

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES CONSIDERADAS

3.1. SELECCIÓN DE LAS ESPECIES

Las especies estudiadas son dos especies pináceas: *Pinus pinea* (pino piñonero) y *Pinus halepensis* (pino blanco), y una encina: *Quercus ilex*.

Para la selección se tomó en cuenta el inventario de usos de suelo de Cataluña de la Direcció General de Planificació i Actuació Territorial (DGPAT), obtenido a partir de imágenes vía satélite en el año 1987. Según el inventario realizado por Ribes (1996) las coníferas son las especies que ocupan una mayor extensión en Cataluña, como se muestra en la Tabla 4.1. También se consideraron los resultados obtenidos en el proyecto BEMA (1993-1997) que muestran que el *P. pinea* y el *Q. ilex* son principalmente emisores de monoterpenos. Otro factor muy importante a considerar es el hecho de contar con estas especies en el bosque cercano a nuestro laboratorio de investigación.

Tabla 3.1. Usos vegetales del suelo en Cataluña (Ribes, 1996)

Categoría Vegetal	% superficie
Coníferas	31
Arboles no emisores de isopreno (p.e., frutales)	26
Cultivos (p.e., cereales y hortalizas)	21
Arboles emisores altos de isopreno (p.e., encinas)	9
Praderas y pastos	7
Arboles emisores bajos de isopreno (p.e., platanero)	0.01
Mezclas de los anteriores	5.99
Total	100

3.2. *Pinus pinea*

Nombre científico: *Pinus pinea* Linneo.

Conocido comúnmente como: Pino piñonero, pino doncel, pino albar, pino real, pino de la tierra, pino manso, pino de comer, pino de piñón.

3.2.1. Descripción

Es un árbol robusto de talla media, que puede medir de 20 a 25 m de altura en condiciones optimas de suelo y clima.

El porte es característico por su copa densa, ensanchada y aplanada en forma de parasol. El tronco es recto y puede ser bastante cilíndrico cuando se le poda adecuadamente. La corteza es considerablemente gruesa de color pardo-grisáceo, profundamente agrietada, desprendiéndose en gruesas placas.

El sistema radical es muy potente, con una raíz principal y unas secundarias bien distribuidas y adaptadas para extraer el agua de las capas más profundas.

Las ramas laterales tienden a engrosarse tanto como la guía principal, dando lugar a la característica forma aparasolada característica de la especie.

Las hojas, de color verde intenso, son acículas gruesas con un tamaño de 100-200 mm x 1-2 mm. Al igual que en otros pinos ibéricos, se disponen en fascículos de dos insertos en tallos enanos o braquiblastos, que surgen de yemas axilares de las escamas que cubren la yema terminal en reposo (Aránzazu *et al.*, 1997). Se mantienen de tres a cuatro años en el árbol y suponen aproximadamente el 5% de la biomasa total del árbol (sin contar los frutos).

Florece entre marzo y mayo, necesitando la piña tres años para madurar. Las piñas son de gran tamaño (8-14 cm de largo por 7-10 cm. de ancho), globosas, de color pardo-rojizo y lustrosas, con escamas ensanchadas hacia el ápice. Cada escama lleva

dos grandes piñones, que son comestibles. Los piñones caen durante el otoño del tercer año o en la primavera siguiente. Están provistos de una cáscara dura que les permite mantener su fertilidad varios años.

La longevidad de sus individuos oscila entre los 200-250 años, aunque se han citado ejemplares de más de 400 años (Aránzazu *et al.*, 1997).



Figura 3.1. Imagen de un individuo maduro de *Pinus pinea* en la costa mediterránea (© Frankis, 1999)

3.2.2. Requerimientos estacionales y distribución

El piñonero prefiere terrenos arenosos, profundos y frescos, en terrenos planos u ondulados de baja montaña. Así aparece en zonas de depósitos del Cuaternario y en dunas.

Si bien se da mejor en terrenos silíceos, soporta bien terrenos con cierta cantidad de carbonatos (se ha encontrado en terrenos con pH entre 4 y 9, lo que nos indica un alto grado de adaptabilidad) aunque no es común en terrenos muy arcillosos, margosos o con yesos. Soporta bien la salinidad del mar, pero no coloniza zonas salinas. Prevalece en zonas donde la precipitación supera los 400 mm aunque también lo encontramos en zonas con valores cerca de los 250 mm. Normalmente recibe entre 400 y 800 mm/año de los cuales entre 100 y 150 pertenecen al periodo veraniego (precisa al menos 50 mm en este periodo).

Resiste la acción de los vientos, incluso cuando provienen del mar y están cargados de sales. En estos casos reducen su porte y presenta ramas muertas en las partes más expuestas que dan protección al resto del árbol.

En su área de distribución encontramos temperaturas desde máximas superiores a los 40 °C hasta mínimas inferiores a los -15 °C, aunque casi siempre las temperaturas del mes más frío superan los 0 °C. Por su carácter termófilo lo encontramos normalmente a alturas que van desde el nivel del mar hasta los 1000 m.

Prevalece más en zonas de luminosidad intensa. Para su desarrollo óptimo requiere estar espaciado para que así no entren en competencia sus sistemas radicales y es en estas condiciones en las que encontramos los mejores bosques productores de piñas al desarrollar ampliamente su copa.

Es una especie bien adaptada a los incendios forestales al disponer de una corteza gruesa y una copa alejada del suelo. Esto le permite que aunque el fuego pase por debajo suyo a menudo sobreviva, siendo quizás el pino más resistente del mediterráneo.

Lo encontramos desde el oeste de Portugal hasta el Mar Negro, el Cáucaso y Siria, pasando por zonas del norte de África y por el sur de Europa. En la península se da bien en la meseta castellana (Valladolid, Segovia, Zamora y Ávila), en el sudoeste

peninsular, en la cordillera central, en la cordillera costera catalana, en el sudeste de la Mancha, en Albacete, y Cuenca (Aránzazu *et al.*, 1997)

3.3. *Pinus halepensis*

Nombre científico: *Pinus halepensis* Miller.

Conocido comúnmente como: Pino carrasco, pincarrasco, pino carrasqueño, pino blanco y pino de alepo.

3.3.1. Descripción

Pino de talla mediana alcanzando hasta 20-22 m y de porte variable que va de muy tortuoso en condiciones extremas a recto y bastante cilíndrico en buenas condiciones. La copa, de apariencia esclarecida, inicialmente es piramidal y a partir de los 20 años va tomando una forma globosa. La corteza es de un tono pardo claro, más oscura en las grietas que va formando al envejecer el árbol.

Las ramas son delgadas y largas, horizontales las más inferiores y casi verticales las restantes. Hojas aciculares agudas pero no punzantes, agrupadas normalmente de 2 en 2. Son finas y flexibles, de color verde claro, con una longitud de entre 6-12 cm y duran unos dos años.

Florece de abril a mayo madurando la piña a finales del segundo verano. Esta es alargada y tiene una longitud de entre 6 y 12 cm, presentándose recurvada en un pedúnculo de uno o dos centímetros. La semilla es un piñón gris oscuro provisto de un ala tres veces más larga que él. La piña puede permanecer cerrada unos cuantos años hasta que por el calor generado en un incendio se abre para así sembrar la zona quemada.

No es uno de los pinos más longevos y raramente supera los 250 años.



Figura 3.2. Imagen de un individuo maduro de *Pinus halepensis* (© Magdziarz, 2000)

3.3.2. Requerimientos estacionales y distribución

Gil *et al.* (1996) describe el comportamiento del *Pinus halepensis* como termófilo, xerófilo y calcícola, pero capaz de vivir en sustratos ácidos. Es un pino bien adaptado a terrenos calizos y secos, tolerando suelos calcáreos y margosos, incluso cuando hay yeso. Entre los sustratos que coloniza abundan los margosos y margo-calizos del Secundario y el Terciario; también areniscas, conglomerados o arcillas (Gil *et al.*, 1996).

El rasgo más sobresaliente es sin duda su resistencia a la sequía, es frecuente que aparezca en áreas donde el período seco dura, por lo general de 1 a 5 meses. El límite

inferior para poder desarrollarse con normalidad son 250 mm anuales, por debajo de los cuales el crecimiento es muy deficiente y muere en los años más secos. Normalmente lo encontramos en zonas con precipitaciones entre 250 mm y 800 mm/año soportando precipitaciones entre mayo y septiembre inferiores a los 300 mm (Gil *et al.*, 1996).

Es una especie típica en zonas llanas y montañas no muy pendientes con orientaciones soleadas. Prevalece en alturas que van desde el nivel del mar hasta los 1.000 m (aunque también está citado a 1.600 m en el Atlas al norte de África y en la Sierra de las Nieves en Málaga).

El factor más determinante para su distribución parece ser la temperatura, especialmente las mínimas invernales. Ensayos realizados por Falusi *et al.* (1984) comparando la resistencia al frío de *P. halepensis*, *P. brutia* y *P. eldarica* establecen la menor resistencia del *P. halepensis* respecto a las otras especies.

Al ser la especie más precoz en recomenzar la actividad vegetativa en primavera, es la más sensible a las bajas temperaturas tardías. Estas características le llevan a ocupar zonas con inviernos suaves. En general se limita a zonas en las que la media de las mínimas del mes más frío es superior a $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$; las medias anuales están comprendidas entre $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ y las del mes más cálido entre $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Gil *et al.*, 1996).

El *P. halepensis* se mezcla con todos los pinos ibéricos a excepción del *Pinus uncinata*. Con el *Pinus pinea* forma bosques mixtos en su área de distribución, frecuentemente en situaciones de codominancia (Gil *et al.*, 1996).

Es una especie bien adaptada a los incendios forestales por su capacidad regenerativa acentuada por la presencia ya comentada de piñas cerradas con semilla durante todo el año.

Tiene un carácter claramente mediterráneo en cuanto a su distribución y se distribuye por su cuenca en zonas generalmente no muy alejadas de la costa excepto en la zona

más al este. En la península se encuentra principalmente en el alto Guadalquivir, cabeceras del Tajo y Guadiana, Baleares, Cuenca del Ebro, zona costera mediterránea (excepto Cádiz) y Ciudad Real.

3.4. *Quercus ilex*

Nombre científico: *Quercus ilex* L.

Conocido comúnmente como: encina, carrasco o carrasca, chaparro y en Cataluña alzina (Moro, 1995).

3.4.1. Descripción

El *Quercus ilex* es el árbol ibérico por excelencia. Es corpulento y de crecimiento lento; alcanza 10-15 m de altura, es de copa amplia y redondeada, el tronco es recto o algo torcido, con corteza cenicienta o parduzca, resquebrajada en grietas poco profundas. Las ramas son abiertas, entre erguidas y horizontales. Las hojas son perennes, permanecen en el árbol hasta 3 y 4 años por lo que éste se mantiene siempre verde; son simples y tienen una forma que varía de redondeada a lanceolada.

La encina es portadora de una raíz muy penetrante, axonomorfa, pivotante y de rápido crecimiento inicial (Montoya, 1993). Se clava fuertemente en el terreno con su raíz principal alargada, quebradiza y casi sin ramificaciones al principio, después desarrolla unas raíces secundarias, gruesas y profundas, si el terreno lo permite (Moro, 1995).

Es capaz de adaptarse muy bien a suelos rocosos y pedregosos y de emitir numerosos brotes, en especial en la base del árbol donde suele formar la clásica carrasca (Montoya, 1993).

El crecimiento de su sistema radical es mucho más activo que el de su sistema arbóreo. Puede llegar hasta los 10 metros de profundidad y extenderse incluso hasta

40 metros del árbol. Una plántula de unos 15 centímetros de altura suele tener una raíz central de 40 a 50 centímetros en terreno mullido (Abella, 1996).

Sus hojas son simples, alternas, persistentes, subsentadas, poseen un limbo grueso, coriáceo, áspero y morfológicamente muy variable. Pueden ser enteras o dentadas, con dientes ondulados o espinosos, de aovadas elípticas a lanceoladas.

Su longitud varía entre los 20 y 80 milímetros, y su anchura entre 15 y 30 milímetros. Su base es redondeada con un corto peciolo veloso-lanoso de 10 a 20 milímetros de longitud. El haz es piloso o glabro y verdioscuro lustroso, el envés se mantiene densamente tomentoso, tupido, de color grisáceo, con un nervio central y de 10 a 20 pares de nervios laterales. (Jiménez *et al.*, 1996).

La Encina florece durante los meses de abril o mayo. Sus flores están distribuidas de manera monoica y presentan fecundación anémofila.

Las flores masculinas son de color verde amarillo y están dispuestas en amentos multifloros que cuelgan flácidos, con 40 a 70 milímetros de longitud.

Las flores femeninas son pequeñas e insignificantes, con una longitud de pocos milímetros y con pedúnculo lanoso y corto. Aparecen normalmente en el brote del año y son de color verde grisáceo, con el extremo de color rosa, y peludas. Se sitúan solitarias o en grupos de 2 y muy rara vez en número de 3. Presentan ovario veloso y cuatro estigmas patentes, recurvados y rojizos. Dan origen a frutos solitarios o gemelos sobre pedúnculos muy cortos.

Sus frutos, las bellotas, son infrutescencias cortamente pedunculadas, solitarias o reunidas en pequeños grupos de 2 o 3, aovadas oblongas, de hasta 5 centímetros de largo. Normalmente aparecen en las ramillas del año y suelen ser pardo-lustrosas, con punta lampiña en su parte inferior y redondeadas o cónicas en su base.

Se encuentran envueltas en su tercera parte, o incluso hasta la mitad, por una cúpula (cascabel, cascabillo) con escamas calicinas y planas, densamente adheridas, muy apretadas (poco levantadas) y de blanda pilosidad. La encina produce una sola cosecha, durante los meses de octubre-noviembre.



Figura 3.3. Imagen de un individuo maduro de *Quercus ilex* (© Sanna, 1999)

La longevidad de la encina es, como en todas las especies de su género, muy elevada. La edad máxima es difícil de calcular, pues se han encontrado encinas milenarias y son frecuentes las que sobrepasan los 700-800 años (Jiménez *et al.*, 1996).

3.4.2. Requerimientos estacionales y distribución

La encina se comporta de manera indiferente respecto a la naturaleza litológica del sustrato y la encontramos tanto en los suelos derivados de calizas como en los de carácter silíceo. La textura del suelo condiciona más su desarrollo. Soporta suelos arenosos y encuentra mayores limitaciones en suelos pesados como margosos, yesosos, arcillosos.

Su papel edafogenético es importante por la materia orgánica que aporta en forma de hojarasca como por la acción mecánica de las raíces. Protege al suelo de la erosión al poseer un sistema radicular muy desarrollado en profundidad y muy extendido superficialmente (Jiménez *et al.*, 1996)

La subespecie *ilex* vive en zonas con precipitaciones medias anuales superiores a 600 mm, requiriendo un mínimo de 150 mm en el período estival y temperaturas medias anuales superiores a 10 °C en enero e inferiores 25 °C en agosto.

La encina está distribuida por toda la zona mediterránea (fundamentalmente en la zona mediterránea occidental), hacia el norte de los Alpes meridionales (Aas y Riedmiller, 1991), desde la Península Ibérica a Turquía y de Marruecos a Túnez. España es el primer país en cuanto a extensión del dominio de la encina. existe en casi todas las provincias de España, llegando a ocupar una superficie de 2 889 341 hectáreas, el 24.51 % del área arbolada del país (Moro, 1995).

Se presenta abundantemente en la zona centro y meridional de la península (Extremadura, parte de Salamanca y Huelva), escasea en La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, Asturias y Guipúzcoa, cuyos climas no son adecuados para la encina, y en Valencia y Murcia en donde han sido prácticamente destruida, quedando sólo breves carrascales y pies dispersos, así como algunos rodales sueltos, no se encuentra en las Islas Canarias (Montoya, 1993).

Se extiende desde el nivel del mar (Andalucía, Santander, etc.) hasta los 2000 metros (Sierra Nevada), aunque los mejores encinares están entre los 200 y 800 metros de altitud (Moro, 1995).

Capítulo 3. Descripción de las especies vegetales consideradas	3-1
3.1. Selección de las especies	3-1
3.2. <i>Pinus pinea</i>	3-2
3.2.1. Descripción.....	3-2
3.2.2. Requerimientos estacionales y distribución	3-3
3.3. <i>Pinus halepensis</i>	3-5
3.3.1. Descripción.....	3-5
3.3.2. Requerimientos estacionales y distribución	3-6
3.4. <i>Quercus ilex</i>	3-8
3.4.1. Descripción.....	3-8
3.4.2. Requerimientos estacionales y distribución	3-10