco	ES-21-04	993	2171	450	41°51'	42°37'	-1°22'	0°55'	Huesca, Lleida, Navarra, Zaragoza
5. Pirineo Montano Húmedo Aragonés	ES-21-05	1317	2506	553	42°18'	42°56'	-0°56'	0°58'	Huesca, Lleida
6. Pirineo Montano Húmedo Catalán	ES-21-06	1406	2778	463	41°49'	42°49'	0°40'	2°01'	Girona, Lleida
7. Prepirineo Catalán	ES-21-07	943	2378	127	41°36'	42°26'	1°18'	2°53'	Barcelona, Girona, Lleida
8. Sistema Ibérico Septentrional	ES-21-08	1310	2132	778	41°34'	42°31'	-3°31'	-1°41'	Burgos, La Rioja, Soria, Zaragoza
9. Sierra de Ayllón	ES-21-09	1390	1766	1121	41°05'	41°28'	-3°37'	-2°54'	Guadalajara, Segovia, Soria
10. Sierra de Guadarrama	ES-21-10	1508	2148	997	40°32'	41°13'	-4°22'	-3°31'	Ávila, Madrid, Segovia
11. Sierra de Gredos	ES-21-11	1458	1683	1230	40°16'	40°27'	-5°12'	-4°57'	Ávila
12. Montes Universales	ES-21-12	1476	1878	1022	39°59'	40°55'	-2°23'	-1°15'	Cuenca, Guadalajara, Teruel
13. Sierra de Javalambre	ES-21-13	1433	1977	906	38°44'	40°31'	-1°38'	-0°36'	Castellón de la Plana, Cuenca, Teruel, Valencia
14. Sierra de Gúdar	ES-21-14	1473	1962	530	40°04'	41°02'	-1°08'	0°01'	Castellón de la Plana, Teruel
15. Sierras de Tortosa y Beceite	ES-21-15	1017	1335	405	40°29'	41°01'	-0°13'	0°31'	Castellón de la Plana, Tarragona, Teruel
16. Montañas de Prades	ES-21-16	825	1192	308	41°11'	41°28'	0°49'	1°21'	Lleida, Tarragona
17. Sierras Penibéticas	ES-21-17	1833	2251	1372	37°02'	37°39'	-3°39'	-2°35'	Granada
18. Alto Carrion	ES-21-18	1341	1610	1135	42°48'	43°01'	-4°54'	-4°41'	Palencia
19. Arenales de la Meseta Norte	ES-21-19	792	793	790	41°15'	41°28'	-4°24'	-4°09'	Segovia

cve: BOE-A-2009-14708

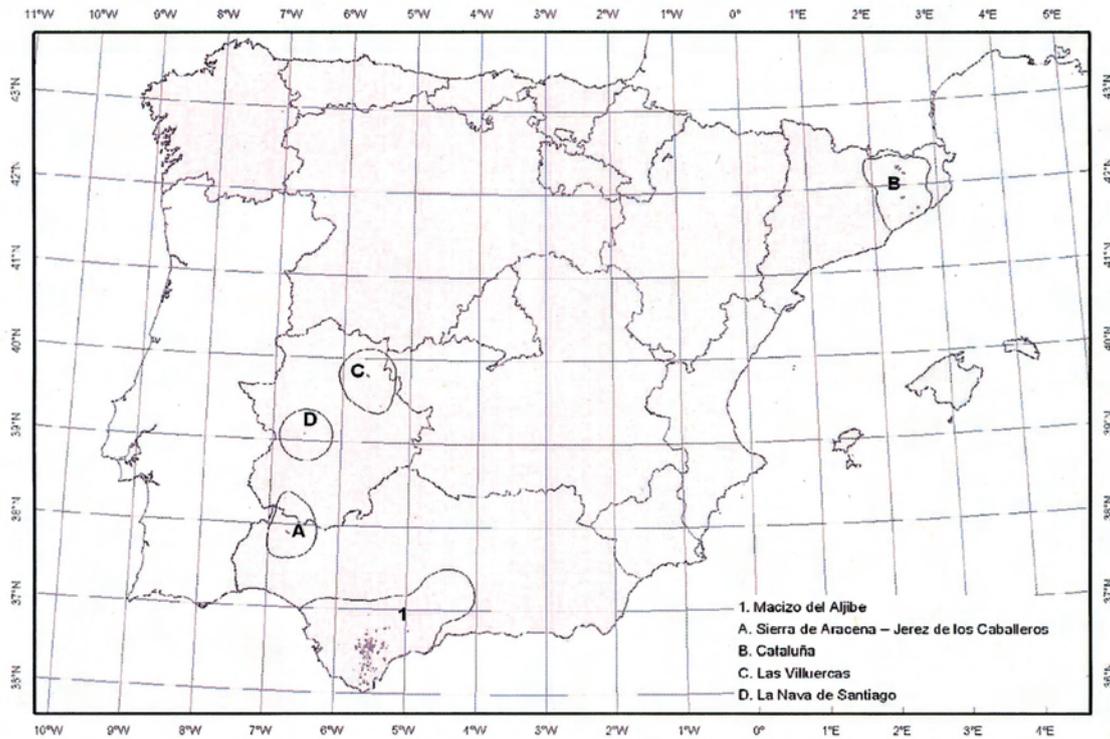
REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Pinus uncinata Ram.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Pirineo Central	ES-22-01	1832	2784	687	42°05'	42°58'	-0°58'	1°55'	Girona, Huesca, Lleida, Navarra
2. Pirineo Oriental	ES-22-02	1636	2520	638	42°04'	42°29'	1°18'	2°34'	Barcelona, Girona, Lleida
A. Sierra de Guara	ES-22-A	1622	1984	1369	42°12'	42°21'	-0°30'	-0°08'	Huesca
B. Sierra Cebollera	ES-22-B	1819	2026	1561	41°51'	42°14'	-2°57'	-2°35'	La Rioja, Soria
C. Sierra de Gúdar	ES-22-C	1892	1962	1788	40°14'	40°28'	-0°47'	-0°30'	Teruel

cve: BOE-A-2009-14709

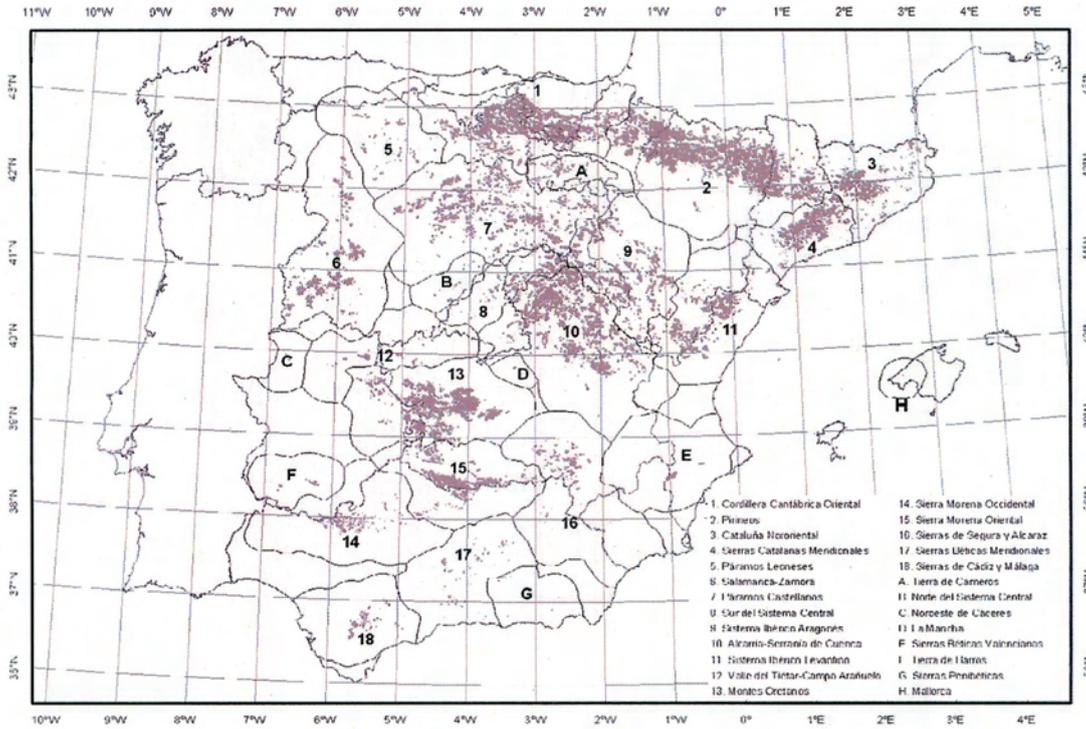
REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Quercus canariensis Willd.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Macizo del Aljibe	ES-47-01	395	1008	11	36°00'	37°14'	-6°18'	-4°21'	Cádiz, Málaga
A. Sierra de Aracena – Jerez de los Caballeros	ES-47-A	656	781	517	37°52'	38°29'	-6°59'	-6°36'	Badajoz, Huelva
B. Cataluña	ES-47-B	551	941	37	41°36'	42°17'	2°14'	2°47'	Barcelona, Girona
C. Las Villuercas	ES-47-C	384	1173	297	39°23'	39°51'	-5°42'	-5°25'	Cáceres
D. La Nava de Santiago	ES-47-D	285	308	262	39°02'	39°07'	-6°33'	-6°28'	Badajoz

cve: BOE-A-2009-14709

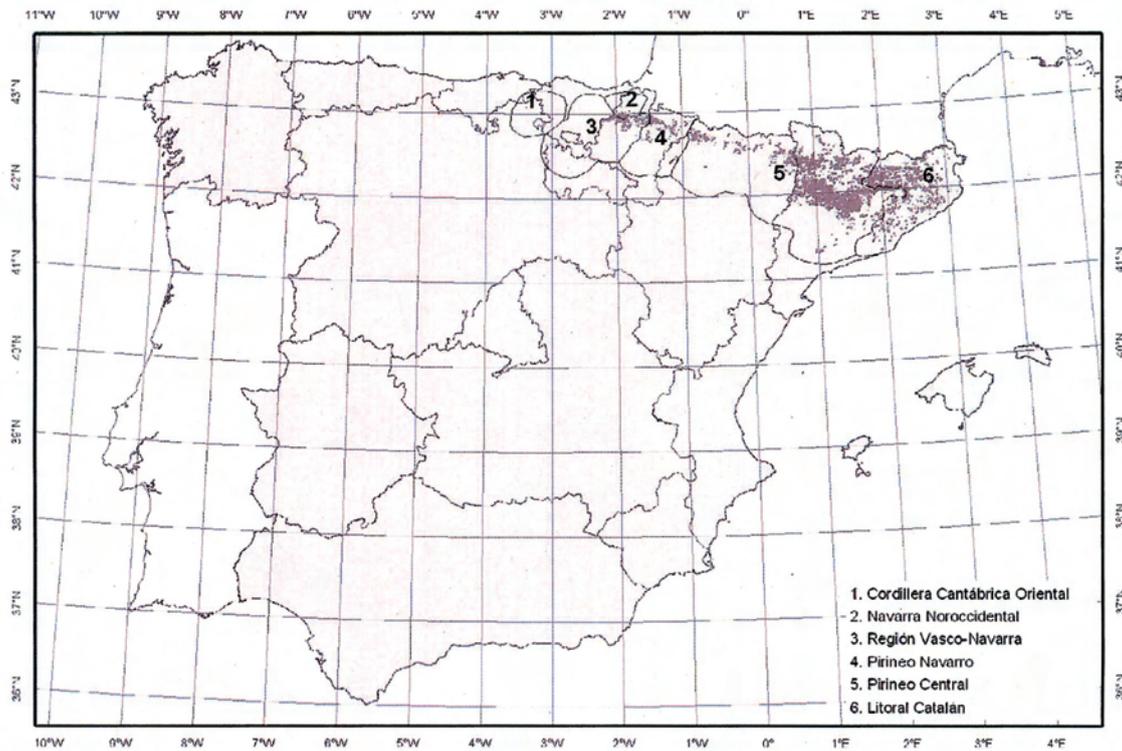
REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Quercus faginea Lamk.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín.	Long.máx.	
1. Cordillera Cantábrica Oriental	ES-44-01	760	1586	58	42°14'	43°21'	-5°00'	-1°28'	Álava, Burgos, Cantabria, Guipúzcoa, La Rioja, León, Navarra, Palencia, Vizcaya
2. Pirineos	ES-44-02	837	2368	255	41°31'	43°03'	-1°52'	1°39'	Barcelona, Huesca, Lleida, Navarra, Zaragoza
3. Cataluña Nororiental	ES-44-03	569	1782	11	41°16'	42°29'	1°24'	3°16'	Barcelona, Girona, Lleida
4. Sierras Catalanas Meridionales	ES-44-04	586	1192	39	40°51'	41°55'	0°24'	1°57'	Barcelona, Lleida, Tarragona
5. Páramos Leoneses	ES-44-05	973	1813	730	42°02'	43°01'	-6°06'	-4°25'	León, Palencia, Valladolid
6. Salamanca-Zamora	ES-44-06	785	1338	188	40°17'	42°27'	-6°56'	-5°18'	Cáceres, León, Salamanca, Zamora
7. Páramos Castellanos	ES-44-07	984	1507	691	41°04'	42°25'	-5°15'	-1°49'	Ávila, Burgos, Guadalajara, La Rioja, Palencia, Segovia, Soria, Valladolid
8. Sur del Sistema Central	ES-44-08	980	1682	596	40°22'	41°23'	-4°20'	-2°28'	Guadalajara, Madrid, Soria
9. Sistema Ibérico Aragonés	ES-44-09	1141	1657	573	40°05'	41°50'	-2°31'	-0°47'	Guadalajara, Soria, Teruel, Valencia, Zaragoza
10. Alcarria-Serranía de Cuenca	ES-44-10	1032	1763	551	39°10'	41°05'	-3°39'	-1°08'	Albacete, Cuenca, Guadalajara, Madrid, Valencia
11. Sistema Ibérico Levantino	ES-44-11	1006	1749	130	39°52'	41°13'	-1°17'	0°45'	Castellón de la Plana, Tarragona, Teruel, Valencia
12. Valle del Tietar-Campo Arañuelo	ES-44-12	386	863	223	39°38'	40°22'	-6°18'	-4°04'	Ávila, Cáceres, Madrid, Toledo
13. Montes Oretanos	ES-44-13	757	1375	287	38°52'	39°52'	-5°52'	-3°19'	Badajoz, Ciudad Real, Cáceres, Toledo
14. Sierra Morena Occidental	ES-44-14	522	895	107	37°40'	38°28'	-7°08'	-4°21'	Badajoz, Córdoba, Huelva, Sevilla
15. Sierra Morena Oriental	ES-44-15	744	1287	212	37°56'	39°04'	-5°07'	-2°51'	Badajoz, Córdoba, Ciudad Real, Jaén
16. Sierras de Segura y Alcaraz	ES-44-16	1058	1672	641	37°25'	39°06'	-3°17'	-1°24'	Albacete, Ciudad Real, Granada, Jaén, Murcia
17. Sierras Béticas Meridionales	ES-44-17	1051	1957	447	36°38'	37°56'	-4°50'	-3°18'	Córdoba, Granada, Jaén, Málaga
18. Sierras de Cádiz y Málaga	ES-44-18	514	1710	72	36°19'	37°04'	-6°18'	-4°45'	Cádiz, Málaga, Sevilla
A. Tierra de Cameros	ES-44-A	984	1579	499	41°59'	42°26'	-3°08'	-1°41'	Burgos, La Rioja, Soria
B. Norte del Sistema Central	ES-44-B	1040	1214	914	40°38'	41°11'	-4°33'	-3°50'	Ávila, Segovia
C. Noroeste de Cáceres	ES-44-C	337	422	267	39°46'	40°07'	-6°51'	-6°37'	Cáceres
D. La Mancha	ES-44-D	718	750	683	39°48'	39°57'	-3°24'	-3°13'	Toledo
E. Sierras Béticas Valencianas	ES-44-E	802	1315	490	38°19'	39°03'	-1°53'	-0°17'	Albacete, Alicante, Murcia, Valencia
F. Tierra de Barros	ES-44-F	528	634	309	38°11'	38°31'	-6°59'	-6°04'	Badajoz
G. Sierras Penibéticas	ES-44-G	1473	1772	1262	36°47'	37°22'	-3°36'	-2°38'	Almería, Granada
H. Mallorca	ES-44-H	240	282	219	39°36'	39°40'	2°29'	2°36'	Baleares

cve: BOE-A-2009-14709

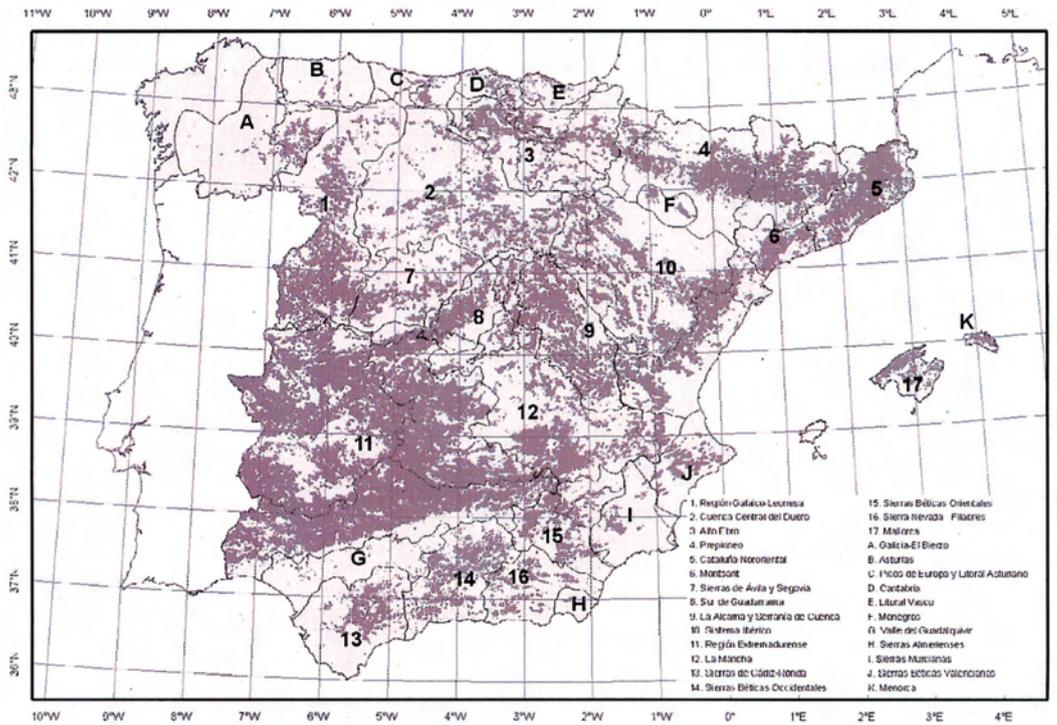
REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Quercus humilis Miller = *Quercus pubescens* Willd.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Cordillera Cantábrica Oriental	ES-243-01	908	927	889	42°59'	43°12'	-3°28'	-3°08'	Burgos
2. Navarra Noroccidental	ES-243-02	643	1060	171	42°56'	43°10'	-2°02'	-1°36'	Navarra
3. Región Vasco-Navarra	ES-243-03	697	1281	398	42°31'	43°04'	-2°48'	-1°28'	Álava, Guipúzcoa, La Rioja, Navarra
4. Pirineo Navarro	ES-243-04	833	1355	454	42°31'	43°03'	-1°40'	-0°43'	Navarra, Zaragoza
5. Pirineo Central	ES-243-05	879	2218	159	41°16'	42°56'	-1°37'	2°23'	Barcelona, Huesca, Lleida, Navarra, Tarragona
6. Litoral Catalán	ES-243-06	589	2014	16	41°16'	42°29'	1°41'	3°13'	Barcelona, Girona

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Quercus ilex L.

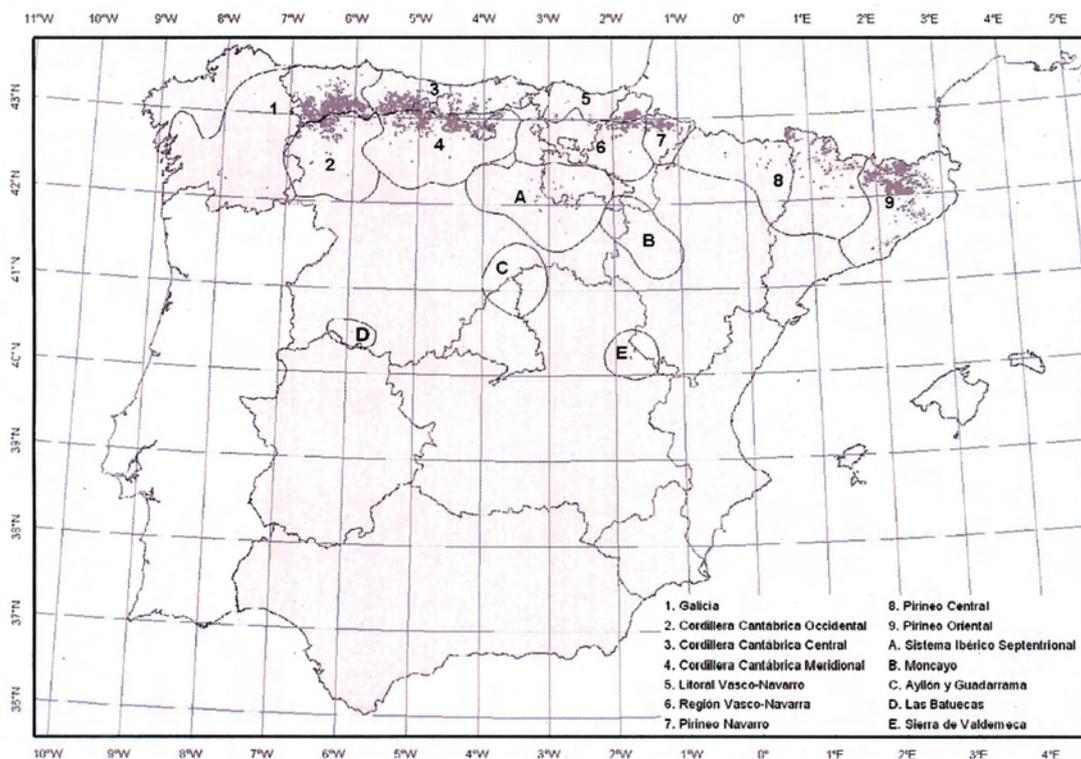


Región de procedencia	Codigo	Altitud (m)			Límites			Localización (provincias)	
		Med.	Max.	Min.	Lat. min.	Lat. max.	Long. min.		Long. max.
1. Región Galaico-Lusitana	FS-45-01	814	1801	114	40°13'	43°01'	-6°56'	-4°53'	Cáceres, León, Salamanca, Zamora
2. Cuenca Central del Duero	FS-45-02	945	1042	635	40°57'	43°07'	-5°41'	-7°17'	Burgos, Guadalupe, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid, Zamora
3. Alto Tiro	FS-45-03	751	1546	189	41°56'	43°11'	-4°16'	-1°35'	Álava, Burgos, Cantabria, Guipuzcoa, La Rioja, Navarra, Palencia, Soria, Vizcaya
4. Pirineos	FS-45-04	758	7115	733	41°26'	43°58'	-1°41'	2°13'	Barcelona, Girona, Huesca, Lleida, Navarra, Tarragona, Zaragoza
5. Cataluña Nororiental	ES-45-05	388	1554	5	41°12'	42°28'	1°24'	3°10'	Barcelona, Girona, Tarragona
6. Montañas	ES-45-06	483	1192	8	40°50'	41°35'	0°22'	1°39'	Lleida, Tarragona
7. Sierras de Avila y Segovia	LS-45-07	1037	1861	726	40°15'	41°28'	-5°44'	-3°38'	Ávila, Madrid, Salamanca, Segovia, Valladolid
8. Sur de Guadarrama	ES-45-08	820	1682	430	40°01'	41°15'	4°40'	2°59'	Ávila, Guadalupe, Madrid, Toledo
9. La Alcarria y Serranía de Cuenca	ES-45-09	993	1607	586	39°17'	41°15'	-3°09'	-1°27'	Albacete, Cuenca, Guadalajara, Soria
10. Sistema Ibérico	ES-45-10	967	1800	11	39°13'	42°01'	-2°35'	0°18'	Castellón de la Plana, Cuenca, Guadalajara, La Rioja, Soria, Tarragona, Teruel, Valencia, Zaragoza
11. Región Extremadura	ES-45-11	506	1814	1	37°00'	40°28'	7°33'	2°27'	Ávila, Albacete, Badajoz, Córdoba, Ciudad Real, Cáceres, Huelva, Jaén, Salamanca, Sevilla, Toledo
12. La Mancha	ES-45-12	851	1672	251	38°24'	40°53'	4°20'	0°38'	Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Madrid, Toledo, Valencia
13. Sierras de Cádiz Ronda	ES-45-13	510	1760	4	36°00'	37°24'	6°18'	4°38'	Cádiz, Málaga, Sevilla
14. Sierras Béticas Orientales	ES-45-14	864	2093	36	36°28'	38°03'	-1°50'	-3°02'	Córdoba, Granada, Jaén, Málaga
15. Sierras Béticas Occidentales	LS-45-15	1188	2047	390	37°14'	38°41'	-3°14'	-1°28'	Albacete, Almería, Granada, Jaén, Murcia
16. Sierra Nevada - Filabres	FS-45-16	1316	2375	709	36°42'	37°41'	-3°38'	-1°48'	Almería, Granada
17. Mallorca	ES-45-17	238	1308	3	39°18'	39°58'	2°21'	3°29'	Baleares
A. Galicia-El Bierzo	ES-45-A	831	1773	125	41°48'	43°18'	-8°29'	-0°06'	León, Lugo, Orense, Pontevedra
B. Asturias	LS-45-B	807	1444	70	42°58'	43°30'	-8°51'	-5°41'	Asturias
C. Picos de Europa y Litoral Asturiano	ES-45-C	518	1803	8	43°01'	43°29'	-5°12'	-4°03'	Asturias, Cantabria, León
D. Cantabria	ES-45-D	302	1189	2	43°00'	43°31'	-4°01'	-3°58'	Álava, Burgos, Cantabria, Vizcaya
F. Litoral Vasco	FS-45-F	242	972	4	42°58'	43°07'	-3°05'	-1°47'	Álava, Guipuzcoa, Vizcaya
F. Moncayo	ES-45-F	593	675	498	41°27'	42°05'	7°23'	0°06'	Huesca, Zaragoza
G. Valle del Guadalupe	ES-45-G	205	755	5	36°48'	37°56'	-0°54'	-1°06'	Córdoba, Huelva, Jaén, Málaga, Sevilla
H. Sierras Almerenses	LS-45-H	1023	1330	731	36°43'	37°09'	-2°33'	-1°55'	Almería
I. Sierras Murcianas	FS-45-I	748	1516	72	37°25'	38°42'	-3°01'	-0°51'	Murcia
J. Sierras Béticas Valencianas	ES-45-J	718	1428	52	38°08'	39°05'	-1°21'	1°10'	Alicante, Murcia, Valencia
K. Menorca	ES-45-K	70	274	8	39°49'	40°05'	3°48'	4°20'	Baleares

cve: BOE-A-2008-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE

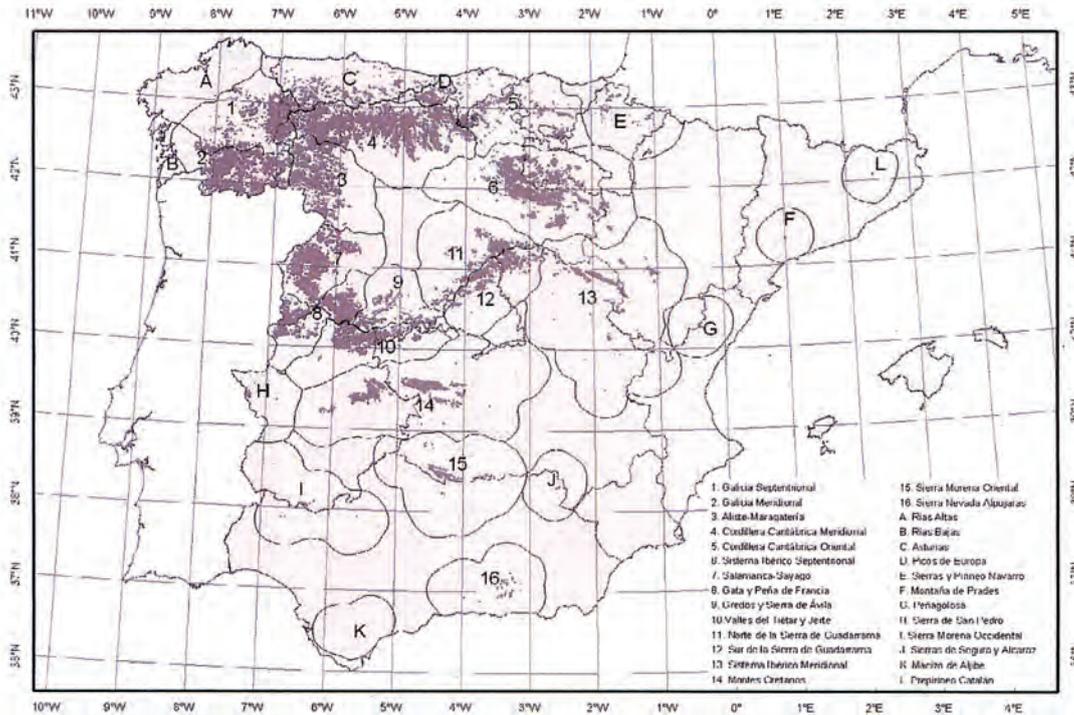
Quercus petraea (Matt.) Liebl.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. min.	Lat. máx.	Long.min	Long.máx	
1. Galicia	ES-42-01	990	1881	80	42°04'	43°34'	-8°50'	-5°41'	Asturias, La Coruña, León, Lugo, Orense, Pontevedra
2. Cordillera Cantábrica Occidental	ES-42-02	1349	2015	635	42°16'	43°05'	-6°54'	-5°34'	León
3. Cordillera Cantábrica Central	ES-42-03	932	2122	75	43°01'	43°27'	-5°51'	-2°59'	Asturias, Burgos, Cantabria, León, Vizcaya
4. Cordillera Cantábrica Meridional	ES-42-04	1237	1992	687	42°26'	43°11'	-5°39'	-3°30'	Burgos, Cantabria, León, Palencia
5. Litoral Vasco-Navarro	ES-42-05	671	1274	171	42°55'	43°20'	-3°02'	-1°23'	Álava, Guipúzcoa, Navarra, Vizcaya
6. Región Vasco-Navarra	ES-42-06	698	1341	405	42°32'	43°05'	-3°19'	-1°28'	Álava, Burgos, Guipúzcoa, Navarra, Vizcaya
7. Pirineo Navarro	ES-42-07	937	1409	563	42°44'	43°07'	-1°31'	-0°43'	Navarra
8. Pirineo Central	ES-42-08	1321	2318	547	41°47'	42°52'	-0°49'	1°51'	Huesca, Lleida
9. Pirineo Oriental	ES-42-09	824	2112	31	41°19'	42°29'	1°43'	2°59'	Barcelona, Girona
A. Sistema Ibérico Septentrional	ES-42-A	1317	1862	824	41°43'	42°22'	-3°56'	-2°21'	Burgos, La Rioja, Soria
B. Moncayo	ES-42-B	1117	1316	900	41°22'	41°53'	-1°51'	-1°16'	Zaragoza
C. Ayllón y Guadarrama	ES-42-C	1431	1727	1055	40°58'	41°16'	-3°41'	-3°21'	Guadalajara, Madrid, Segovia
D. Las Batuecas	ES-42-D	800	850	750	40°28'	40°31'	-5°57'	-5°52'	Salamanca
E. Sierra de Valdemeca	ES-42-E	1564	1725	1395	40°04'	40°17'	-1°50'	-1°41'	Cuenca

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE
Quercus pyrenaica Willd.

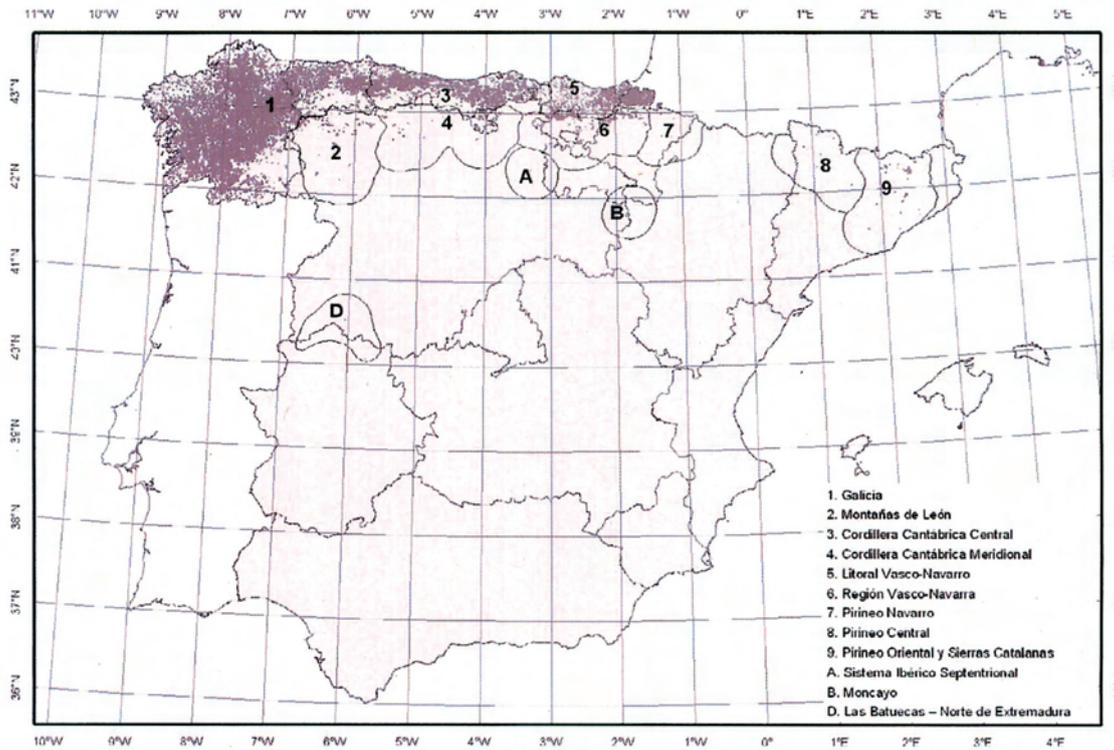


Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Mín.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín.	Long.máx.	
1. Galicia Septentrional	ES-43-01	719	1784	91	42°18'	43°18'	-8°16'	-6°38'	Asturias, La Coruña, León, Lugo, Orense, Pontevedra
2. Galicia Meridional	ES-43-02	797	2082	77	41°49'	42°32'	-8°22'	-6°43'	Lugo, Orense, Zamora
3. Aliste-Maragatería	ES-43-03	1004	2003	391	41°26'	42°39'	-6°51'	-5°38'	León, Zamora
4. Cordillera Cantábrica Meridional	ES-43-04	1124	2069	493	42°15'	43°09'	-6°52'	-3°50'	Burgos, Cantabria, León, Palencia
5. Cordillera Cantábrica Oriental	ES-43-05	775	1487	39	42°25'	43°27'	-4°19'	-2°12'	Álava, Burgos, Cantabria, Guipúzcoa, La Rioja, Navarra, Palencia
6. Sistema Ibérico Septentrional	ES-43-06	1172	2201	583	41°20'	42°33'	-4°25'	-1°38'	Burgos, La Rioja, Palencia, Soria, Zaragoza
7. Salamanca-Sayago	ES-43-07	771	1407	328	40°29'	41°31'	-6°51'	-6°35'	Salamanca, Zamora
8. Gata y Peña de Francia	ES-43-08	823	1875	291	39°57'	40°53'	-7°02'	-5°31'	Cáceres, Salamanca
9. Gredos y Sierra de Ávila	ES-43-09	1231	1901	603	40°12'	40°48'	-5°44'	-4°19'	Ávila, Madrid, Salamanca
10. Valles del Tietar y Jerte	ES-43-10	698	1881	239	39°44'	40°22'	-6°23'	-4°26'	Ávila, Cáceres, Madrid, Toledo
11. Norte de la Sierra de Guadarrama	ES-43-11	1203	1970	821	40°26'	41°37'	-4°36'	-2°54'	Ávila, Burgos, Madrid, Segovia, Soria
12. Sur de la Sierra de Guadarrama	ES-43-12	1225	2165	683	40°24'	41°18'	-4°20'	-2°45'	Guadalajara, Madrid
13. Sistema Ibérico Meridional	ES-43-13	1254	1876	796	39°26'	41°23'	-2°49'	-0°53'	Cuenca, Guadalajara, Soria, Teruel, Valencia, Zaragoza
14. Montes Oretanos	ES-43-14	848	1427	337	38°58'	38°56'	-6°19'	-3°01'	Badajoz, Ciudad Real, Cáceres, Toledo
15. Sierra Morena Oriental	ES-43-15	895	1287	377	37°56'	38°58'	-5°00'	-3°22'	Córdoba, Ciudad Real, Jaén
16. Sierra Nevada-Alpujaras	ES-43-16	1670	2713	947	36°50'	37°21'	-4°11'	-3°06'	Granada, Málaga
A. Rías Altas	ES-43-A	346	585	14	42°57'	43°28'	-8°43'	-7°31'	La Coruña, Lugo
B. Rías Bajas	ES-43-B	20	32	16	41°56'	42°04'	-8°49'	-8°39'	Pontevedra
C. Asturias	ES-43-C	777	1914	1	42°55'	43°40'	-7°08'	-4°31'	Asturias
D. Picos de Europa	ES-43-D	852	2014	22	43°01'	43°24'	-5°06'	-4°11'	Cantabria, León
E. Sierras y Pirineo Navarro	ES-43-E	602	1402	60	42°37'	43°24'	-2°22'	-0°52'	Guipúzcoa, Navarra
F. Montaña de Prades	ES-43-F	1033	1192	828	41°17'	41°27'	0°54'	1°06'	Tarragona
G. Peñagolosa	ES-43-G	1387	1529	1194	40°10'	40°23'	-0°31'	-0°12'	Castellón de la Plana, Teruel
H. Sierra de San Pedro	ES-43-H	483	709	303	39°02'	39°37'	-7°23'	-6°45'	Badajoz, Cáceres
I. Sierra Morena Occidental	ES-43-I	810	985	437	37°42'	38°35'	-6°58'	-5°26'	Badajoz, Huelva, Sevilla
J. Sierras de Segura y Alcaraz	ES-43-J	1337	1532	1174	38°10'	38°31'	-2°46'	-2°28'	Albacete, Jaén
K. Madizo de Aljibe	ES-43-K	931	1008	854	36°19'	36°40'	-5°50'	-5°18'	Cádiz, Málaga
L. Prepireneo Catalán	ES-43-L	984	984	984	41°58'	42°11'	2°18'	2°30'	Barcelona, Girona

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE

Quercus robur L.

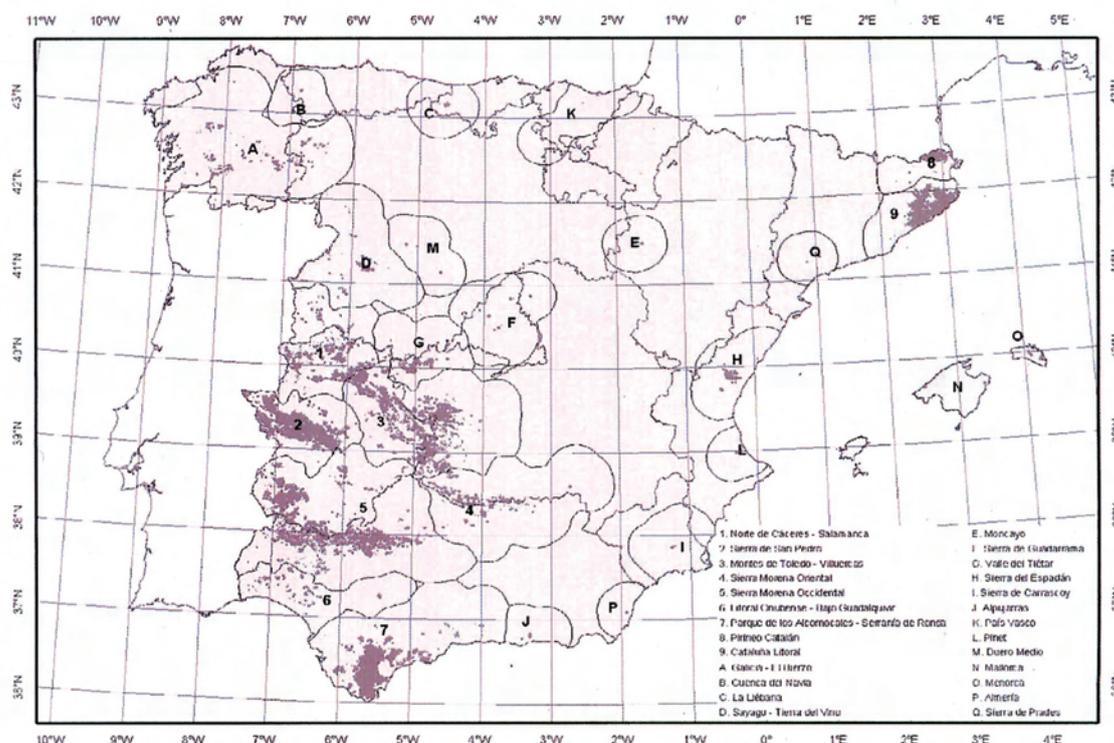


Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites				Localización (provincias)
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín	Long.máx	
1. Galicia	ES-41-01	488	1760	1	41°49'	43°47'	-9°18'	-5°41'	Asturias, La Coruña, León, Lugo, Orense, Pontevedra, Zamora
2. Montañas de León	ES-41-02	1287	1831	642	42°09'	43°04'	-6°58'	-5°34'	León
3. Cordillera Cantábrica Central	ES-41-03	424	1778	1	42°57'	43°35'	-5°51'	-2°58'	Álava, Asturias, Burgos, Cantabria, León, Vizcaya
4. Cordillera Cantábrica Meridional	ES-41-04	1077	1801	648	42°33'	43°07'	-5°39'	-3°32'	Burgos, Cantabria, León, Palencia
5. Litoral Vasco-Navarro	ES-41-05	354	1372	2	42°56'	43°27'	-3°11'	-1°23'	Álava, Guipúzcoa, Navarra, Vizcaya
6. Región Vasco-Navarra	ES-41-06	848	1216	312	42°36'	43°08'	-3°19'	-1°28'	Álava, Burgos, Guipúzcoa, Navarra, Vizcaya
7. Pirineo Navarro	ES-41-07	675	1314	349	42°38'	43°07'	-1°31'	-0°58'	Navarra
8. Pirineo Central	ES-41-08	1349	2118	684	42°01'	42°47'	0°44'	1°35'	Lleida
9. Pirineo Oriental y Sierras Catalanas	ES-41-09	712	1755	117	41°30'	42°22'	1°45'	2°38'	Barcelona, Girona
A. Sistema Ibérico Septentrional	ES-41-A	1158	1191	1125	42°15'	42°21'	-3°20'	-3°14'	Burgos
B. Moncayo	ES-41-B	1272	1032	1560	41°47'	41°53'	-1°51'	-1°45'	Zaragoza
D. Las Batuecas - Norte de Extremadura	ES-41-D	742	1009	464	39°58'	40°34'	-6°46'	-5°41'	Cáceres, Salamanca

cve: BOE-A-2009-14709

REGIONES DE PROCEDENCIA DE

Quercus suber L.



Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites			Localización (provincias)	
		Med.	Max.	Min.	Lat. mín.	Lat. máx.	Long.mín		Long.máx
1. Norte de Cáceres - Salamanca	ES-46-01	456	1461	218	39°31'	40°55'	-7°04'	-5°33'	Caceres, Salamanca
2. Sierra de San Pedro	ES-46-02	375	931	115	39°44'	39°43'	-7°33'	-5°47'	Badajoz, Cáceres
3. Montes de Toledo - Villuercas	ES-46-03	617	1427	219	39°40'	40°00'	-6°05'	-3°46'	Badajoz, Ciudad Real, Cáceres, Toledo
4. Sierra Morena Oriental	ES-46-04	763	1245	254	37°56'	38°50'	-4°52'	-2°24'	Albacete, Córdoba, Ciudad Real, Jaén
5. Sierra Morena Occidental	ES-46-05	468	1014	61	37°21'	39°06'	-7°30'	-4°21'	Badajoz, Córdoba, Huelva, Sevilla
6. Litoral Onubense - Bajo Guadalquivir	ES-46-06	99	295	1	36°48'	37°39'	-7°24'	-5°16'	Huelva, Sevilla
7. Parque de los Alcornocales - Serranía de Ronda	ES-46-07	322	1340	6	36°00'	37°14'	-6°18'	-3°46'	Cádiz, Granada, Málaga, Sevilla
8. Pírineo Catalán	ES-46-08	262	1420	6	42°03'	42°29'	2°21'	3°19'	Girona
9. Cataluña Litoral	ES-46-09	228	995	5	41°19'	42°06'	2°04'	3°14'	Barcelona, Girona
A. Galicia - El Bierzo	ES-46-A	448	1444	10	41°45'	43°28'	-9°05'	-6°22'	La Coruña, Leon, Lugo, Orense, Pontevedra
B. Cuenca del Nava	ES-46-B	343	647	121	42°53'	43°19'	-7°00'	-6°38'	Asturias, Lugo
C. La Liebrana	ES-46-C	586	934	264	43°01'	43°16'	-4°51'	-4°28'	Cantabria
D. Sayago - Tierra del Vino	ES-46-D	783	1014	188	40°44'	41°56'	-6°51'	-5°12'	Salamanca, Zamora
E. Moncayo	ES-46-E	1018	1288	696	41°25'	41°34'	-1°51'	-1°34'	Zaragoza
F. Sierra de Guadarrama	ES-46-F	943	1269	599	40°18'	40°54'	-4°10'	-3°16'	Guadalajara, Madrid
G. Valle del Tíjar	ES-46-G	454	1312	281	39°47'	40°24'	-5°31'	-4°26'	Ávila, Cáceres, Madrid, Toledo
H. Sierra del Espadán	ES-46-H	554	1092	96	39°38'	40°12'	-0°35'	0°12'	Castellón de la Plana, Valencia
I. Sierra de Carrascosy	ES-46-I	641	985	371	37°38'	38°07'	-1°34'	-0°61'	Murcia
J. Alpujarras	ES-46-J	951	1516	438	36°42'	36°56'	-3°34'	-3°02'	Granada
K. País Vasco	ES-46-K	286	839	82	42°43'	43°20'	-3°08'	-1°56'	Burgos, Guipúzcoa
L. Pinet	ES-46-L	520	665	380	38°54'	39°03'	-0°23'	-0°09'	Valencia
M. Duero Medio	ES-46-M	716	837	674	41°08'	41°35'	-5°15'	-4°37'	Segovia, Valladolid
N. Mallorca	ES-46-N	466	845	87	39°36'	39°40'	2°29'	3°26'	Baleares
O. Menorca	ES-46-O	78	182	16	39°50'	40°05'	4°01'	4°20'	Baleares
P. Almería	ES-46-P	896	896	896	37°03'	37°12'	-2°00'	-1°52'	Almería
Q. Sierra de Prades	ES-46-Q	482	597	367	41°13'	41°20'	0°46'	0°59'	Taragona

cve: BOE-A-2009-14709



BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

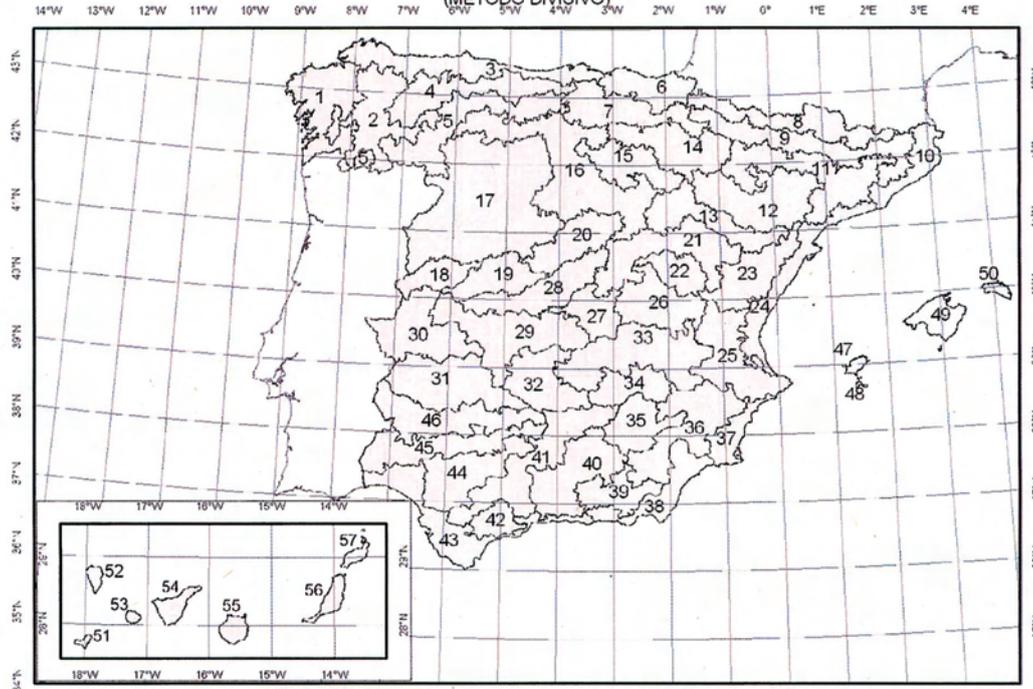


Núm. 224

Miércoles 16 de septiembre de 2009

Sec. III. Pág. 77548

REGIONES DE PROCEDENCIA (MÉTODO DIVISIVO)



Región de procedencia	Altitud (m)		Límites				Localización (provincias)
	Media	Dominante	Lat. mín.	Lat. máx.	Long. mín.	Long. máx.	
1 Galicia I zona	313	500-800	41°48'	43°26'	-8°18'	-7°44'	La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra
2 Montañas y mesetas interiores de Galicia	635	500-800	41°48'	43°26'	-8°21'	-6°16'	A Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra
31 Costa Atlántica-Cantabria	333	600-1000	43°38'	43°52'	-8°21'	-7°02'	Asturias, Cantabria, La Rioja, Aragón, Navarra, Vizcaya
4 Vertiente septentrional Cantábrica	1003	1400-1600	43°29'	43°26'	-7°25'	-7°02'	Asturias, Cantabria, León, Lugo
5 Vertiente meridional Cantábrica y zonas de la Meseta norte	1161	900-1300	41°48'	43°00'	-7°46'	-7°02'	Cantabria, León, Orense, Palencia, Zamora
61 Sierra Nevada	450	700-2000	37°45'	40°29'	-3°11'	-1°16'	Almería, Granada, Guadalupe, Navarra, Vizcaya
7 Monte Nizao-Navarra	713	600-800	42°53'	43°11'	-2°02'	-1°16'	Almería, Burgos, Cantabria, Navarra, Vizcaya
8 Pirineo Axial	1583	700-1100	42°08'	43°04'	-1°36'	-2°37'	Burtona, Girona, Huesca, Lleida, Navarra
9 Pirineo	848	1200-1500	41°05'	42°45'	-1°54'	-2°47'	Burtona, Girona, Huesca, Lleida, Navarra, Zaragoza
10 Pirineo Central	123	300-600	41°19'	42°29'	-1°46'	-2°37'	Burtona, Girona
11 Vertiente septentrional de la depresión del Ebro	526	700-2000	41°04'	42°32'	-0°47'	-2°38'	Burtona, Huesca, Lleida, Teruel, Zaragoza
12 Depresión del Ebro	316	200-2000	40°59'	42°01'	-1°31'	-1°00'	Huesca, Lleida, Teruel, Tarragona, Zaragoza
13 Colinas meridionales de la depresión del Ebro	379	1000-1600	40°47'	41°28'	-2°25'	-0°18'	Guadalajara, Soria, Teruel, Zaragoza
14 La Alfranca	610	700-2000	41°44'	42°28'	-2°08'	-0°54'	Almería, Burgos, Huesca, La Rioja, Navarra, Zaragoza
15 Sistema ibérico septentrional Macizo del Moncayo	1203	1200-1000	41°59'	42°29'	-2°43'	-1°18'	Burgos, La Rioja, Soria, Zaragoza
16 Pirineos del Cuerno Faja de Almazán	953	1100-1600	40°43'	42°42'	-0°06'	-2°11'	Burgos, Guadalajara, La Rioja, León, Palencia, Segovia, Soria, Valladolid
17 Tierras del Pan y del Vino	806	500-700	40°20'	42°28'	-0°46'	-2°05'	Ávila, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Valladolid, Zamora
18 Sierra de Guadalupe	749	500-1500	39°57'	40°29'	-2°07'	-2°22'	Cáceres, Salamanca
19 Sierra de Gredos	1076	1200-2000	39°57'	40°44'	-0°11'	-1°12'	Ávila, Cáceres, Madrid, Toledo
20 Sierras de Guadarrama Axón	1164	1600-2000	40°21'	41°29'	-0°42'	-2°10'	Ávila, Guadalajara, Madrid, Segovia
21 Alcarria	1037	1200-1800	40°03'	41°17'	-2°22'	-0°29'	Cuenca, Guadalajara, Madrid, Teruel, Zamora
22 Sierra de Alcarria	1372	1000-1200	40°03'	40°50'	-2°22'	-1°12'	Cuenca, Guadalajara, Teruel
23 Sistema ibérico Oriental	1020	1400-1600	39°59'	41°08'	-1°27'	-0°32'	Castellón de la Plana, Lugo, Navarra, Teruel, Valencia
24 Litoral Levantino	193	400-600	38°51'	41°25'	-0°44'	-1°50'	Burtona, Castellón de la Plana, Lugo, Navarra, Valencia
25 Sistema ibérico meridional	630	600-800	38°03'	40°01'	-1°30'	-0°14'	Albacete, Alicante, Castellón de la Plana, Cuenca, Valencia
26 Sierra de Cuenca	925	1100-1500	38°26'	40°26'	-2°56'	-1°16'	Cuenca, Guadalajara
27 Campo de Calatayud	676	500-600	39°24'	40°16'	-0°11'	-2°50'	Cuenca, Madrid, Toledo
28 Campo Arañuelo-Cuenca de Madrid	516	700-800	39°44'	40°50'	-0°50'	-2°04'	Cáceres, Guadalajara, Madrid, Toledo
29 Montañas de Toledo-Montes de Toledo	618	600-800	38°43'	40°16'	-0°22'	-2°05'	Albacete, Cáceres, Ciudad Real, Toledo
30 Alcarria-Sierra de San Fco. Ibañeta de Cáceres	369	500-200	38°02'	40°12'	-2°33'	-0°21'	Albacete, Cáceres
31 Vegas del Guadiana-La Serena	366	500-200	38°19'	39°14'	-2°06'	-0°40'	Badajoz, Cáceres, Córdoba
32 Campo de Calatrava	688	600-600	38°21'	39°22'	-0°03'	-0°22'	Ciudad Real
33 La Mancha	740	600-600	38°40'	38°46'	-2°10'	-1°10'	Albacete, Ciudad Real, Cuenca
34 Campo de Montiel	930	1100-1500	38°26'	38°46'	-2°21'	-1°16'	Albacete, Ciudad Real
35 Sierra de Guadalupe y Segura	1078	1400-1000	37°43'	38°46'	-3°12'	-1°40'	Albacete, Granada, Jaén, Murcia
36 Cordillera Subbética Meridional	700	1000-400	37°14'	38°40'	-3°48'	-0°52'	Albacete, Alicante, Almería, Granada, Murcia
37 Litoral Murciano	130	300-600	37°07'	38°29'	-3°30'	-2°04'	Almería, Murcia
38 Litoral sub-oriental Levantino	443	500-1000	36°56'	37°56'	-3°29'	-1°12'	Almería, Granada, Murcia
39 Sierras Nevada-Florido	1310	1800-2000	36°47'	37°30'	-3°42'	-2°07'	Almería, Granada
40 Cordillera Subbética granadina	593	1100-1500	36°44'	38°19'	-3°44'	-2°58'	Córdoba, Granada, Jaén, Málaga
41 Colinas meridionales de la Depresión del Guadalquivir	295	600-200	36°47'	38°29'	-3°47'	-2°53'	Cádiz, Córdoba, Jaén, Málaga, Sevilla
42 Sierra de Baza	631	800-200	36°26'	37°41'	-4°21'	-3°11'	Cádiz, Málaga
43 Litoral meridional levantino	131	300-600	36°00'	37°27'	-4°27'	-3°01'	Cádiz, Granada, Huelva, Málaga
44 Depresión del Guadalquivir	107	200-600	35°51'	37°07'	-4°24'	-3°11'	Córdoba, Sevilla
45 Sierra Almorázar meridional	331	500-200	35°22'	36°16'	-4°31'	-3°10'	Córdoba, Huelva, Sevilla
46 Sierra Almorázar septentrional	593	700-200	35°46'	36°47'	-4°30'	-3°12'	Badajoz, Córdoba, Huelva, Sevilla
47 Baza	116	200-600	35°49'	36°07'	-4°10'	-3°09'	Badajoz
48 Comarcal	49	100-600	35°32'	35°29'	-4°15'	-3°05'	Badajoz
49 Mallica, Conilar y Cazorla	160	300-600	35°07'	35°26'	-4°18'	-3°09'	Badajoz
50 Mérida	67	100-600	35°26'	35°10'	-4°01'	-3°01'	Badajoz
51 El Hierro	580	3000-2000	27°58'	27°51'	-18°10'	-17°55'	San Cruz de Tenerife
52 La Palma	810	1400-2000	28°27'	28°51'	-18°00'	-17°45'	San Cruz de Tenerife
53 La Gomera	551	1000-2000	28°11'	28°43'	-17°21'	-17°03'	San Cruz de Tenerife
54 Tenerife	925	3000-2000	28°07'	28°28'	-16°52'	-16°31'	San Cruz de Tenerife
55 Gran Canaria	527	1000-1000	27°44'	28°11'	-16°56'	-16°21'	Las Palmas
56 Fuerteventura I. de Lobos	170	300-600	28°03'	28°26'	-16°31'	-13°46'	Las Palmas
57 Lanzarote I. Górfos	168	300-600	28°07'	28°25'	-16°53'	-13°25'	Las Palmas

cve: BOE-A-2009-14709

Especies con regiones de procedencia establecidas por el método divisivo	Clave	Abreviatura
<i>Abies cephalonica</i> Loud.	231	Ace
<i>Abies grandis</i> Lindl.	331	Agr
<i>Acer platanoides</i> L.	676	Apl
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	576	Aps
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	54	Agl
<i>Alnus incana</i> Moench.	254	Ain
<i>Arbutus canariensis</i> Veill.	268	Aca
<i>Arbutus unedo</i> L.	68	Aun
<i>Betula pendula</i> Roth.	373	Bpe
<i>Betula pubescens</i> Ehrh. = <i>B. alba</i> L.	273	Bpu
<i>Carpinus betulus</i> L.	98	Cbe
<i>Castanea sativa</i> Mill.	72	Csa
Híbridos artificiales de <i>Castanea sativa</i> Mill.	721	Cas
<i>Cedrus atlantica</i> Carr.	17	Cat
<i>Cedrus libani</i> A. Richard.	317	Cli
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	455	Fan
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	255	Fex
<i>Ilex aquifolium</i> L.	65	Iaq
<i>Juglans nigra</i> L.	275	Jni
<i>Juglans regia</i> L.	75	Jre
<i>Juglans</i> spp. e híbridos artificiales	751	Jug
<i>Juniperus communis</i> L.	37	Jco
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	237	Jox
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	39	Jph
<i>Juniperus thurifera</i> L.	38	Jth
<i>Larix decidua</i> Mill.	351	Lde
<i>Larix x eurolepis</i> Henry	435	Leu
<i>Larix kaempferi</i> Carr.	535	Lka
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	635	Lsi
<i>Olea europea</i> Brot.	66	Oeu
<i>Phoenix canariensis</i> Hort.	69	Pcn
<i>Picea abies</i> Karst.	33	Pab
<i>Picea sitchensis</i> Carr.	332	Psi
<i>Pinus brutia</i> Ten.	224	Pbr
<i>Pinus cembra</i> L.	220	Pce
<i>Pinus contorta</i> Loud.	320	Pco
<i>Pinus leucodermis</i> Antoine.	325	Ple
<i>Pinus nigra</i> Arn. var. <i>corsicana</i>	253	Pni
<i>Pinus radiata</i> D. Don.	28	Pra
<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	293	Pat
<i>Populus alba</i> L.	51	Pop
<i>Populus nigra</i> L.	58	Pop
<i>Populus tremula</i> L.	52	Pop
Híbridos artificiales de <i>Populus</i> spp.	258	Pop
<i>Prunus avium</i> L.	95	Pav
<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco	34	Pme
<i>Quercus cerris</i> L.	246	Qce
<i>Quercus coccifera</i> L.	49	Qco
<i>Quercus rubra</i> L.	48	Qru
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	92	Rps
<i>Sorbus aria</i> Crantz.	278	Sar
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	378	Sau

Especies con regiones de procedencia establecidas por el método divisivo	Clave	Abreviatura
Tamarix gallica L.	53	Tga
Taxus baccata L.	14	Tba
Tetraclinis articulata Masters.	219	Tar
Tilia cordata Mill.	277	Tco
Tilia platyphyllos Scop.	377	Tpl
Ulmus glabra Huds.	256	Ugl
Ulmus minor Mill.	56	Umi

