

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en Andalucía

ter) como ocurre con las poblaciones de Castilla-León y las de la vertiente sur de la Cordillera Central española, en el sur de Francia (Perrin, 1954) y en Toscana y Liguria en Italia; con el pino carrasco (*Pinus halepensis*) se han descrito masas mixtas en el Levante español, Grecia y en la costa Adriática; y en Turquía se mezcla con *Pinus brutia*, *Cupressus sempervirens*, *Quercus ilex* y *Q. calliprinos*. En la península Ibérica se mezcla también con el alcornoque y la encina, en este último caso a veces la encina no alcanza porte arbóreo y hace las funciones de un segundo piso del estrato arbóreo muy aclarado, o de un sotobosque.

Sus masas más importantes se encuentran en la península Ibérica donde cuenta con más de medio millón de hectáreas. En Portugal los pinares de pino piñonero ocupan más de 70.000 hectáreas (Carvalho Oliveira, 1995), localizadas fundamentalmente en el distrito de Setúbal, mientras que en España suman más de 476.000 ha (Montero *et al.*, 2000) cifra que, con diferencia, sitúa a nuestro país a la cabeza de los que cuentan con masas de esta especie, tal y como se puede ver en el cuadro siguiente.

País	Superficie (en ha)
España	476.000
Portugal	70.000
Turquía	40.000
Italia	40.000
Francia	13.515
Túnez	15.000 *
Marruecos	3.000 *
Israel	2.000 *
TOTAL	659.515

* repoblaciones

Además hay pequeñas poblaciones en Albania, Grecia, Croacia, Bosnia, Líbano, Siria, Egipto, Libia y Argelia.

En España contamos con cinco núcleos principales: uno en la submeseta norte, en las provincias de Valladolid, Zamora, Ávila y Segovia; dos en la submeseta sur, una población en las estribaciones de la Cordillera Central, en las provincias de Madrid, Ávila y Toledo y otra en La Mancha, en las provincias de Cuenca y Albacete; el cuarto en el litoral y zona baja de Cataluña (Gerona, Barcelona y Tarragona), compuesto por una serie de poblaciones dispersas; y el quinto y más extenso se sitúa en el cuadrante suroccidental, en las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz (Andalucía). Además de estas poblaciones hay otras masas de menor extensión localizadas en diversos puntos: Salamanca, Extremadura, Málaga, Alicante y Baleares.

En Andalucía, según el Mapa Forestal de España (Ruiz de la Torre, 1990-2000), las superficies pobladas con *Pinus pinea* alcanzan 380.227 hectáreas entre masas puras y en mezcla con otras especies en las que figura como especie principal. Cuando se considera a *Pinus pinea* como la primera especie principal la cifra se reduce a 215.769 has, en ambos casos según la terminología del Mapa Forestal antes citado. Estas cifras dan una idea de la importancia desde el punto de vista forestal y ecológico de la especie y sus poblaciones en la comunidad andaluza.

Área de distribución natural

La larga historia del aprovechamiento de los diversos productos que proporciona esta especie (sus piñones para la alimentación humana y como medicina, la madera, la resina y la brea) e incluso como símbolo religioso, en el culto a la diosa Cibele, es un hecho que se ha utilizado frecuentemente para afirmar que desde antiguo el hombre lo ha difundido ampliamente por diversos puntos del mediterráneo. Por ello resulta difícil -incluso algunos opinan que imposible- distinguir qué masas están dentro de su territorio natural y/o potencial (independientemente del uso y manejo antrópico) y cuales han sido originadas directamente por la mano del hombre fuera de dicho territorio. A esto se refirió hace ya más de cien años Laguna (1883), al escribir “el pino piñonero se extiende, ya espontáneo, ya cultivado, por todos los países que rodean inme-



FOTO 15 Ejemplares de *P. pinea* embellecen hoy los alrededores del Coliseo de Roma, como símbolo de la domesticación que el hombre ha hecho de este árbol en los últimos siglos, conocido todavía en Italia con el nombre de pino doméstico.

diatamente el Mediterráneo, ocupando una región que abraza desde la costa misma hasta una altitud de 1.000 metros próximamente. Sus piñones comestibles han contribuido sin duda a que, desde épocas remotas, se siembre y se plante en puntos muy diversos, siendo hoy difícil asegurar en cuáles es verdaderamente indígena y en cuáles introducido por cultivo”.

Esta incertidumbre a la hora de identificar las poblaciones naturales y distinguir las de las antrópicas ha tenido como consecuencia que entre los diferentes autores que han intentado definir el área natural de la especie existan notables discrepancias. Efectivamente, un repaso a la literatura botánica y forestal muestra una gran disparidad de criterios que se remonta incluso a

finales del siglo XVIII (Desfontaines, 1799 en Feinbrun, 1959). En el siglo XIX también se pronunciaron algunos autores (Fraas, 1876, Boissier, 1884, Philippson, 1895, Post, 1889, 1896 en Feinbrun 1959, Laguna, 1883, etc.), pero es a lo largo del siglo XX cuando el número de autores que escriben sobre esta cuestión es mayor.

A lo largo de esta dilatada historia nos encontramos con un amplio abanico de opiniones más o menos fundadas y argumentadas sobre esta cuestión, algunas complementarias, pero en otros muchos casos incluso radicalmente opuestas.

La visión más amplia la muestran algunos autores como Rikli (1943 en Agrimi y Ciancio, 1994), Feinbrun (1959), Critchfield & Little (1966), Fenaroli & Gambi (1976, en Agrimi & Ciancio, 1994), Debazac (1977) y Agrimi & Ciancio (1994) al afirmar que la especie es autóctona en todo el contorno de la cuenca del mar Mediterráneo. Otros sitúan su área de distribución natural en diversas partes de este territorio: Ceballos & Ruiz de la Torre (1979) sostienen que es originaria del mediterráneo oriental y Asia Menor, mientras que Eig (1931, en Agrimi & Ciancio, 1994) por el contrario considera que su área natural está en el mediterráneo occidental, en particular en la península Ibérica. Esto mismo opina Rikli (1943, en Agrimi & Ciancio, 1994), aunque no descarta su origen natural en algún punto del Mediterráneo oriental como el Peloponeso griego, mientras que en el resto de este territorio sostiene que es una especie rara, siendo la mayor parte de sus masas introducidas hace relativamente poco tiempo.

En diferentes estudios que comprenden territorios en los que hay poblaciones de pino piñonero este debate se ha reproducido con intensidad. Así, en muchos países se ha discutido si sus poblaciones son naturales o han sido introducidas por el hombre.

Los pinares de Turquía, en el extremo oriental de su área de distribución, son quizá los menos controvertidos. Excepto Rikli (1943 en Agrimi & Ciancio, 1994) que pone en duda la espontaneidad de algunas de sus poblaciones, la mayor parte de los autores asumen que se trata de bosques naturales o seminaturales. Firat (1943, en Agrimi & Ciancio, 1994) señala como espontáneos los pinares localizados en la región de Smyrna, lo mismo que opina Mirov (1967 en Agrimi y Ciancio, 1994) de los que hay entre Turquía y la antigua URSS y Walter (1968 en Agrimi y Ciancio, 1994) de los pinares litorales de las costas del golfo de Adalia frente a Chipre. Papaioanu (1954 en Konstantinidis, 1995) opina que las masas de Kalanema y Czak-Cai deben ser naturales o seminaturales dado que, según opina, *Pinus pinea* no se ha cultivado en el este del Mediterráneo. Abi-Saleh *et al.* (1976) y Quézel (1980) y más recientemente Agrimi & Ciancio (1994) también admiten como naturales las masas de Turquía.

Otra área geográfica interesante en esta cuestión es Creta, isla de la que según Endlicher (en Agrimi & Ciancio, 1994) *Pinus pinea* es originario⁵, aunque muchos años antes Boissier (1884, en Feinbrun, 1959) consideraba todo lo contrario, al afirmar que en esta isla el pino

⁵ Aunque el área de distribución natural de una especie y el área donde ésta se generó no tienen porque ser necesariamente iguales, en muchas ocasiones, sobre todo en publicaciones antiguas, se han utilizado como términos sinónimos.

piñonero no era espontáneo. Entre estos dos extremos encontramos algunas opiniones algo más matizadas como la de Rikli (1943, en Agrimi & Ciancio, 1994) quien dice que es raro de manera espontánea en Creta (al igual que en Chipre), mientras que Pavari (1955, en Agrimi & Ciancio, 1994) sostiene que *Pinus pinea* es indígena con seguridad desde Creta a Asia menor.

Las masas de pino piñonero de Líbano fueron identificadas por Post (1933 en Feinbrun, 1959), Bouvarel (1950) y Berjaoni (1952) como de origen artificial, idea que rebatió años después Feinbrun (1959) utilizando diversos datos históricos, ecológicos, florísticos y la presencia en algunos puntos del país de pies vivos de pino piñonero de edades cercanas a los 500 años. Con todos ellos Feinbrun sostiene que las comunidades de *Pinus pinea* son naturales y deben ser consideradas clímax. Posteriormente Abi-Saleh *et al.* (1976) y Quézel (1980) también admiten como naturales las poblaciones libanesas.

Las poblaciones griegas también han sido objeto de discusión. Algunas han sido consideradas como subespontáneas de origen antrópico. Esta idea que cuenta con bastantes adeptos también se ha utilizado para interpretar el origen de otros muchos pinares, no solo para las poblaciones griegas. Konstantinidis (1995) informa que según Papaioanu los pinares de las islas de los y Naxos (dos islas del Egeo, de la Cícladas) son de origen antrópico por plantaciones en fincas que después se han naturalizado (islas donde Landerer opina que *Pinus pinea* es autóctono); Reichinger (1943 en Konstantinidis, 1995) sostiene que los pinares del Egeo son restos de cultivos que después se naturalizaron y Wreight (1972 en Konstantinidis, 1995) utilizando datos palinológicos, constata la presencia de pino piñonero al menos hace 2.300 años en la región de Kaiafa del occidente griego en el s. III a. C., pero piensa que probablemente fueron plantados por los romanos.

Otros autores en cambio sostienen que el pino piñonero es autóctono en diversos puntos de Grecia: Rikli (1943, en Agrimi & Ciancio, 1994) y Feinbrun (1959) en el Peloponeso, o el mismo Papaioanu (1935 en Konstantinidis, 1995) que opina que los pequeños rodales que hay ahora en la isla de Korfú (oeste de Grecia) son restos de antiguos y extensos pinares naturales.

Konstantinidis (1995) defiende la naturalidad de los pinares en Grecia porque, según afirma, el pino piñonero está en el este del mediterráneo desde hace bastantes milenios, antes incluso de la aparición del hombre. Opina que las descripciones de bosques de pino del Peloponeso que hizo Teofrastos (s. IV a. C.) corresponden a *Pinus pinea* y se refieren a los mismos lugares donde actualmente hay algunas poblaciones de esta especie; esto además concuerda con los datos obtenidos por Wreight (1972, en Konstantinidis, 1995) en el sondeo del lago de Kaiafa. Asimismo dice que el nombre de alguna isla, según diversos lingüistas, alude a pinos y que en la región de Atos (Chalkidikis) hay documentos del s. III d. C. que demuestran la presencia de pinares, que por diversas razones atribuye sin duda a *Pinus pinea*. Estas masas, según Papangelos (1972, en Konstantinidis, 1995) son los antepasados de los bosques puros de pino piñonero que actualmente se pueden observar en Sithonia. Romanas (1989) también estima de origen natural los pinares de Sithonia, pues la presencia de *Pinus pinea* en la región de Triptamos y Vourvourou, dice, es anterior al año 1.300 DC.

Finalmente Konstantinidis (1995), al igual que Feinbrun hiciera para los pinares del Líbano, argumenta a favor de la naturalidad del pino piñonero en Grecia por razones ecológicas como es su perfecta adaptación al clima y al suelo de los lugares donde se localiza en la actualidad. Compara la evolución de las masas de pino piñonero y de otras especies que fueron plantadas por el hombre en otros lugares y después abandonadas. Comprueba que éstas últimas son desplazadas por las especies propias del territorio (por ejemplo el castaño por *Fagus* o *Quercus faginea*), mientras que *Pinus pinea* es competitivo donde está e incluso desplaza a *Pinus halepensis*. En cambio en otros lugares donde se encuentra en retroceso, constata que se debe a factores antrópicos.

En Italia la naturalidad de sus poblaciones también ha sido muy discutida. Zodda (1903, 1905 en Agrimi & Ciancio, 1994) utilizando datos de restos fósiles de la región de Mesina (Sicilia), lo considera natural; Pavari (1955 en Agrimi & Ciancio, 1994) cita la presencia natural de pinos en Sicilia y Arrigoni (1967 en Agrimi & Ciancio, 1994) sostiene que la única población natural de Cerdeña está en las dunas costeras de Portixeddu-Buggerru, idea que asume años después Mossa (1990) y califica a este pinar de paraclimácico. Corti (1969) también opina que es autóctono de Italia.

Para otros autores en cambio el pino piñonero llegó a Italia directamente por la mano del hombre: introducido por los griegos ligado al culto a la diosa Cibeles, o bien, como apuntan otros, por los etruscos (Zangheri, 1936; Giacomini & Fenaroli, 1958 y Giacomini, 1968, en Agrimi & Ciancio, 1994). Los romanos habrían difundido su cultivo por diferentes lugares como la costa y después se naturalizó. Bernetti (1987 en Agrimi & Ciancio, 1994) asume que la especie fue introducida de manera artificial y en algunos lugares como en la costa de Toscana cultivada en grandes haciendas desde la época romana. Opina también que a partir de estas plantaciones la especie se naturalizó y actualmente constituye comunidades espontáneas de sustitución.

En Francia, aunque no ha sido bien definida el área natural del pino piñonero, diversos autores han asumido que se trata de una especie autóctona. Un dato muy relevante es el que muestra Triat (1975) quien descubrió en la región de Fos-sur-Mer polen de una antigüedad de unos 4.000 años aproximadamente que atribuyó a *Pinus pinea*. Briquet (1910) y Dupias (1963) (ambos en Agrimi & Ciancio, 1994) citan rodales de pinos en la costa meridional que estiman espontáneos. Perrin (1954) por su parte sólo reconoce como poblaciones de origen espontáneo las de la Camarga, mientras que la mayor parte de los pinares del país dice que son de origen subespontáneo o artificial.

En la otra orilla del Mediterráneo en el norte de África, desde Israel a Marruecos, actualmente no hay poblaciones naturales. Este hecho, según Boudy (1950, en Agrimi & Ciancio, 1994) es de difícil explicación considerando que la especie se distribuye por el mediterráneo occidental y que en el Magreb se encuentran otras especies ibéricas. Algunos autores atribuyen esta ausencia a razones climáticas por excesiva xericidad (Costa Tenorio *et al.* (eds.) 1997) y otros a la acción del hombre. Esta última, sin descartar razones ecológicas, parece la más acertada según los datos de Lombard (1958 y 1959) que recoge citas de geógrafos musulmanes de los siglos VIII al XI que

certifican que en estas fechas había espesos bosques de pinos y de *Quercus* (chênes-lièges (*Quercus suber*), chênes zeen (*Quercus canariensis*), chênes verts (*Quercus ilex*)) en diversos puntos de la costa del Magreb: en los macizos de Kroumirie (Túnez); Edough y en la Pequeña y Gran Kabilia (Argelia) y en algunas localidades del norte de Marruecos. Lombard no concreta la especie de pino a la que se refiere, pero por la amplitud del territorio y la variedad de ambientes que comprende podría tratarse de más de una, entre ellas quizá *Pinus pinea*.

La península Ibérica es otra de las regiones sobre las que se ha debatido mucho la naturalidad de *Pinus pinea*. Para dar una idea de la importancia de esta discusión baste citar dos datos: en primer lugar que las poblaciones ibéricas de esta especie suman aproximadamente el 60 % de la superficie total mundial, y en segundo lugar que en su mayoría están localizadas en España, donde Prada *et al.* (1997) calcularon que las poblaciones naturales ocupan unas 175.000 ha.

En este sentido ya se había pronunciado muchos años atrás Rikli (1943, en Agrimi & Ciancio, 1994) quien de acuerdo con Eig (1931, en Agrimi & Ciancio, 1994) sitúa en la península Ibérica sus poblaciones naturales más extensas, como las de las mesetas interiores castellanas y las de la bahía de Cádiz y la desembocadura del Guadalquivir en Andalucía y el Algarve portugués. Años después algunos autores como Font i Quer (1954), Feinbrun (1959), González Bernáldez (1977), Quézel (1980), Agrimi & Ciancio (1994), Costa Tenorio & *al.* (eds.) (1997) o Gil (1999), también han considerado que es una especie espontánea de la península Ibérica aunque algunos admiten que el hombre ha podido ampliar su área de distribución.

Sin embargo, como veremos con más detalle en el apartado siguiente, la opinión más extendida a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, sobre todo entre los autores españoles, es que el área natural de *Pinus pinea* está en el mediterráneo oriental y por tanto sus poblaciones del centro y occidente de la cuenca mediterránea son consecuencia directa de la mano del hombre.

El origen del pino piñonero en España y Andalucía

Interpretación geobotánica

Interpretar correctamente el papel de las diferentes comunidades en la dinámica vegetal es una cuestión de gran importancia, no solo dentro del ámbito del conocimiento puramente científico, sino también desde el punto de vista práctico, a la hora de tomar decisiones relacionadas con la gestión (ordenación del territorio, planes forestales, declaración de áreas protegidas, planes de aprovechamiento, de uso y gestión, etc.). En este sentido, la falta de consenso entre los científicos sobre la vocación de un territorio, es decir, sobre qué comunidad o comunidades lo poblarían de manera natural, se presenta como un serio inconveniente. Esto es, como hemos visto en el apartado anterior, lo que ocurre en gran parte del área de distribución del pino piñonero, especialmente en el caso concreto de la península Ibérica.

Al igual que en los demás países vecinos, en España se ha reproducido el debate general en torno al origen de esta especie: unos autores sitúan su área natural en la zona oriental de la región mediterránea y por tanto consideran que es una especie introducida, mientras que otros opinan todo lo contrario, que su área natural es la cuenca mediterránea en general y que se trata de una especie autóctona de la península Ibérica.

Entre los que opinan que las poblaciones ibéricas son comunidades naturales, podemos destacar a Laguna, quien ya en 1883 consideró que al menos una parte de los pinares españoles eran espontáneos: "nuestra Península es uno de los países en que más abunda esta especie, formando rodales y aún montes extensos, principalmente en Andalucía y en ambas Castillas, y, aunque en menor escala, en Extremadura, Galicia, Valencia, Cataluña y bajo Aragón. Suele encontrarse cultivado casi con más frecuencia que espontáneo". Esta opinión la hace extensible a las poblaciones portuguesas, y cita un trabajo de Brotero (1827) del que recoge una frase "na Beira, e na Extremadura dá-se tambem a alguns dos Pinheiros mansos...". Concretamente en Andalucía Laguna afirma que forma grandes pinares "particularmente en la provincia de Huelva, donde ocupa muchos miles de hectáreas hacia Cartaya, Gibraleon y Aljaraque..." y también que "...se desarrolla bien en las arenas marítimas (Huelva)...".

A mediados del siglo XX Burgers (1948) hace un estudio fitosociológico de la vegetación del sur de la provincia de Huelva. Opina que los pinares desempeñan dos papeles en la dinámica de la vegetación: como comunidad clímax y como comunidad serial del alcornoque. Como asociación clímax cita *Pinetum pineae* de la que afirma que tiene pocas especies características propias porque "los pinares actuales son una forma empobrecida en comparación con el clímax original". Por otra parte la presencia de ejemplares de *Quercus suber* en algunos sitios dentro del "Pinetum" y algunos documentos antiguos "que parecen indicar que en otros tiempos había más alcornoques", le llevan a pensar que parte de los pinares desempeñarían el papel de comunidad serial del alcornoque.

De algunas zonas donde actualmente no hay vegetación arbórea Burgers opina que en tiempos pasados estuvieron pobladas por bosques de pinos o de pinos y alcornoques: de la asociación "*Helianthemum halimifolii*" (que estima ocupa una superficie entre el 60 y el 70 % del terreno) dice que se asienta sobre un tipo de suelos que "tendrían probablemente en tiempos antiguos unos montes de muy poca espesura de *Pinus pinea*, asociación clímax, que han desaparecido por cortas irregulares de madera, pastar de ganados y fuegos"; y de la subasociación *Helianthemum halimifolii scrofularietosum* (a la que asigna una superficie entre el 10 al 20 % del terreno), piensa que es una fase serial de unos "montes originales" que "probablemente eran de *Quercus suber* y *Pinus pinea* de poca espesura". Finalmente y a pesar de todo lo anterior, Burgers muestra una duda "tal vez el *Pinus pinea* no es autóctono de la región, aunque debe haber sido introducido de regiones muy cercanas".

Algo parecido opina Font i Quer (1954) al afirmar que los pinos piñoneros "suelen ser los árboles que mejor se dan" en los arenales costeros. Tiene dudas acerca de la espontaneidad de las masas que hay en los arenales consolidados de las costas ya que afirma que se ha plantado profusamente, pero continúa: "en ciertos casos, sin embargo, después de la destrucción total

de otros pinares anteriores probablemente espontáneos en la localidad. Se hace muy difícil, por ejemplo, no considerar como autóctonos los de gran parte de la Baja Andalucía, desde Cádiz a Huelva”.



FOTO 16 Corral de pino piñonero. Alto de los Ansares. Parque Nacional de Doñana. *P. pinea* está totalmente integrado y adaptado a la dinámica natural de la duna.

En el mismo sentido se pronunció unos años después González Bernáldez (1977) al afirmar que el cordón litoral de dunas del bajo Guadalquivir es el “*área natural del pino piñonero (Pinus pinea)*” especie que dice está perfectamente adaptada a este medio, concretamente a los corrales secos. Más recientemente Morla (1996), Costa *et al.* (eds.) (1997) y Gil (1999) también admiten como naturales los grandes núcleos de pinares ibéricos, entre ellos los de los arenales costeros del suroeste ibérico.

La idea contraria, es decir, que *Pinus pinea* no es una especie autóctona de la península Ibérica ha ido aglutinando muchos autores españoles, fundamentalmente a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. Así, Ceballos *et al.* (1966) escriben que el pino piñonero es “*de origen oriental, Asia Menor o Creta, desde donde se difundió, principalmente hacia Occidente, por los países que circundan el Mediterráneo*”, hipótesis que repiten básicamente Ceballos & Ruiz de la Torre (1979) y López González (1982): “*se le supone originario de las costas de Levante (Creta, Anatolia), desde donde se extendería hacia el Oeste, principalmente en las épocas de las colonias mercantiles de fenicios y griegos y durante el Imperio Romano*”.

La misma opinión muestra Rivas-Martínez (1966) al estudiar la vegetación psammófila de las costas gaditanas. Sostiene que el hombre ha destruido la mayor parte de sus “*bosques naturales y en su lugar ha plantado con mucha frecuencia pinos (Pinus pinea)*”. A partir de entonces, la idea de un bosque original (en el que no había pinos) que fue destruido y sustituido por plantaciones de pino piñonero se impone progresivamente y se consolida como base teórica para

la clasificación, descripción y cartografía de la vegetación de todas aquellas áreas ibéricas donde hay poblaciones de esta especie.

Como consecuencia los territorios que actualmente ocupan los pinares andaluces, españoles e ibéricos en general son asignados como áreas potenciales de otras formaciones. Siguiendo este criterio, en Andalucía se han realizado muchos trabajos (Rivas-Martínez, 1966; Rivas-Martínez *et al.*, 1980 o Asensi & Díez Garretas, 1987) en los que se ha descrito como vegetación potencial de los sistemas dunares de Huelva y Cádiz dos asociaciones en las que no figura el pino piñonero: *Rhamno oleoidi-Juniperetum macrocarpae* y *Rhamno oleoidi-Juniperetum lyciae* Rivas-Martínez (1964) 1975, y en una banda más al interior que éstas, pero también sobre arenales costeros, distinguen series de alcornoques termófilos de la alianza *Quercus-Oleion sylvestris* en las que tampoco el pino estaría presente de manera natural.

En definitiva nos encontramos actualmente con dos opiniones contrapuestas acerca del papel de estos pinares: la primera (que aglutina a la mayor parte de los investigadores) descarta que el pino piñonero tenga cualquier papel dentro de la dinámica de la vegetación de Andalucía, mientras que la segunda es la defendida por otros autores que mantienen que sí son naturales, aunque hasta el momento no han definido su papel geobotánico (si se trata de una comunidad clímax y/o en algún caso de una comunidad serial de otra formación).

En los últimos años se ha abierto una nueva vía de estudio de la historia de la vegetación que puede resolver definitivamente este debate, mediante la utilización de los datos de otras disciplinas como la historia, la arqueología y, sobre todo, la paleopalínología. Con todos ellos se pueden realizar hipótesis con una base sólida acerca de la dinámica vegetal natural, el impacto de las actividades antropozoógenas y la posible evolución hacia una climax teórica. Esto, aplicado al estudio del pino piñonero en Andalucía nos permite valorar la idea de que esta especie es exótica a la flora de la región y que sus formaciones han sido originadas por “re poblaciones”⁶ antrópicas más o menos antiguas.

Datos paleobiogeográficos

La paleobiogeografía cuenta con dos fuentes de información básica: los datos que le proporciona la Palinología y la Arqueología. Los primeros proporcionan una imagen de la vegetación a lo largo de un periodo más o menos amplio de tiempo. Su punto débil es que las técnicas actuales sólo permiten determinar los granos de polen hasta el rango de género. En cambio los datos arqueológicos informan de la composición de la vegetación en un espacio de tiempo más reducido y de manera más fragmentaria, pero cuentan con la gran ventaja de que los restos encontrados se pueden identificar con más precisión, hasta la especie. En muchas ocasiones se han realizado de manera complementaria análisis palinológicos en los yacimientos arqueológicos.

⁶ El término “re poblaciones” se utiliza frecuentemente de manera incorrecta, ya que lejos de su significado: “volver a plantar árboles y otras especies vegetales en su lugar” (Diccionario de la Lengua Española) se emplea con el sentido de plantación o introducción de especie exótica. Este error genera una confusión que deberíamos evitar distinguiendo claramente las actuaciones que efectivamente son repoblaciones con especies autóctonas, de las plantaciones con especies exóticas.

En definitiva, los estudios arqueológicos proporcionan una información muy valiosa porque permiten saber con seguridad la presencia de una especie en un periodo determinado y así corroborar las hipótesis sobre la identidad de las especies que la palinología por sí sola no puede hacer.

La última gran fuente de información que nos proporciona datos valiosos para la paleobotánica es la documentación histórica.

Datos palinológicos

Los estudios paleopolínicos se basan en el análisis de los porcentajes de polen de los diferentes taxones identificados en una serie de muestras. Éstas se extraen a lo largo de una secuencia obtenida en depósitos donde se conservan los granos de polen (generalmente turba). En el análisis de los diagramas resultantes se tienen en cuenta la cantidad de polen que produce cada especie y los porcentajes de cada una que aparecen a lo largo de las columnas, además de la autoecología de las especies y su correlación con los datos paleoclimáticos. Con todo ello se obtiene una visión amplia de la evolución de la vegetación durante un tiempo más o menos amplio en función de la antigüedad del depósito.

Concretamente en el suroeste andaluz se han realizado diversos sondeos, algunos de los cuales tienen una antigüedad considerable que alcanza varios miles de años. En ellos se han obtenido en repetidas ocasiones muestras identificadas como del género *Pinus*, pero ¿a qué especie corresponden? En los trabajos paleopolínicos se habla de curvas de *Pinus*, de *Quercus* (a veces se distingue entre caducifolios y perennifolios), de *Juniperus*, etc., pero no de la especie concreta, dada la imposibilidad de identificar los granos de polen hasta el rango específico.

Aún sin poder descartar totalmente que los sondeos del suroeste andaluz contengan polen de dos o más especies⁷ de pinos, los datos indirectos como el biotopo, la autoecología de los posibles pinos padre (los mediterráneos *Pinus pinea*, *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*), el ambiente ecológico que ha existido a lo largo de estos últimos milenios, algunos datos de yacimientos arqueológicos cercanos y las referencias históricas sugieren, como hipótesis más probable y aceptada -aunque no es un hecho científico cierto- que las columnas de *Pinus* identificadas corresponden a *Pinus pinea*. Stevenson (1984) opina que en este territorio a lo largo del Holoceno (desde hace al menos 13.000 años) ha perdurado un ambiente francamente xerotérmico y con dunas litorales, muy favorable a la autoecología del pino piñonero tal y como la definirían Ceballos *et al.* (1966)⁸. Morla (1996) destaca su integración en el ecosistema y en la dinámica natural del territorio y además subraya que es la única especie de pino presente en la zona de manera significativa. Prada *et al.* (1997) también identifican las muestras de *Pinus* con *Pinus pinea* y afirman que su presencia "estaría unida al menos a terrenos similares a los

⁷ Por ejemplo Caratini et Viguier (1973) ante esta incertidumbre hablan de porcentajes de "*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*". Otros autores especulan con la posibilidad de que esas secuencias contengan también polen de *Pinus pinaster*.

⁸ Ceballos *et al.* (1966) definen a *Pinus pinea* como una especie heliófila, xerófila y relativamente termófila, que prefiere los suelos silíceos arenosos, sueltos y profundos.

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en Andalucía

que hoy ocupa, fundamentalmente en localizaciones en las que no se instalaban o no llegaban a dominar especies más exigentes como los *Quercus*".

En algunas ocasiones se han criticado los resultados obtenidos a partir de los datos paleopalínológicos, especialmente cuando se habla de *Pinus*, diciendo que los granos de polen de las especies de este género pueden venir de grandes distancias debido a su gran capacidad de volar. Con este argumento también se han rebatido los trabajos realizados en el suroeste de Andalucía. Sin embargo los fuertes vientos dominantes en esta zona, relacionados con la acumulación de arenas, dunización, etc. son y han sido del suroeste (Heraso, 1890; Rubio García *et al.*, 1983) hecho que resta valor al argumento de que el polen de pino encontrado en los sondeos provenga de zonas alejadas del levante, como algunas veces se ha sugerido. Además en este tipo de estudios se ponderan los valores de polen obtenidos y se comparan con la lluvia polínica actual, teniendo en cuenta la densidad de las especies y su distancia al depósito. En definitiva podemos asumir que los datos que se han obtenido en estos yacimientos -con sus limitaciones-, son plenamente válidos y muestran a una escala geográfica local o regional una secuencia de imágenes de la composición de la vegetación a lo largo del tiempo que abarcan los depósitos.

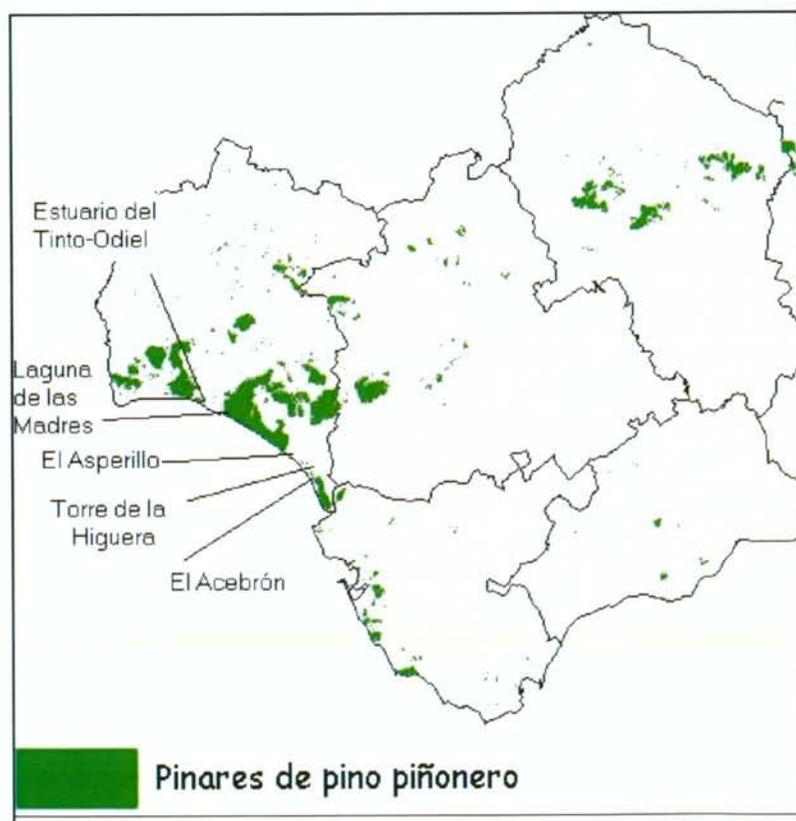


Figura II-2. Localización de yacimientos palinológicos y las actuales masas de pino piñonero. Fuente: Ruiz de la Torre, 1990-2000 y elaboración propia.

Al sur de la provincia de Huelva hay cinco puntos donde se han realizado sondeos y estudios paleopalinológicos: el más occidental en el estuario de los ríos Tinto y Odiel, en la Laguna de Las Madres, en El Asperillo, en Torre de la Higuera y el más oriental en El Acebrón. En la figura II-2 se puede observar que todos ellos están localizados en áreas donde actualmente hay masas de pino sujetas a discusión.

Estuario del Tinto-Odiel

En el estuario del Tinto-Odiel, Pozo *et al.* (1996) realizan un sondeo en el que encuentran a los 10,5 m de profundidad una importante presencia de pinos, encinas, brezos y jaras que poblaban el entorno. A los 6 m aproximadamente destacan el descenso que sufren los pinos y su casi completa desaparición, circunstancia que relacionan con un incremento del impacto antrópico por la tala de esta especie o deforestación generalizada por la caída global de los valores de polen arbóreo frente a los de polen no arbóreo. Este hecho afirman que concuerda con los datos económicos (agro-forestales) de los siglos XV al XVII.

Laguna de las Madres

Otro punto importante donde se han realizado varios estudios de este tipo es la Laguna de las Madres (Figura II-2) localizada a 13 km al este de Huelva. El primero lo realizaron Menéndez Amor & Florschütz (1964). Obtuvieron una muestra de la que hicieron dos dataciones: la primera de una antigüedad de 2.220 ± 80 años y la segunda, cerca de la base del depósito, de unos 4.450 ± 75 años BP⁹, que corresponden a la primera mitad del Subatlántico y al comienzo del Subboreal respectivamente. Señalan que en esta región hace unos 5.500 años debió existir un paisaje de tipo "parque", seguido de sucesivos periodos de deforestación y recuperación del arbolado como indican los descensos de los porcentajes de polen arbóreo y posteriores recuperaciones. Afirman también que el tipo de formación que ha poblado los alrededores de la turbera debe corresponder al que coloniza un terreno de dunas y finalmente escriben que la vegetación actual que circunda o vive sobre la turbera "concuerda bastante con la que en el Subatlántico y Boreal dio lugar a la formación de turba". Un detalle que cabe destacar es que de las especies que citan, sólo el pino piñonero es arbóreo, por tanto hay que suponer que la comunidad vegetal que afirman ha vivido en este territorio sería una formación abierta con pinos.

Posteriormente, Stevenson (1985) estudia la misma laguna y coincide a grandes rasgos con Menéndez Amor & Florschütz (1964) en la interpretación de la historia de la vegetación desde aproximadamente 4.000 años BP. La base del diagrama muestra "un bosque de *Quercus* desarrollado, suelos estables y un bosque de *Pinus*. Éstos bosques sufrieron una gran perturbación por lo que la actividad dunar se incrementó y cerró el paso del desagüe de la laguna, lo que originó el inicio del depósito de turba". Posteriormente los bosques de *Quercus* y *Pinus* se reestablecieron. Alrededor de 4550/4480 BP estos bosques sufrieron una nueva perturbación: el de *Quercus* fue aclarado alrededor del límite norte de la laguna y el pinar decreció. Esto último lo

⁹ BP es la abreviatura de Before Present. Por convenio se estableció como "present" el año 1950 de la era cristiana.



FOTO 17 Vista aérea de la Laguna de Las Madres en la actualidad, rodeada de *P. pinea* desde hace varios miles de años según trabajos de Menéndez Amor & Florschütz (1964) y Stevenson (1985).

interpreta el autor como consecuencia de la invasión del territorio por parte de *Juniperus* como consecuencia de una estabilización de los suelos.

Durante esta fase de deforestación aparece polen de *Vitis* que Stevenson opina que constituye la evidencia del cultivo de la vid en la temprana edad del Bronce. Después del periodo de viticultura se produce la recuperación de los bosques de *Quercus* y el reforzamiento de los de *Juniperus* a expensas de *Pinus*, en suelos estabilizados. Posteriormente, otra nueva perturbación ocurrió entre 200-300 a.C.: los bosques de *Juniperus* decaen y los de *Pinus* vuelven a recuperarse, lo que el autor interpreta como un retorno de condiciones de inestabilidad.

Finalmente hay un incremento de *Juniperus* y *Pinus*, hecho que le resulta difícil de encajar en su teoría de que *Juniperus* y *Pinus* se desplazan mutuamente en función de la estabilidad-movilidad del sustrato. Así para explicar el aumento simultáneo de estas dos especies recurre a una idea como la de las "replantaciones antiguas" que en esas fechas (mediados de la década de los años ochenta) ya se había asumido en cierto modo en determinados ámbitos científicos: "se ha sugerido que el pico máximo de *Pinus* representa el establecimiento de plantaciones alrededor de la Laguna, para madera y alimentación (las semillas de *P. pinea* son consideradas una delicia). Este hecho parece que ha tenido lugar en el siglo 10 después de Cristo". Esta interpretación es difícil de asumir si tenemos en cuenta que el propio autor no encuentra datos arqueológicos ni históricos que la avalen y que en otras partes del diagrama parece que el

aumento paralelo de *Juniperus* y *Pinus* se repite. Por otro lado teniendo en cuenta las características propias de cada taxón: *Pinus* (posiblemente *P. pinea*) frente a *Juniperus* (casi con toda seguridad sabina y enebro) sus requerimientos ecológicos, la competitividad de cada uno y la variedad de nichos ecológicos parece poco probable una dinámica de tipo tan excluyente como la que sugiere Stevenson.

En estas mismas fechas también se observa un incremento de *Quercus*, cuyas especies, al igual que ocurre con las de *Pinus*, son y han sido muy utilizadas tradicionalmente por el hombre tanto para madera como para alimentación humana y del ganado, corcho, etc. A pesar de esto se hace una interpretación muy diferente del incremento de los porcentajes de cada taxón: mientras que el de *Quercus* se asume como un hecho natural relacionado con un cese o descenso de la presión antrópica, el aumento de *Pinus* se atribuye a repoblaciones antrópicas.

La presencia de todas estas especies a lo largo de los sondeos es consecuencia de la diversidad de nichos ecológicos que han perdurado en los últimos milenios en los arenales del litoral onubense (potencia de las arenas y por tanto la profundidad del nivel freático, dinámica de las

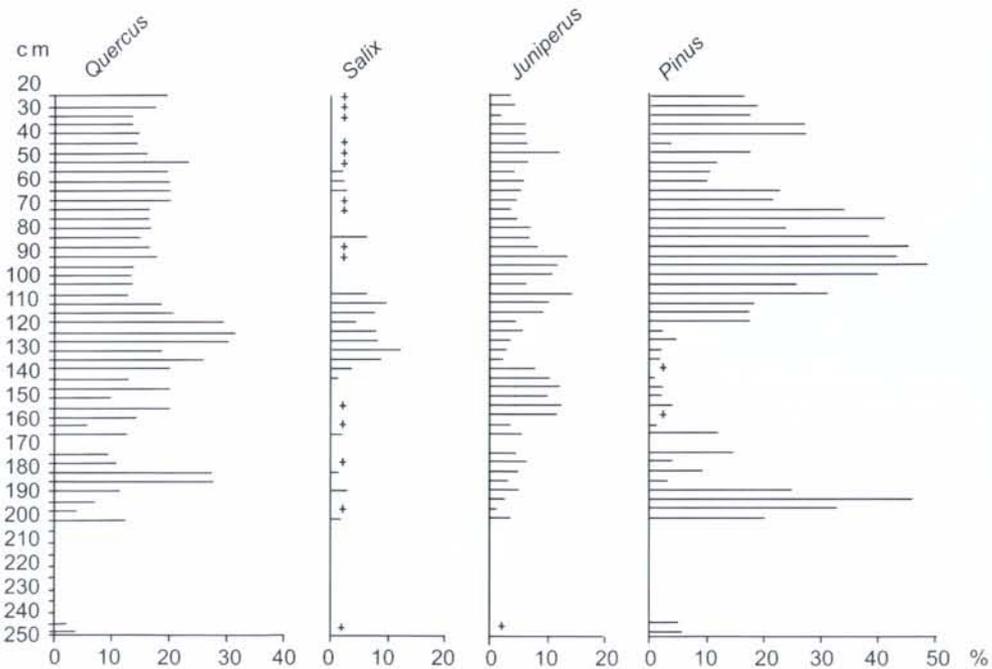


Figura II-3. Perfil polínico de las especies arbóreas de la Laguna de Las Madres según Stevenson (1985)

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en Andalucía

dunas, etc.). Esto ha permitido que varias especies (*Pinus pinea*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* y *Quercus suber*) hayan encontrado enclaves en los que instalarse, constituyendo así un paisaje vegetal en mosaico que explicaría la evolución de los porcentajes polínicos.

El Asperillo

El Asperillo es un pequeño acantilado litoral de unos 10 m de potencia localizado al sur de Mazagón (Figura II-2) que contiene algunas capas de turba. El primer estudio paleobotánico de estos depósitos lo hicieron Caratini y Viguier (1973). Para ello tomaron tres muestras en sendas capas turbosas en las que observaron que la superior es casi estéril, mientras que las otras dos presentan porcentajes parecidos. La inferior tiene un 30 % de polen arbóreo del cual el 29 % es de "*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*"¹⁰ y el 1 % restante de *Salix* sp. La muestra intermedia tiene el 39 % de polen arbóreo: 35 % de "*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*", 3 % de *Salix* sp. y 0,5 % de *Corylus*.

Con estos datos los autores opinan que el medio de sedimentación más o menos pantanoso (los lagos interdunares) estuvo rodeado de un pinar probablemente ralo o bien por un bosque relativamente alejado, "a juzgar por la importante representación del estrato herbáceo".



FOTO 18 Aspecto actual de la duna de El Asperillo. Parece que *P. pinea* lleva habitando estos cordones dunares varios miles de años, bien de forma natural, como indican Moore *et al.* (1982) y Stevenson (1984), o bien ayudado por el hombre, que la fijó hace aproximadamente un siglo.

¹⁰ Los autores atribuyen las muestras de *Pinus* que obtienen a "*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*" sin especificar que quieren decir: si corresponden a uno de las dos especies o bien a una mezcla de ambas. Este hecho probablemente se debe a la imposibilidad de distinguir a qué especie de pino corresponden.

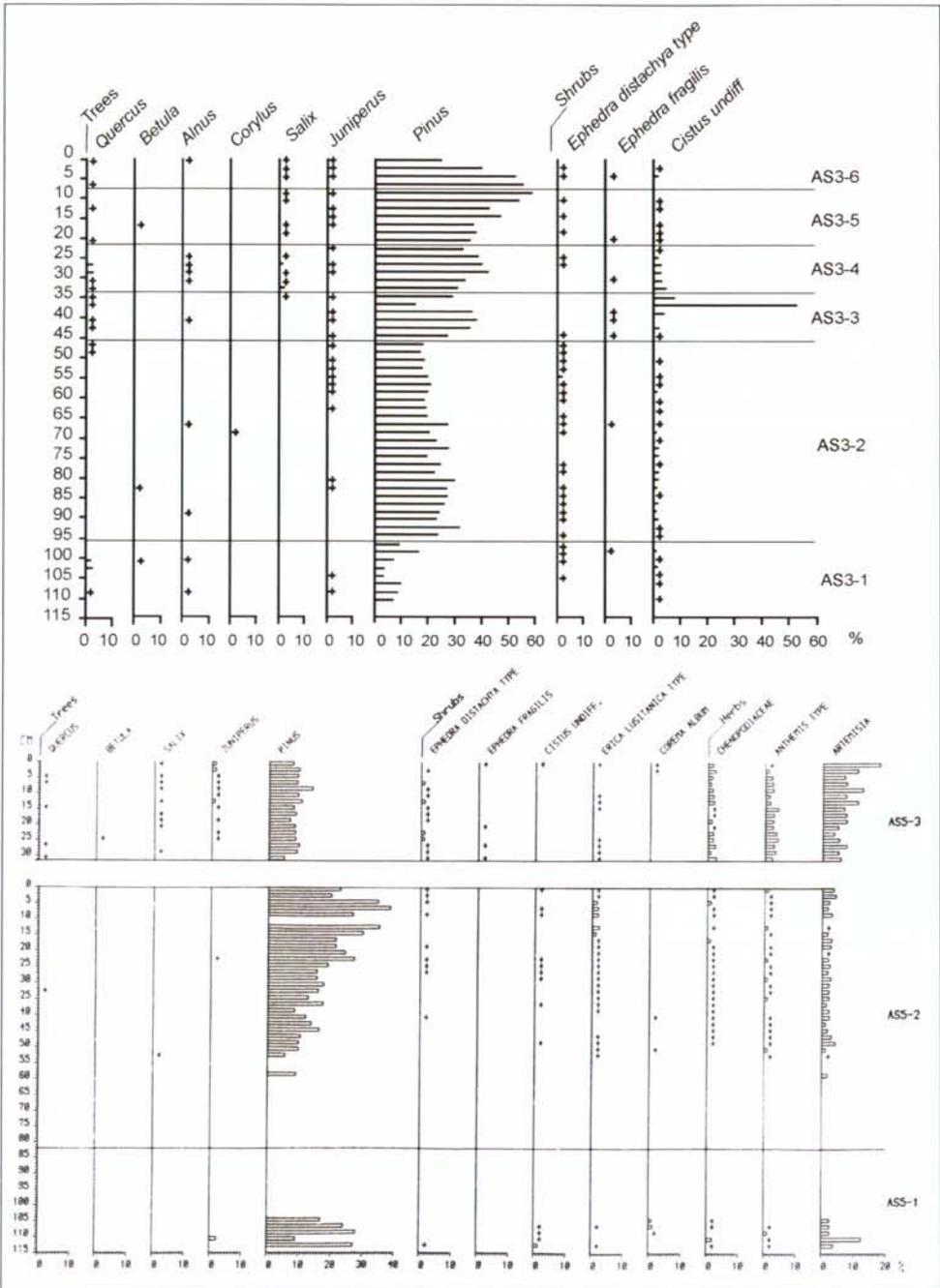


Figura II-4. Diagramas polínicos correspondientes a los sondeos n° 3 y 5 de El Asperillo según Stevenson (1984)

Resaltan “la notable presencia de *Pinus*”, hecho que les parece equivalente al que obtienen Menéndez Amor & Florschütz (1964) en la base del diagrama de la Laguna de Las Madres.

En cuanto a la antigüedad del depósito Caratini y Viguier opinan que es posterior a la última glaciación, concretamente del periodo Atlántico por la presencia de *Corylus* y la similitud de sus datos de presencia de *Pinus* con los que obtuvieron Menéndez Amor & Florschütz (1964) en la base del sondeo de la cercana Laguna de Las Madres. Años después Moore *et al.* (1982) y Stevenson (1984) estudian los mismos depósitos y rebaten la estimación de Caratini y Viguier. Mediante una datación hecha con ^{14}C , afirman que la edad del depósito es mucho mayor, superior o en torno a los 13.000 años BP.

Moore *et al.* (1982) y Stevenson (1984) afirman que estos depósitos se formaron en unas condiciones de dinámica dunar similares a las que actualmente se pueden ver en las dunas de Doñana y a las que el pino piñonero tiene perfectamente adaptado su ciclo biológico. Esta ha sido una característica del paisaje al menos en los últimos 13.000 años como queda reflejado en los diagramas polínicos (Figura II-4) que elabora Stevenson (1984) en los que hay una columna continua de *Pinus* con porcentajes significativos hasta la actualidad.

Torre de la Higuera

Un poco más al sur de El Asperillo, en Torre de la Higuera cerca de la Reserva Biológica de Doñana, Horowitz (1981) obtiene granos de polen de *Pinus* de turba que se formó durante el periodo Atlántico del Holoceno.



FOTO 19 Aspecto actual de la duna de Torre de la Higuera, donde *P. pinea* existe desde hace miles de años incorporado a la dinámica natural de la duna. En la actualidad, la duna está fijada por las repoblaciones realizadas sobre la misma hace, aproximadamente, un siglo.

El Acebrón

En El Acebrón (Figura II-2), enclave situado cerca de El Rocío y a 6 kilómetros al norte de Matalascañas, Stevenson & Moore (1988) realizan dos sondeos cuya antigüedad, según los datos del análisis de radiocarbono, es de 4.500 años BP.

Los diagramas polínicos que elaboran indican que en el momento en que se inició el depósito hace 4.500 años BP *Pinus* era con diferencia el taxón más importante en la región y sus bosques los más abundantes en el territorio. Los bajos niveles de polen de *Quercus* demuestran que no había bosques extensos de estas frondosas, tan solo alguna pequeña representación en los suelos más húmedos. La ausencia de formaciones de *Juniperus* en estos años y la casi total de *Quercus* se correlaciona bien con los datos obtenidos por Stevenson (1985) en la laguna de Las Madres aproximadamente a 10 km al este de El Acebrón. En estos momentos, edad de Bronce-Cobre, se detectan perturbaciones antrópicas. El hombre utilizó el fuego con distintos fines, lo que provocó la destrucción de los bosques, entre ellos los de *Pinus*. Este tipo de perturbaciones continuaron en repetidas ocasiones como lo demuestran las bandas de carbón, la frecuencia de polen de especies indicadoras de incendios como *Cistus* y *Erica* (tipo *E. lusitanica*) y la abundancia de especies ruderales. Todo estos datos junto con la presencia y aumento de *Vitis* sugieren una alta actividad antropogénica.

Las fases de estabilidad que se produjeron entre las perturbaciones se caracterizaron por una recuperación de la vegetación en la que *Quercus* ha ido adquiriendo una notable repre-



FOTO 20 Aspecto actual de la laguna de El Acebrón, poblada, en sus alrededores, por *P. pinea*, *Q. suber* y salicáceas en los bordes de la laguna.

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en Andalucía

sentación. En otras ocasiones, como en una fase detectada en el sondeo El Acebrón 2, la caída en la curva de *Pinus* asociada con el aumento de *Cistus*, el mayor indicador de perturbación, permite un incremento proporcional en la curva de *Quercus*, hecho que según Stevenson y Moore sugiere un aclarado selectivo del bosque de pinos. En definitiva, las curvas polínicas de estas especies muestran que se produce progresivamente la sustitución de *Pinus* por *Quercus*, hecho que coincide con el incremento de actividades antrópicas.

En la penúltima fase (de 107,5 a 50 cm de profundidad en el sondeo El Acebrón 2) se constata el periodo de máxima perturbación resultado de la deforestación antrópica, como lo

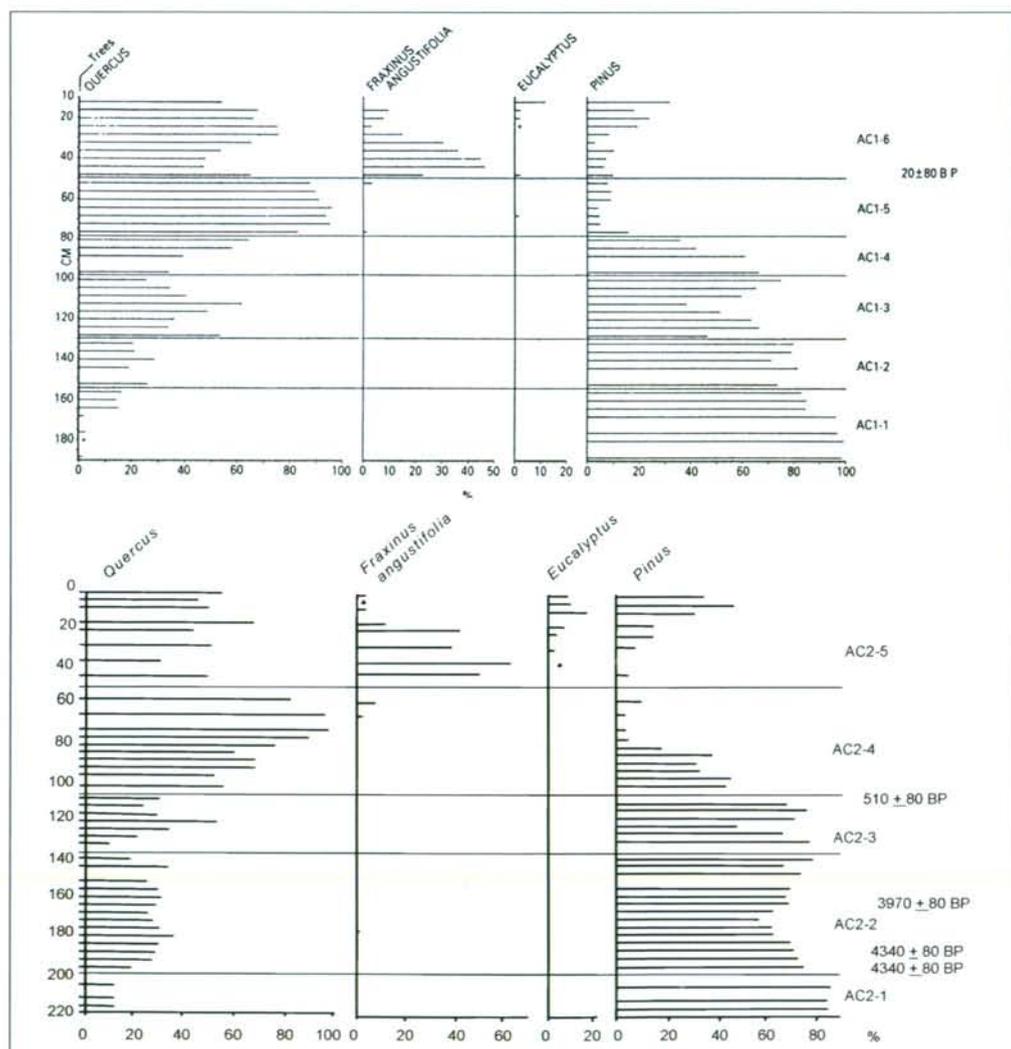


Figura II-5. Diagramas polínicos correspondientes a los sondeos n° 1 y 2 de El Acebrón (Stevenson y Moore, 1988)

demuestra que el valor de *Pinus* cae significativamente. Finalmente *Pinus* ha vuelto a cubrir el territorio, hecho que los autores del estudio estiman se ha producido probablemente "como resultado de plantaciones". El comienzo de este aumento de *Pinus* se puede datar en los últimos 80 - 100 años aproximadamente ya que coincide con la aparición de polen de *Eucalyptus*, taxón alóctono introducido en la región hace aproximadamente un siglo y profusamente plantado en las últimas décadas.

En resumen existe un buen número de sondeos realizados en la zona próxima al litoral de Huelva precisamente en un área en el que se ha cuestionado el carácter autóctono del pino piñonero y sus masas. La antigüedad de las muestras (4 - 5 mil años de la Laguna de Las Madres y El Acebrón hasta los 13.000 años BP de El Asperillo) permite tener una visión de la evolución del paisaje vegetal a lo largo de los últimos milenios en un medio dinámico, en el que ha habido una importante diversidad de ambientes ecológicos y por tanto también de comunidades vegetales y en el que, además, se han dejado sentir de manera notable los efectos de las acti-



FOTO 21 A partir de principios del siglo XX, el eucalipto comienza a tener una presencia importante en el paisaje de la Campiña Onubense. En la actualidad, mezclas como la que aparece en la foto, son frecuentes.

vidades antrópicas. También constatan de manera fehaciente la presencia de *Pinus*, en mayor o menor proporción, con avances y retrocesos, pero siempre como una unidad importante a lo largo de los diagramas polínicos.

Sus autores coinciden al señalar que cuando se empezaron a formar los depósitos había un conjunto de taxones similar al que actualmente puebla el territorio: bosques de *Pinus* más o menos abiertos, formaciones de *Quercus* en algunos puntos, la presencia *Juniperus* y comunidades hidrófitas e higrófitas, etc. A partir de entonces se constatan varias fases alternas de deforestación y recuperación de la cubierta arbórea, aunque la tendencia general es a un descenso progresivo de la superficie poblada por bosques. Las deforestaciones están relacionadas con actividades antrópicas como lo demuestran varios datos: aumento de *Vitis* y de indicadores de fuego como *Cistus* y capas de carbón, o de ruderales como *Rumex*, *Plantago*, *Chenopodiaceae*, *Anthemis* y *Artemisia*; mientras que el aumento de los valores polínicos de especies arbóreas, es decir de recuperación de la cubierta forestal se relacionan con un cese o disminución de las perturbaciones.

Finalmente, en la parte superior de algunos sondeos como en la Laguna de las Madres y en El Acebrón se observa un aumento de *Pinus*. En El Acebrón este incremento se produce junto a la aparición de un taxón exótico, el eucalipto (*Eucalyptus* sp.) (Stevenson, 1985) y (Stevenson & Moore, 1988). La introducción y cultivo de especies de este género se produjo a finales del siglo XIX, comienzos del XX, hecho que permite datar el más reciente aumento de los valores de *Pinus* en la zona, que se constata precisamente a partir de esos años. Además, como veremos en el apartado de datos históricos, este incremento de los pinares concuerda con la abundante documentación que existe sobre las actividades de reforestación.

Algunos datos arqueológicos

En diversos puntos de la costa andaluza y algunos enclaves del interior se han encontrado restos identificados como de pino piñonero. Su antigüedad es variable pero en algunos casos se remonta a varios miles de años. A la luz de estos datos que demuestran claramente el carácter autóctono del pino piñonero en la península Ibérica se debe zanjar definitivamente la discusión acerca de su origen.

Quizá el hallazgo más antiguo sea una piña de *Pinus* hallada en "Los Tejares" (Málaga) en estratos del Plioceno (5 a 2 millones de años). Menéndez Amor (1951) la describió y aunque muestra dudas sobre la especie concreta a la que corresponde, opina que es "*Pinus (pinaster) pseudo-pinea*", taxón que afirma tiene afinidades con el actual *Pinus pinea*.

También en la provincia de Málaga se encuentra otro punto de gran interés para el estudio del pino piñonero en Andalucía: la Cueva de Nerja, localizada a 158 m. s. n. m. y a 1 km de distancia del mar en línea recta. En ella se han realizado diversas prospecciones arqueológicas y estudios que han aportado datos importantes. Jorda *et al.* (1983 en López García, 1988) encuentran en un nivel correspondiente al Neolítico final restos de cereales, bellotas y piñones

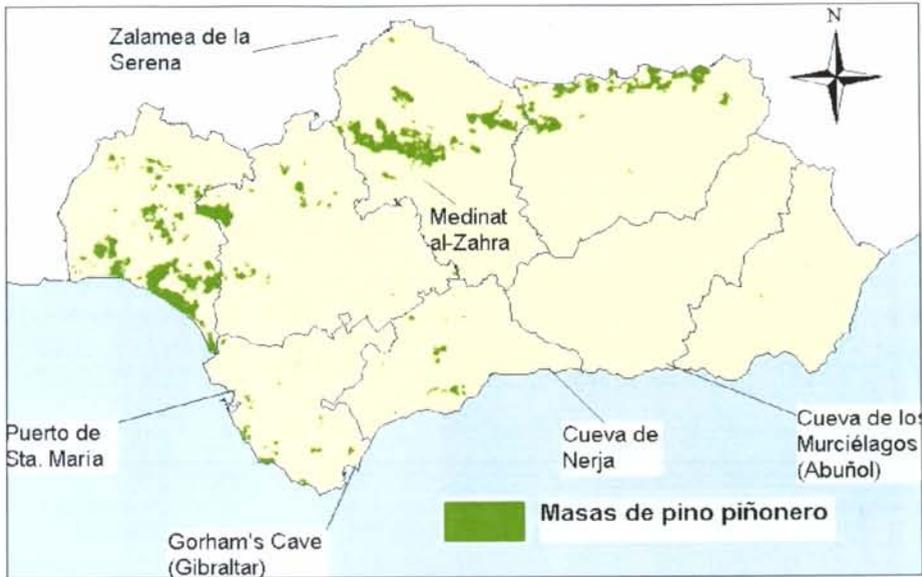


Figura II-6. Localización de yacimientos arqueológicos y las actuales masas de *Pinus pinea* (Ruiz de la Torre, 1990-2000 y elaboración propia)

entre otras cosas. Mediante ^{14}C , datan estos restos en unos 4.000 años a. C. Guillén (1986) en otra excavación constata la ausencia casi absoluta de granos de polen en los distintos niveles, pero en cambio encuentra restos que atribuye a pino piñonero: "en las preparaciones (...) es muy frecuente encontrar restos de leño de vegetales superiores, en su mayor parte corresponden a elementos vasculares de pináceas (traqueidas areoladas) (...) probablemente correspondan a *Pinus pinea*" además de otros restos leñosos que opina pueden corresponder a *Quercus* probablemente a coscoja o a encina y otros de olivo o acebuche. En otra campaña de excavaciones, la de 1987 el equipo de Jordá, encuentra nuevas evidencias del uso de pino en el Neolítico: "abundantes restos de brácteas de *Pinus*, utilizadas como elemento calorífico" (Sanchidrián *et al.*, 1987).

Más recientemente Badal (1991) y Badal (1997 en Gil, 1999) también estudia los restos vegetales encontrados en 13 niveles arqueológicos de la Cueva de Nerja. La datación mediante ^{14}C muestra una secuencia continua de piñas, piñones y carbones de pino piñonero desde 18.420 ± 530 años BP (Paleolítico superior).

Estos datos demuestran claramente que los hombres que habitaron esta cueva, en un amplio periodo de tiempo desde hace miles de años, consumieron madera de pino piñonero como combustible y sus piñones para la alimentación, hecho que sugiere que esta especie se encontraría en los alrededores de la cueva. Guillén (1986) estudia la vegetación que poblaba el entorno

de la cueva de Nerja y concluye que el pino piñonero fue seguramente uno de los árboles de "mayor presencia en otras épocas según lo atestiguan restos vegetales desde los primeros momentos de ocupación de la cueva". Dibuja un paisaje vegetal a lo largo de estos años compuesto por encinas y pinos sobre un estrato arbustivo parecido al actual, pero en el que las especies arbóreas ocupaban mayor extensión.

En la Cueva de los Murciélagos de Albuñol (Granada) López García (1980) ha encontrado en la escombrera de la entrada algunas brácteas de piña que atribuye a *Pinus pinea*, así como algunos piñones y madera que identifica como del género *Quercus*. En otro trabajo López García da dos dataciones hechas en esta cueva (7.440 ± 100 y 5.400 ± 80 BP.) pero otros autores muestran dudas sobre la antigüedad de estos restos (Gil, 1999).

Martín-Consuegra *et al.* (1996) estudian las ruinas de Medinat al-Zahra (siglo X) localizadas a escasos kilómetros de la ciudad de Córdoba. Entre otras especies encuentran granos de polen de *Pinus*, taxón que los autores identifican y atribuyen a la flora autóctona. Desgraciadamente no se puede saber a qué especie corresponden.

En la cercana provincia de Badajoz, concretamente de Zalamea de la Serena, Gil (1999) cita el hallazgo de piñones en una de las salas de la construcción palaciega ibérica de Cancho Roano. Por la cerámica que formaba parte del yacimiento, éste ha sido datado como del siglo V a.C.

Más próximos a las actuales masas de Cádiz y Huelva hay dos yacimientos: en Gorham's Cave (Gibraltar) (Figura II-6) donde Metcalf (1958) encontró carbones de madera y fragmentos de piñas de *P. pinea* (Badal, 1991) en estratos del Pleistoceno, atribuidos al Musteriense y al Paleolítico superior, con dataciones en el nivel más antiguo de 49.200 ± 3.200 (Oakley, 1958 en Gil, 1999) y en el Castillo de Doña Blanca cerca del Puerto de Santa María (Cádiz) cuyos niveles más antiguos datan del siglo VII a.C. En éste Chamorro (1991) encontró muestras de piñón de pino piñonero.

Datos históricos

A medida que nos remontamos en el tiempo los datos históricos y/o arqueológicos relacionados con la vegetación, son cada vez más escasos, más dispersos y menos precisos. A pesar de ello, las referencias al pino piñonero (sus productos y aprovechamientos) en el suroeste de Andalucía son relativamente abundantes. Además de los yacimientos arqueológicos ya mencionados, contamos con algunas referencias del periodo romano, del periodo musulmán, de la Reconquista y sobre todo desde el final de ésta hasta la actualidad. En este último periodo caben destacar dos momentos importantes, ambos relacionados con reforestaciones: el primero es el siglo XVIII, concretamente sus décadas centrales, y el segundo, que abarca las últimas décadas del siglo XIX y casi todo el siglo XX, periodo en el que se realiza una gran actividad repobladora que ha conducido al paisaje vegetal actual.

Las primeras referencias: la Hispania romana

Las primeras referencias de tipo histórico sobre la presencia de pinares de pino piñonero en Andalucía están relacionadas con la explotación de los productos que se obtienen de esta especie: los piñones, la madera, la pez y la resina, materias primas que han sido tradicionalmente muy apreciadas y demandadas en la construcción naval, la minería y para el consumo humano.

Seguramente el aprovechamiento de estos recursos es anterior al periodo de dominación romana (siglos III a. de C. a V d. de C.) pero es en esta época en la que aparecen algunos testimonios. La gran tradición marinera de *Gades* (Cádiz) tanto comercial como pesquera y militar se sustentaba en una industria naval importante. Existían arsenales en varios puntos de la costa como el de *Gades* y en localidades del interior como *Hispalis* situadas en las riberas de los ríos navegables. Se construían diferentes tipos de barcos según su función, algunos muy grandes. La madera necesaria se obtenía de los bosques cercanos: “en general, los habitantes de Turdetania¹¹ se fabricaban ellos mismos sus navíos con maderas del país”. Teniendo en cuenta los datos palinológicos, es decir que existían bosques de pino en esas fechas es razonable pensar que al menos parte de aquella madera se extraía de esos pinares. Para el calafateado de las naves se utilizaba pez que se obtenía de los pinos, producto abundante en Turdetania como dejó constancia Estrabón (siglo I a. de C.) en su *Geografía* (Blázquez, 1986a y b): “los Turdetanos exportaban pez”. Éstos también extraían resina de los pinos que se utilizaba para impermeabilizar las velas y las cuerdas (Gil, 1999)

También hay algún dato más relacionado con la explotación de la riqueza minera. Según Alejano & Martínez Montes (1997) en las minas de Huelva se usaba madera de pino para la construcción de norias: “en el museo arqueológico se conserva en buen estado una noria. Entre 1886 y 1936, sólo en Río Tinto, se encontraron más de 40 ruedas hidráulicas. Al parecer estas norias se construyeron con pinos y encinas”.

Otras referencias están relacionadas con la alimentación humana. En diversos puntos como en la región de Jerez y *Gades* se obtenían vinos que por su calidad se exportaban a Roma en cántaros sellados con resina de “pino común” (Blázquez, 1986b).

Finalmente la numismática nos proporciona la última noticia relacionada con pinares. Los emblemas y tallas que adornaban las monedas que fabricaban las ciudades hacían referencia a diferentes aspectos de la vida religiosa, económica, etc. de las ciudades que las acuñaban. Una de ellas, Olont, población de la que se sabe era de la actual provincia de Huelva aunque todavía no se ha podido determinar su localización exacta, acuñó al final de la República y en la época de Augusto (siglos II-I a. de C.) monedas en las que figuran piñas (Blázquez, 1986b). Este grabado se puede interpretar como un indicador de la riqueza forestal de su entorno.

¹¹ Blázquez (1986a) siguiendo a Estrabón afirma que Turdetania era el territorio de la antigua Tartessos, cuyos límites se extendían al sur del río Guadiana hasta la costa andaluza.

Algunos datos de Al-Andalus

Del periodo musulmán en Andalucía occidental (comienzos del s. VIII a s. XIII) contamos con algunas referencias que confirman la presencia de pinares en varias localidades de las actuales provincias de Córdoba, Cádiz y Huelva. Gil (1999) constata su presencia en la campiña cordobesa en base a una crónica musulmana del siglo XI.

Abellán (1996) reúne una serie de textos musulmanes de la provincia de Cádiz. En uno de ellos, en el que el autor describe los alrededores de la ciudad, hay una referencia expresa a pinares: "península de al-Andalus, a alguna distancia de Itálica, una de las ciudades de Sevilla. La longitud de esta península, de Sur a Norte, es de doce millas; y su máxima anchura, una milla. Está cubierta de cultivos de rica vegetación. Los rebaños son en su mayor parte de cabras.



Figura II-7. Distribución de las grandes masas forestales en el ámbito mediterráneo durante los siglos VII-XI, con indicación de los principales puntos de elaboración y consumo de maderas y sus derivados y rutas de comercialización, según Lombard (1958).

En la parte boscosa de la península, crecen pinos e inhiesta" (texto de 1327 de Al-Himyari: *Kitab ar-Rawd al-Mi`tar*, 290-298).

De la vecina Huelva encontramos más citas de pinares en el trabajo de Bazzana & Cressier (1989). Estos autores recogen textos de Al-Himyari, quien a su vez se basa en descripciones anteriores del geógrafo del siglo XII Al-Idrisi. Al-Himyari describe la isla de Saltés, en la desembocadura del río Odiel, de la que dicen: "...contiene la más bella clase de pino, pastos siempre verdes y fuentes de agua dulce...". Esta isla fue un rico lugar de explotación de diversos productos agrícolas, pastos para la ganadería y de madera de pino en parte destinada a la construcción naval. La explotación de la madera de pino se siguió realizando después de la Reconquista, hecho que tuvo lugar en el siglo XIII (Bazzana & Cressier, 1989).

La industria naval también proporciona alguna información sobre la presencia de pinares. Lombard (1959 y 1972) localiza las grandes áreas madereras en el ámbito mediterráneo durante los siglos VII-XI (Figura II-7). En el sur de Portugal destacan "los pinos del Algarve" separados en varias manchas: una al sur de Alcacer do Sal, otra alrededor de Silves y la última en Santa María del Algarve y las islas dos Cães "en las que crecían pinos". En España también hay algunas poblaciones de pino que cabe pensar pudieran ser de pino piñonero: una alrededor de Huelva, otra más entre Cádiz y Tarifa y algunos puntos alrededor de Málaga.

De la Reconquista al siglo XVIII

La reconquista de los territorios del suroeste andaluz tiene lugar básicamente a lo largo del siglo XIII. El empuje de los reinos cristianos provoca la rendición sucesiva de las ciudades de Al-Andalus: en 1236 Córdoba, en 1247 Carmona, en 1248 Sevilla; en 1264 Arcos y el Puerto de Santa María y en 1309 Gibraltar. Posteriormente se inicia un proceso progresivo de consolidación de estos territorios en manos de Castilla que tiene lugar a lo largo de la segunda mitad del siglo XIV. A partir de entonces el número y la precisión de las referencias con las que contamos sobre pinares es progresivamente mayor.

En el *Libro de la Montería*, escrito a mediados del siglo XIV por Alfonso XI, hay algunos topónimos que aluden a la presencia de pinares en estos territorios. Por ejemplo en el apartado de los montes de "Tierra de Alcalá de los Gazules, et de Medina, et de Bejer": "*Et es la una voce-ría de parte del Pinarejo fasta como dá en Patrite*"; y cuando se refiere a los montes situados entre "*la Puebla del Infante et Constantina*" donde se cita expresamente un pinar: "*Et son las armadas, la una en el camino de Zahara; et la otra entre este monte et el Pinar de Alcaudete*" (Gil, 1999)

Del Puerto de Santa María y Chipiona (Cádiz) tenemos alguna información a través de las ordenanzas municipales de los siglos XIV a XVI (Franco Silva, 1998). D. Pedro de León Ponce, quinto señor de Marchena fundó el convento de Nuestra Señora de Regla en 1399 (próximo a Sanlúcar de Barrameda) al que donó, entre otras cosas un pinar de 80 aranzadas de tierra: "*el pinar en cuestión se encontraba en el pago de la Salinera que alcanza el pago de la Laguna Grande, lindante con el camino que va de Chipiona a Rota*". Además de ésta contamos con otras

menciones a pinares: “el fundador concedió al convento toda la tierra que hay en el camino de Rota hasta los pinares...”; o estas otras: “las posesiones rurales que el cenobio acumuló a lo largo del siglo XV se hallaban en los términos del Puerto de Santa María, Sanlúcar de Barrameda, Rota y Chipiona. La mayor parte de estos predios eran tierras de cereal, pinares, viñas y algún olivar” y “la comunidad compró en estos dos siglos (...) diez aranzadas de tierra y pinar” entre otras propiedades.

Los pinares de Sanlúcar de Barrameda también figuran en documentos de comienzos del siglo XVI. Ladero Quesada & Galán Parra (1984) recopilan ordenanzas dictadas en 1504 por el duque de Medina Sidonia, “para sus estados señoriales, situados en el Reino de Sevilla”. Destacan los encinares y alcornoques y “un pinar ducal en término de Sanlúcar de Barrameda, donde toda corta o tala estaba vedada”. Solano (1972) al estudiar la hacienda de las casas de Medina-Sidonia y Arcos¹², muestra un cuadro de las rentas de la Casa ducal de Medina-Sidonia, concretamente en las correspondientes a Sanlúcar de Barrameda, donde figura un epígrafe explícito: “Piñar” con su renta correspondiente a los años 1509, 1510 y 1511. En otro apartado volvemos a encontrar otra cita más de estos mismos pinares: “los olivares de Monteagudo en Sanlúcar y el piñar de esa misma villa”. Solano (1972) maneja datos de comienzos del s. XVI, aunque considera que éstos reflejan las fuentes de riqueza del territorio y las relaciones económicas del siglo XV e incluso anteriores, ya que opina que el listado de rentas señoriales muestran “una gran pervivencia del régimen hacendístico islámico en la Andalucía occidental”.

Al igual que de los pinares gaditanos, de los onubenses también contamos con información a partir del siglo XIV. Concretamente de 1379-1380 hay una cita de los pinares de Gibraleón: “el pinal e la barca de Rodrigo Alfonso” que rentaron 1.000 maravedíes en esos años. De la misma fecha, Bazzana & Cressier (1989) y Alejano & Martínez Montes (1997) citan otro documento del 14 de diciembre de 1380 según el cual la condesa de Medinaceli tomó posesión de la isla de Saltés y se realizaron cortas de pinos “luego el dicho Ioan Alfonso con omes bonos con algunos e escribano fue a la Ysla e entró e tomó..... e cortó pinos commo de cosa de los dichos sennores”.

En las vecinas villas de Palos y Moguer también había pinares en la Baja Edad Media. González Gómez (1977) en su estudio de la historia de la villa de Moguer desde 1248 a 1538, constata la presencia de pinares en este territorio: “los textos nos informan de la existencia de encinas, alcornoques y pinos diseminados en matas y pinares”. Al mismo tiempo la madera de estas especies era muy valorada como lo demuestran las *Ordenanzas* de las villas de Moguer y Palos (1484) que establecían una serie de normas para su protección.

Con motivo de un litigio por los límites territoriales entre las villas de Palos y Moguer, se realiza en 1396 un amojonamiento en el que González Gómez (1977) afirma “se citan con frecuencia *matas de pinos* o *pinares*”. En uno de sus tramos la línea de separación atraviesa la

¹² Los dominios de los señoríos de Arcos y Medina-Sidonia en los siglos XV y XVI se extendían por buena parte de las actuales provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz (Solano, 1972).

Laguna de la Madre del Abitor hasta llegar a unos pinos pequeños. En 1481 este amojonamiento fue revisado y confirmado en el año 1500. Al igual que en el de 1396 la línea atraviesa la Laguna de la Madre del Abitor y continua hasta llegar a diversos pinares en un "altozano donde está un pino gordo" que sirvió de punto de referencia. La presencia de pinares alrededor de La Laguna de la Madre del Abitor, actualmente Laguna de Las Madres, concuerda con los resultados obtenidos por Menéndez Amor & Florschütz (1964) y Stevenson (1985) en sus estudios paleopalinológicos.

Años después, entre 1506-1507 se produce un incidente más entre estas villas cuando los guardas de Palos capturan a Francisco de Triana, maestre de carabela y vecino de Moguer mientras estaba cortando madera en los pinares de Moguer para "*adobar una nao suya*" (González Gómez, 1977).

Otro dato indirecto de la presencia de pinares en estos territorios lo encontramos entre las rentas de los Portocarrero, señores de Moguer, en las que figura en 1484 el portazgo de piñón. Esta renta parece antigua como consta en un informe presentado por Pedro Portocarrero al rey: "*de tiempo ynmemorial...dis que tenía y estaba en posesyon de coger y levar el portadgo que se dice del piñón que es en el camino que va de Almonte para Palos. El cual dicho portadgo se cogió por los dichos sus antecesores... con las rentas de la dicha villa*". Este derecho fue enajenado en 1490 por la Corona (González Gómez, 1977).

De finales del siglo XV volvemos a encontrar datos de la existencia de pinares en otro punto de la costa onubense a través de un litigio que se estableció entre Huelva y Gibraleón por el aprovechamiento de la madera y la pez que se extraían en territorios limítrofes (Alejano & Martínez Montes, 1997): "*...poseyendo ellos vel casi el pinar que es en el Estaca e peguera e Grosa la Mar e Punta Umbría...*"; "*avian fecho muchas talas cortando e talando e llevando muchos pinos del dicho pinar*"

De este periodo hay otras referencias menos concretas porque o bien los autores se refieren a un periodo de tiempo muy amplio y sin especificar o bien porque no se localizan geográficamente las citas. Por ejemplo Ladero Quesada & Galán Parra (1984) citan algunas normas de uso y protección de los montes (regulación de cortas y podas), dictadas por el duque de Medina Sidonia para sus señoríos, en las que se alude a la presencia de pinares. Como aprovechamiento forestal en muchos términos Alejano & Martínez Montes (1997) citan entre otras "*la construcción de carabelas a partir de los extensos pinares litorales en plazas como Gibraleón, San Juan del Puerto, Cartaya, Huelva (además de Palos y Moguer)*".

Dentro de este grupo podemos incluir también las referencias a pinares que hacen Pozo *et al.* (1996). Estos autores afirman que buena parte del territorio de Moguer y Palos entre los siglos XV al s. XVI estuvo cubierto de bosques de encinas, alcornoques o pinos muchos de los cuales sucumbieron ante la presión antrópica.

Aunque la mayoría de las citas que hemos recopilado se refieren a las actuales provincias de Huelva y Cádiz, también hay alguna de las vecinas provincias de Córdoba y Sevilla. Del

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en Andalucía

año 1500 data un documento de arriendo de unos terrenos de la sierra de la ciudad de Córdoba donde había pinos que Gil (1999) estima podrían ser pinos piñoneros: "Juan Fernández al arrendar a Juan Ruiz, ollero, una heredad de viñas, zumacares y aceitunos en el pago de la mesa de la Cruz, lo hace con todo lo que en ella contiene, salvo en los pinos, de los que se puede aprovechar pero no sacar ni vender". Otro documento más, este de 1605, certifica la compra de un pinar en el término de Umbrete (Sevilla) Gil (1999).

La última referencia de este bloque la proporcionan Alejano & Martínez Montes (1997) al afirmar que "entre los productos exportados en los principales puertos onubenses del siglo XVII destacan los forestales" como el carbón, además de madera, tablas, bellotas, piñones, castañas, leña, pinos, corcho, etc.

El siglo XVIII

La información del siglo XVIII sobre los bosques de pino piñonero es más abundante y detallada que la de siglos anteriores. Efectivamente, los documentos de este periodo además de usos y aprovechamientos, rentas, legislación, etc. incluyen por primera vez o de manera más precisa referencias que informan de la extensión y localización de los bosques, del estado de los montes y algunas normas para su repoblación. Todos estos datos, y en especial los relacionados con repoblaciones, hacen que el siglo XVIII sea un periodo de especial relevancia para la interpretación de la historia de los pinares del suroeste andaluz, como veremos en el apartado de discusión.

Entre las variadas fuentes de información de este siglo destacan dos: el Catastro de Ensenada (1752) y las Visitas de los inspectores de Marina que se sucedieron de manera más importante en la segunda mitad del siglo. Estos documentos han sido analizados en diferentes trabajos. Ojeda Rivera (1987) en su estudio histórico de Doñana y Almonte analiza desde diferentes ángulos (tipo de propiedad, rentas, etc.) los datos del Catastro de Ensenada. En muchos hay referencias expresas a pinares: en el cuadro del tipo de propiedad, hay un epígrafe inequívoco "Pinar". En los "*Aprovechamientos de tierras eclesiásticas. Su significación en el conjunto de la superficie cultivada municipal*" figuran 295 fanegas de pinar¹³. También aparecen pinares entre las posesiones de algunas cofradías que forman parte del grupo "*Los mayores propietarios*" y en la "*Composición de las propiedades agropecuarias del mayor hacendado y cálculo de su producción bruta y beneficio anual*". Este último contaba con 18 fanegas de pinares que dice le rentan sólo 810 reales, todo beneficio líquido.

La superficie total de pinar del municipio de Almonte se puede saber a través de las respuestas a la pregunta nº 10 del interrogatorio general. En ésta figuran 2.000 fanegas de pinar, pero Ojeda Rivera afirma que esta cifra es aproximada y de poca fiabilidad. En cambio los datos de los "Mapas o estados generales", documentos realizados en 1755 como resumen del proceso

13 En una llamada el autor dice que se trata de "la superficie cultivada más la plantada de pinares" aunque no dice en que se basa para decir que esos pinares estaban plantados.

catastral estima que son muy fiables y en ellos la extensión de pinares se reduce a 1082 fanegas. La fanega en aquella época era una medida de productividad, por tanto resulta un poco conflictiva a la hora de transformar en superficie, pero Ojeda Rivera calcula que cada fanega corresponde a algo más de media hectárea. En definitiva, estos datos muestran que los pinares en el territorio almonteño a mediados del siglo XVIII sumaban una extensión de unas 550 hectáreas.

De la vecina Sanlúcar de Barrameda también hay alguna información que muestra la continuidad de los pinares de su término, ya mencionados en siglos anteriores. Campos & Camarero (1995) los vuelven a citar como un elemento más del paisaje sanluqueño del siglo XVIII: "las tierras sanluqueñas se destinaban al cultivo de viñas, cereales, olivar, frutales, hortalizas, existiendo algunas dehesas, pinares y otros aprovechamientos, como los de navazos o cohombrales". También a través de varias citas informan de la localización y extensión de tres pinares: dos propiedad del Duque de Medina Sidonia y el tercero de los vecinos. Los dos primeros constan en un escrito del regidor de Sanlúcar de mediados de este siglo titulado *Descripción del sitio de Sanlúcar de Barrameda y su término territorial* inserto en el libro 67 de Actas Capitulares:

- "Saliendo de Sanlúcar azia esta parte [el oeste] por el sitio de Capuchinos, se extiende su término hasta el parage en que se divide de el de Chipiona, como media legua, en cuya distancia se comprehende a la salida casi de Sanlúcar un pinar perteneciente al Ex^{mo} S^{or} Duque de Medina Sidonia, a que sucede, dando vista al mar, el pago llamado de *La Jara*".
- "Saliendo de Sanlúcar azia el nordeste por el campo llamado de San Francisco el Viejo, y camino de San Gerónimo, dejando a la izquierda los arenales de Ntra. Sra. de Guía, que confinan con el río por la parte del norte, sigue a la derecha el pago de *Las Cuevas* y *Tejarillo*, compuesto de viñas y arboledas frutales hasta el monasterio de San Gerónimo y *Cañada de Pan y Ajo*, desde donde prosigue costeando el río otro pinar del Ex^{mo} S^{or} Duque de Medina Sidonia, con varios navazos plantados de viñas y hortalizas, hasta llegar a la ermita y puerto de Ntra. Sra. de Bonanza".

En otros párrafos Campos & Camarero informan de los nombres de estos pinares y dan algunos detalles más de su localización: el primero era conocido como *Espíritu Santo*, se hallaba en el bucólico pago de la Jara "sitio amenísimo cuyas vertientes forman el arroyo del *Espadero*, que desagua en el mar" y la segunda finca como *La Barrameda*, toda ella poblada de pinos y ubicada en el pago donde se alzaba la Casa de la Pólvora, lindaba al oeste con el monasterio de los jerónimos y con el Guadalquivir al sur.

La extensión de estos dos pinares era de 84 y 250 aranzadas cuya renta anual, fijó el Catastro en 1.628 y 5.060 reales, básicamente por los aprovechamientos de madera, carbón, leña y pastos. El tercero, propiedad de los vecinos, era utilizado para pasto de yeguas y leña y estaba situado en el monte de la Algaida: "eran también bienes de propios un pinar de 200 aranzadas, un cohombreal de 4,5 aranzadas y cuatro dehesas".

En “Respuestas Generales” a las preguntas del Catastro la extensión de muchas propiedades había sido estimada a la baja probablemente por sus implicaciones tributarias, pero posteriormente los peritos catastrales corrigieron los datos facilitados por los regidores entre ellos los de la superficie de pinar. Así los regidores respondieron que en su territorio sólo había 500 aranzadas de pinar, pero los peritos elevaron esta cifra hasta las 800 aranzadas. Teniendo en cuenta que “la aranzada mide algo menos de media hectárea” estos datos muestran que en 1751 había, en el término municipal de Sanlúcar de Barrameda, casi 400 hectáreas de pinar (Campos & Camarero, 1995).

La segunda gran fuente de información para el estudio de la historia forestal de España, especialmente en este siglo es la Marina. En tiempos de Felipe V (1700-1746) se iniciaron una serie de inspecciones o “visitas de montes” cuyo objetivo era el control y el estudio de las existencias de madera, entonces materia prima fundamental para la construcción naval. Estas visitas en principio se hicieron en pocos lugares, hasta que en 1748 Fernando VI (1746-1759) promulgó dos ordenanzas de Montes promovidas por el ministro Ensenada. Éstas dieron un nuevo impulso a las visitas que a partir de ese año se empiezan a realizar de manera más regular y precisa (Bauer, 1991). Los visitadores de Marina recorren los municipios y hacen informes sobre el estado de los montes y su composición. Las referencias a pinos y pinares son abundantes.

En 1754, con el título “Mapa o Carta Corographica” se elaboró un censo general del arbolado que poblaba todas las provincias de Marina que componían el departamento de Cádiz: Ayamonte, Sanlúcar de Barrameda, Cádiz y Tarifa (Granados Corona, 1993). Se cuenta el número de pies de muchas especies: alcornoques, pinos, sauces, encinas, álamos blancos y negros, quejigos, acebuches, chopos, fresnos, nogales, algarrobos, castaños y almeces, y se agrupan en función de su edad: los ejemplares jóvenes son los “nuevos”, después están los “crecidos” y finalmente los maduros o “viejos”.

En este cuadro, adaptado de Granados Corona (1993)¹⁴, mostramos sólo los datos de pinos:

	Provincia marítima de Ayamonte ¹⁵	Provincia marítima de Sanlúcar de Barrameda ¹⁶	Provincia marítima de Tarifa ¹⁷
Nuevos	1.948.662	997.539	600
Crecidos	1.141.465	95.591	0
Viejos	20.441	56.764	300
Total	3.110.568	1.149.894	900

14 No constan los datos de la provincia de Cádiz, que en aquellos años comprendía a la propia Cádiz, San Fernando, Chiclana y Puerto Real (Granados Corona, 1993).

15 La Provincia marítima de Ayamonte estaba formada en estas fechas por los términos de Ayamonte, Huelva, Gibraleón, Moguer, Cartaya, Lepe, San Juan del Puerto, Redondela y Sanlúcar de Guadiana (Granados Corona, 1993).

16 La Provincia marítima de Sanlúcar de Barrameda en aquellas fechas estaba formada por Sanlúcar de Barrameda, El Puerto de Santa María, Chipiona, Rota, Jerez, Arcos, Villamartín, El Bosque, Ubrique, Villaluenga y Cortes (Granados Corona, 1993).

17 La Provincia marítima de Tarifa estaba formada en aquellas fechas por Tarifa, Algeciras, San Roque, Vejer y Conil (Granados Corona, 1993).

En la Provincia de Ayamonte los pinos eran los árboles más numerosos, sumando el 86 % de los pies nuevos; el 51,5 % de los crecidos y el 1 % de los viejos. Éste último, aunque el número de árboles es importante (más de 20.000) el porcentaje es bajo debido a la abundancia de encinas y alcornoques. En las otras dos provincias los porcentajes respecto al total son modestos. En Sanlúcar, aunque el número de pies de pinos es importante, en cambio los porcentajes respecto al total de árboles es bajo: un 7 % de los nuevos, algo más del 0,5 % de los crecidos y 6,5 % de los viejos. Finalmente en la provincia de Tarifa los valores absolutos y relativos son muy bajos, sumando tan solo el 0,02 % de los pies nuevos y un porcentaje aún menor de los viejos.

Algunos informes muestran con más detalle la composición del arbolado en diferentes lugares. En cuatro pueblos de la provincia de Sanlúcar el número de pinos en este año era, según los datos de Granados Corona (1993):

	Sanlúcar de Barrameda	Puerto de Santa María	Rota	Chipiona
Nuevos	510.000	90.638	14	251.900
Crecidos	1.200	12.877	2	0
Viejos	2	0	0	0
Total	511.202	103.515	16	251.900

Un informe de 1750 correspondiente al *Partido de Sevilla*, muestra que en esas fechas había 744.586 pies de pino en este territorio. En otro de 1775, que comprendía toda la provincia de Marina de Sevilla con sus 114 pueblos, figura un total de 2.376.286 pinos. En Xerez de la Frontera entre 1750 y 1754 había 271.512 pinos; en 1753 en el *Partido de Cádiz* (que incluía tres pueblos, además de Cádiz) se contaron 1.960.788 pies de diferentes especies de las que el 96 % eran pinos. En la visita de 1753 a las *subdelegaciones de Ayamonte y Cartaya* figura un dato curioso: de los 1.116.189 pies, el 64 % está bajo el epígrafe de "pinos negrals" (*Pinus pinaster*¹⁸), mientras que tan solo un 1 % (21.617 pies) eran pinos reales (*Pinus pinea*). También existe una relación de 1749 de los árboles que había en 20 de los 37 pueblos que componían el *Partido de Huelva*, los pinos eran los árboles más numerosos con 2.928.448 pies (el 76 %) de los que 508.348 eran viejos¹⁹. Y finalmente destacar uno de los informes más significativos como es el elaborado en 1751 correspondiente a una visita efectuada en 1749-51 a los montes del Coto de Doñana donde se contaron 222.200 pinos (Bauer, 1991).

En otras zonas de la actual Comunidad Autónoma de Andalucía también figuran algunas manchas de pinar en estos primeros informes. Por ejemplo en las *subdelegaciones de Marina de Maralba, Estepona, Marbella* y la provincia de Málaga había una significativa cantidad de pino

¹⁸ La presencia de esta especie en este territorio supone un enigma difícil de resolver, aunque lo más probable es que se trate de un error y todos los pinos fueran "pinos reales".

¹⁹ Esta cifra no coincide con las que aporta Granados Corona (1993).

piñonero de 64.078 pies. Y en el partido de Segura de la Sierra que englobaba 33 pueblos de Segura y Cazorla, a mediados del siglo había un total de 22.264.991 árboles, entre ellos 3.941.447 (el 18 %) pinos -aunque sin concretar la especie-, y además encinas, robles, fresnos, etc. En 1785 se realiza otra visita y se incluyen "más pueblos y especies, contándose esta vez unos 264 millones de árboles". En la síntesis figura el número de pies de cada especie, entre los que hay 474.975 individuos de pino doncel (pino piñonero) (Bauer, 1991).

Además del Catastro de Ensenada y de los informes de la Marina, hay otros documentos que proporcionan una valiosa información. En un contencioso sobre la titularidad de los bienes de propios de las tierras concejiles de Almonte, los escribanos del ayuntamiento, a partir de documentos de los archivos municipales elaboran unos informes que titulan "*Noticias de los bienes de propios*" fechados en los años centrales del siglo XVIII (1740, 1758, 1761 y 1762) en los que figuran "trozos de tierra" "piezas de tierra" o "pedazos de pinar". Por ellos se sabe que, al menos desde 1538 hasta 1752, el Concejo de la villa de Almonte lleva a cabo una serie de operaciones de compras y permutas de terrenos destinadas a engrosar sus fondos. Los escribanos suponen, aunque no lo pueden demostrar documentalmente, que antes de la primera fecha (1538), el Concejo ya poseía la mayor parte de las dehesas que en el siglo XVIII consideraba como bienes de propios. En estos documentos hay noticias de la presencia de pinos y pinares y su localización en diversos "parajes" (Valdeconejos y Dehesa Turmal) del término de Almonte próximos a Doñana, en diversas fincas de extensión variable: una de 30 fanegas, otra de 3 y tres de 12 fanegas cada una, en los años 1674, 1725 y 1727, respectivamente (Ojeda Rivera, 1987).

Otros datos más que nos retrotraen en el tiempo son los que expone Ojeda Rivera (1987) según textos de Cruz de Fuentes (1908) y el Catastro de Ensenada. La cofradía o hermandad de la Ermita y Hospital de Santa María de Gracia: "fundada en 1497 (...) era la más rica de las que existieron en Almonte (...) En su libro de protocolos, fechado en 1730 (...) constan sus propiedades (que no son muy dispares a las que aparecen registradas en el volumen correspondiente del Catastro de Ensenada): 7 fanegas de pinar...". Otra Cofradía llamada De la sangre de Cristo también tenía pinares: la Ermita de la Sangre de Cristo "propia de la hermandad del mismo título" se había establecido en 1549. El protocolo de sus fincas, "que comenzó a formarse en 1695 (A. H. Huelva), consta de 65 asientos, con una renta anual de 1.232 reales, 19 maravedíes" de los cuales "8 r., 22 m. sobre pinar", además de otras propiedades: "68 fanegas de tierra calma y 36 de pinar, que nada producían...".

De la segunda mitad siglo XVIII, además de las referencias ya comentadas, encontramos otras de carácter puntual. Al este de la ciudad de Huelva también había un "Pinal", como se puede observar en el mapa topográfico de la villa y alrededores, elaborado por Juan de Mora en 1762 (Pozo *et al.*, 1996). Unos años después el párroco de Almonte contesta en el cuestionario de Tomás López (1785): "tiene la mayor parte de su término poblada de montes bajos, con variedad de árboles derramados como son alcornoques y acebuches y el monte bajo de jaguarzos, ahulagas, lentiscos, madroños...Tiene varias dehesas de alcornoques, encinas y una gran parte de pinares, que unos y otros sirven para los Reales Arsenales de S. M." (Ojeda Rivera, 1987)

La longevidad del pino piñonero también permite tener datos de este siglo. De la Hera *et al.* (1980) estudian dos pinos localizados a unos 15 km de Sevilla, cuya edad indica que nacieron en los últimos años del siglo XVIII.

El siglo XIX

En este periodo encontramos muchas referencias que informan de la presencia de pinares en diferentes puntos de Andalucía.

Los pinares de Almonte seguían siendo productivos a principios de este siglo como queda reflejado en el *Diccionario* de Miñano de 1826: “abunda de madera de pinos, aceite y vino...” (Ojeda Rivera, 1987).

En el ya mencionado estudio de Doñana y Almonte, Ojeda Rivera (1987) recoge muchas referencias a pinares. En el “Estado general de los 24 distritos en que se divide el término de Almonte (1850-1852) (datos en fanegas castellanas)”, además de “Montes”, “Del Común”, tierras “Improductivas” y “Arenas” en los que no se puede saber la vegetación que había, hay un apartado dedicado a los “pinares” que sumaban 1948 fanegas y 03 celemines (unas 1250 ha), distribuidos de la siguiente manera:

Distrito nº	Fanegas	Celemines
2.- La Hermosa	46	
4.- Calancha	9	
8.- Valdeconejos	71	08
9.- Marcos Alonso y Cabezo Gordo	35	04
10.- Los Tejares	52	09
11.- El Sequillo	42	01
12.- Las Cabezadas	109	07
14.- Arroyo Moriana	400	04
15.- Turmal	150	03
16.- Fuente de la Peñuela	120	05
18.- Val de Pedro Gómez	15	
24.- Coto de Doñana	895	03
TOTAL	1.948	03

En otro cuadro: “La evaluación de Doñana para el año 1852” Ojeda Rivera (1987) resalta la gran extensión de sus pinares y describe el elevado valor de sus productos que se vendían para “energía calorífica o para la construcción” a los vecinos de Sanlúcar de Barrameda y pueblos limítrofes sin apenas gastos de transporte. Esto, según el administrador de la finca,

constituye el mayor capítulo de sus rentas, sumando 22.000 del total de 54.000 reales que genera, aunque la junta pericial de Almonte estima que son muy superiores, elevando la cifra a 114.000 reales del total de 164.000 de la suma de todos los productos.

Sobre todas estas referencias destacan especialmente una serie de documentos generados dentro del proceso político e histórico que caracterizó el siglo XIX en la gestión forestal como fue la Desamortización. Ésta, inspirada en una serie de ideas liberales que ya fueron apuntadas en las últimas décadas del siglo anterior, se ponía en práctica mediante una serie de leyes, entre las que destacan las de Mendizábal de 1837 y la de Madoz de 1855. Éstas obligaron a poner a la venta una serie de propiedades que estaban en *manos muertas* como las de la Aristocracia y el clero y por último también una serie de propiedades públicas (del Estado y los Ayuntamientos).



FOTO 22 Vista aérea actual de un pinar situado entre Almonte e Hinojos. Los tonos amarillentos corresponden a frondosas que marcan los escasos cauces de agua que se deslizan lentamente por estas llanuras arenosas. Este paisaje, con más o menos densificación de la masa forestal, se ha mantenido a lo largo de varios siglos.

Para la aplicación de la Ley de Desamortización General o Ley Madoz de 1855 se elaboraron sucesivamente dos obras que destacan por su valor histórico y estadístico: la *Clasificación de los montes públicos de 1859* y el *Catálogo de los montes públicos exceptuados de la Desamortización de 1862*. La primera, cuyo objetivo era clasificar los montes en enajenables y no enajenables, tiene carácter provisional y al mismo tiempo no satisface las expectativas des-

amortizadoras de algunos círculos de poder. Por ello tres años después se realizó el *Catálogo de los montes públicos exceptuados de la Desamortización de 1862*, para separar claramente las fincas susceptibles de ser vendidas de aquellas que había que conservar por su valor como bien público. Los montes incluidos en este censo debían cumplir una serie de requisitos: estar poblados por alguna de las especies protegidas: "pino, roble o haya" y "consten lo menos de 100 hectáreas" juntas o agrupadas, con lo cual muchos montes, aún estando poblados por especies protegidas, quedaron en venta.

Para el estudio de la historia de los montes y su composición, la nueva obra supone un avance respecto a la *Clasificación* de 1859 porque se utiliza el nombre científico para identificar las especies dominantes de los montes, lo cual elimina cualquier duda sobre la identidad de las masas. La parte negativa es que los montes de menos de 100 ha no figuran.

Como se puede observar en el cuadro siguiente, elaborado a partir de los datos de la *Clasificación* de 1859, en Andalucía constan 123 montes poblados por pino (que se puede atribuir a pino piñonero) que suman unas 34.000 hectáreas. Huelva destaca como la provincia en la que hay más pinares: 80 montes con más de 15.000 ha, seguida de Cádiz con 15 montes, 14 hay en Sevilla, 10 en Córdoba, 3 en Jaén y 1 en Málaga. Al finalizar los informes, 20 de estos montes con un total de 670 ha son catalogados como "enajenables", mientras que el resto quedan exceptuados de la desamortización.

Provincia	n° de montes	Pino como especie dominante		Pino como especie subordinada		Montes enajenables con pino como especie dominante		Montes enajenables con pino como especie subordinada	
		n° de montes	superficie ha	n° de montes	superficie ha	n° de montes	superficie ha	n° de montes	superficie ha
Cádiz	15	11	3.134	4	658	0	0	3	239
Córdoba	10	7	571	3	3.550	5	131	2	250
Huelva	80	62	15.385	18	6.707	0	0	4	47
Jaén	3	3	1.159	0	0	0	0	0	0
Málaga	1	1	3	0	0	1	3	0	0
Sevilla	14	12	2.419	2	408	0	0	0	0
Total	123	96	22.671	27	11.323	6	134	9	536

En 96 montes con un total de 22.671 hectáreas la especie dominante es "Pino" sin especificar la especie, excepto en los tres de Jaén donde consta como "Pino doncel" y el de la provincia de Málaga, situado en el término de Marbella en el que figura "Pino piñonero". En los otros 27 que reúnen en total 11.323 ha "Pino" está presente como subordinada de otras especies: en 9.446 ha de especies arbustivas (jaguarzo, jara y coscoja fundamentalmente y en algún monte de palmito y retama) y en las 1.877 hectáreas restantes se encuentra en montes



FOTO 23 La mezcla geométrica de mosaicos de vegetación, producida por el diferente uso de la tierra, caracteriza los paisajes de la campiña. El encinar laboreado puede haber facilitado la entrada del pinar en algunas tierras cuando ha cesado o disminuido la frecuencia de su laboreo.

poblados mayoritariamente por otras especies arbóreas, fundamentalmente de alcornoque (1.417 ha) y en menor medida de encinas (460 ha). Como especie acompañante de especies arbustivas hay que pensar que se trataba de montes poblados de matorral con pinos más o menos dispersos (a veces también acompañados de otras especies arbóreas).

El núcleo del suroeste (Huelva y Cádiz), del que más información histórica hemos recopilado, se revela como el más importante de la especie en Andalucía a mediados del siglo XIX. En estas dos provincias se concentran 95 montes de los 120 de toda Andalucía, con una cabida total de 25.884 ha. En 73 "pino" es la especie dominante, con una extensión de 18.519 ha, y en el resto, 7.365 ha el pino está en la columna de especies subordinadas. Dentro de este último grupo, aparece en 4 montes en los que la especie dominante es el alcornoque (1.149 ha) y en 2 la encina (70 ha), mientras que en los otros 16 montes (que suman 6.146 ha) las especies dominantes son arbustivas.

En el siguiente cuadro, elaborado a partir de los datos del *Catálogo* de 1862, podemos observar el número de montes de pino piñonero exceptuados de la Desamortización y la superficie que ocupaban en cada provincia de Andalucía²⁰.

20 Entre las 31 provincias cuyos catálogos fueron aprobados e impresos cumpliendo la legislación de 1863-65 no figura la provincia de Sevilla [Cuerpo de Ingenieros de Montes, 1862]. Posteriormente, en la Rectificación del catálogo de los montes públicos exceptuados de la Desamortización (1877-1896), aparecen algunas referencias dispersas de pinares localizados en esta provincia.

Provincia ²¹	nº montes	nº de ha
Cádiz	11	3.028
Córdoba	2	340
Huelva	44	17.300
Jaén	3	1.159
Total	60	21.827

Vuelven a destacar los pinares de Huelva y Cádiz, es decir las poblaciones del suroeste donde se concentran la mayoría de los montes (55) y de las hectáreas excluidas de la venta (más de 20.000). Otro dato importante es que estos montes coinciden en líneas generales con los que figuran tres años antes, en la *Clasificación* de 1859.

Un dato que destaca analizando estos libros es que en ambos listados los propietarios de los montes son fundamentalmente los pueblos en los que estos están situados: Almonte, Moguer, Cartaya, Chiclana, Chipiona, Bollullos del Condado, Hinojos, Puerto-Real, Rociana, Sanlúcar de Barrameda, Tarifa, Vejér, Conil, Gibraleón, Bonarés, Ayamonte y Villalba del Alcor. De esta manera se puede seguir el rastro de los pinares a lo largo de la historia ya que muchos de estos pueblos han aparecido con frecuencia en la documentación histórica relacionados con la presencia de pinares en su territorio o como propietarios de pinares.

En el cuadro siguiente comparamos el número de montes y la superficie de pinar de la *Clasificación* de 1859 y los exceptuados de la Desamortización tres años después.

Provincia	Catálogo de 1859 (Pino como especie dominante)		Pinares exceptuados de la Desamortización de 1862	
	nº de montes	Superficie en ha	nº de montes	Superficie
Cádiz	11	3.134	11	3.028
Córdoba	7	571	2	340
Huelva	62	15.385	44	17.300
Jaén	3	1.159	3	1.159
Málaga	1	3	0	0
Sevilla	12	2.419	0	0
Total	96	22.671	60	21.827

21 Omitimos los datos de los 5 montes de pino piñonero de la provincia de Almería porque casi con toda seguridad se debe a un error tipográfico ya que figura "Pinus pinea" como "pino carrasco" (Cuerpo de Ingenieros de Montes, 1862).

En general los datos son coherentes aunque en algunos casos se observan discrepancias significativas como en el caso de Huelva donde figuran más hectáreas de pinar exceptuadas en 1862 que las que ocupaban los montes en los que el pino era la especie dominante en 1859. Posiblemente este hecho se deba a diferentes factores como la premura de tiempo con la que se tuvo que realizar el *Catálogo* de 1859, circunstancia que generó errores de medición o de otro tipo, posteriormente subsanados en la *Clasificación* de 1862, o como lo ocurrido en Almonte donde los ingenieros del distrito forestal consiguen exceptuar de la desamortización una serie de montes al “mayorar” las superficies con pinar (Ojeda Rivera, 1987).

A pesar de sus defectos estos dos catálogos suponen la primera estadística forestal general del país que reúne una serie de datos de gran valor como en nuestro caso la constatación de que a mediados del siglo XIX existían miles de hectáreas pobladas por pino piñonero en Andalucía, fundamentalmente en las provincias de Huelva y Cádiz.

El origen del paisaje vegetal actual: finales del siglo XIX y el siglo XX

A partir de mediados del s. XIX se incrementa la preocupación entre los técnicos y la administración del Estado por la situación de deforestación que existía y las consecuencias, catastróficas a veces, que ello conllevaba. Sucesivos desastres naturales (riadas, inundaciones, etc.) hacen que en los círculos influyentes de la administración se tome conciencia del lamentable estado de los montes y la necesidad de repoblarlos (Gómez Mendoza, 1992). Este proceso fue lento y tardó algunos años en plasmarse: en 1877 se promulga la Ley de Repoblación, Fomento y Mejora de los Montes Públicos, ley poco efectiva ya que no tenía dotación presupuestaria; en 1879 la Ley de Aguas; por R. D. de 3 de febrero de 1888, el Plan sistemático de repoblación de cabeceras hidrográficas; la creación en 1895 de la Comisión de repoblación de las dunas del sudoeste, etc.

En este contexto se inscriben las tareas de repoblación y fijación de dunas que se iniciaron con algunos estudios previos. Entre ellos destaca el extenso y detallado trabajo de Heraso (1890) cuyo objetivo era proporcionar contenidos científicos y técnicos útiles para la fijación de las dunas de Almonte. Como introducción describe el territorio y su vegetación, lo que nos permite tener una imagen del paisaje en esta parte del territorio de Huelva inmediatamente antes de que se iniciaran los trabajos de repoblación. Cita la presencia de pinares en diferentes lugares: “en la zona más alejada del mar, junto á grandes masas de arbolado que llegan y aun pasan de 15.000 hectáreas en *Moguer*, 7.000 en *Bonares* y *Rociana*, 10.000 en *Hinojos* y otras tantas cuando menos en *Almonte*, pobladas de alegres pinares, montes de encina, de alcornoque y sabinas, asociados al palmito, que vegetan sobre arenas movedizas...”. Localiza con topónimos “los pinares de *Moguer*” y en una zona más al interior “que ocupa unas 80.000 hectáreas” afirma que había, una vegetación que formaba “una masa de monte bajo de aulagas, brezos, lentiscos, jaras y almoradú, y solos restos insignificantes de los magníficos pinares que las poblaban hace cuarenta años”, mientras que, junto al mar “la más completa desnudez, viéndose sólo la blanquísima superficie de la arena en continuo movimiento”.

Las referencias a lugares significativos son inequívocas, como la que hace de la torre del Asperillo: hacia el interior de las dunas la vegetación estaba compuesta de "las landas con monte bajo, algunos alcornoques, álamos, pinos, encinas y multitud de lagunas que en tiempos de muchas lluvias constituyen un lago hacia las llamadas las *Poleosas*". También describe pinares entre las dunas "del Inglesillo" y "la faja de médanos comprendida entre el faro de Malandar, el Cerro del Trigo y la Torre de Salabar", donde "se ven, del lado del mar, cerros y altozanos de arena que presentan una superficie de pendiente suave y casi uniforme, poblada desigualmente de barrón (...); y del lado opuesto se observa una pendiente rápida de 40 á 60°, desnuda de vegetación, de superficie ondeada, sobre la que se destacan pinos de troncos medio enterrados por la arena, las copas de otros que por haber estado sepultados mucho tiempo se hallan completamente secos. Y pasada esta faja de dunas, que alcanza altitudes de 15 y 20 metros, se descubre una masa uniforme de pino piñonero vegetando sobre un suelo de arena voladora...".

Describe una vegetación similar a la actual pero con menos superficie boscosa "...y entre las distintas dunas, (...) se ven pequeños vallejos con monte bajo y barrón, rodales de pino sobre suelo arenoso..."; "a partir de la línea de médano (...) siguen en primer término una como sábana de arena de poco espesor, sin vegetación y apenas accidentada por algunas dunas de pequeña altitud y, como islotes que entre ellas asoman, se notan trozos de la marisma con un suelo arcilloso y de vegetación propia, landas de monte bajo y algunos rodales de pino...".

Además hace observaciones sobre la ecología de las dunas y la capacidad del pino piñonero para sobrevivir en este medio: "la fuerza vegetativa del pino en las dunas crece, dentro de ciertos límites, con la distancia al mar y decrece con el grosor de los granos de arena, y á distancia de unos 300 metros de la línea de las más grandes tempestades su desarrollo es imposible, tanto porque la atmósfera y vientos cargados de sustancias salinas queman sus hojas, como porque siendo más gruesos los elementos silíceos sobre este suelo se hace más activa la evaporación y es menor la acción de la capilaridad, se comprende que en esta comarca litoral existen dos zonas de distintas condiciones vegetativas, la una según una faja litoral de 300 metros de ancho, y la otra que comprende desde ésta hacia el interior del territorio lo que resta de las dunas hasta su línea de avance, y dentro de esta última se observan dunas completamente desprovistas de vegetación y corrales y vallejos cubiertos de rodales de pino, monte bajo y plantas herbáceas".

En base a testimonios que recoge de ancianos, Heraso informa del avance de las dunas, actividad que en esos años debía ser importante en algunas localidades: las dunas del Asperillo habían avanzado en los últimos cuarenta años "cerca de 125 metros"; "en treinta años se ha cegado más de la mitad de la laguna de Santa Olaya, observándose al mismo tiempo el retroceso de ésta" y otro frente de dunas avanzaba sobre el pinar de la Marismilla "a razón de un metro por año". Esta movilidad según Heraso, está relacionada con la deforestación: "el movimiento de las dunas de la Retuerta se ha acentuado notablemente de algunos años á esta fecha, coincidiendo este hecho en el descuaje de hermosos pinares que se hallaban detrás de ellas, calculándose en 290 metros el avance que han tenido en los últimos diez años".

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en Andalucía

Uno de los párrafos más significativos, al menos para la interpretación geobotánica, es en el que se refiere a actuaciones previas: "cuantas tentativas se han hecho para repoblar esta zona por medio de siembras y plantaciones de pino, retama y aulaga" han sido "infructuosas, habiéndose alcanzado un éxito relativo solamente con ciertas gramíneas, el barrón (*Psamma arenaria*) y el *Elymus arenarius* (L.)".

A continuación hace algunas indicaciones técnicas de cara a la reforestación: el método de siembra, cantidades de semillas, forma de proteger el repoblado y las especies a utilizar como *Tamarix gallica* (L.), "*Hippophae ramhnoides*", "*Arenaria pinifolia*", "*Eupetum album*", "cactus", "uña de León", "agave", aunque se inclina por emplear básicamente pinos, retama y *Elymus* o barrón. Afirma que para repoblar un medio tan desfavorable por razones físicas y químicas como las dunas, la especie o especies arbóreas más apropiadas son las del género *Pinus*. Curiosamente piensa que la especie más apropiada desde el punto de vista vegetativo y económico es "*Pinus pinaster* (Sol.)". Posiblemente los ensayos que se hicieron posteriormente con *Pinus pinaster*, *Pinus canariensis*, *Pinus pinea*, etc. debieron inclinar la balanza a favor del pino piñonero.

A pesar del soporte científico y técnico que supuso el estudio de Heraso (1890), las repoblaciones en Huelva y Cádiz comenzaron de manera efectiva en los primeros años del siglo XX, más de una década después de su publicación. Esta labor fue asignada al recientemente creado Servicio Hidrológico-Forestal (organizado por Real decreto de 7 de junio de 1901).

En el siguiente cuadro, realizado por la Inspección de repoblaciones forestales y piscícolas del citado Servicio (Cuerpo Nacional de Ingenieros de Montes, 1909) se puede observar como fueron estos comienzos y los trabajos realizados hasta fin del año 1907:

Dunas	Proyectos Superficie en Hectáreas			Trabajos ejecutados Superficie en Hectáreas			Defensa	Superficie	
	En Estudio	Estudiadas	Total	Fijada	Fijada y Repoblada	Repoblada Total	Superficie Has.	á cargo de las Divisiones (Ha)	
Pto. Sta. María y Rota	-	272,0	272,0	60,0	30,0	-	90,0	182,0	272,0
Vejer	1.600,0	475,0	2.075,0	40,0	25,0	-	65,0	2.010,0	2.075,0
Punta Caimán	-	272,0	272,0	60,5	44,7	-	105,2	166,8	272,0

En el año 1902 empezaron los trabajos de fijación y repoblación de las 272 hectáreas que ocupan las dunas de Isla Cristina entre Ayamonte y Lepe (Kith, 1946). Hasta 1907 habían sido fijadas 105 hectáreas "con el auxilio de matas de barrón y bardas de retamas": 46 ha ya habían sido repobladas por completo y el resto se sembraron a lo largo del año 1907.

En primer lugar se fijaba el avance de las dunas, para ello en Punta Caimán se construyó un tablestacado de 4.406 m o se empleaban "bardos" de monte bajo que impedían el movimiento de las arenas (De Castro, 1912b). Posteriormente se procedía a la siembra a mano de las semillas o de plantones. Para ello se instalaron 5 viveros: 3 volantes que fueron suprimidos cuando no fueron necesarios y 2 permanentes que sumaban 76 áreas, que proporcionaban plantas de pino piñonero, negral y carrasco, como base principal de la repoblación, y otras especies más.

La especie arbórea más utilizada fue *Pinus pinea*, especie que De Castro (1912b) asume sin duda que es autóctona de la zona. Sin embargo especula sobre la conveniencia de introducir otras especies como el pino carrasco, pino canario y pino resinero. En los montes de Cartaya obtuvo buenos resultados al sembrar 100 hectáreas de "pino piñonero y negral" mezclados y separados, por lo que opina que es posible "criar en estos terrenos y en estas localidades bajas, no sólo el *P. pinea*, en lo que no había duda alguna, por ser natural del país, sino también el *P. pinaster*".

Las reforestaciones en las dunas de Cádiz comenzaron en 1905, concretamente en el Puerto de Santa María, Rota y Barbate (Kith, 1946). Todas las dunas de la provincia formaban una sección que abarcaba tres perímetros. Hasta 1907 solo se habían realizado trabajos en los dos primeros:

- I.- Las dunas de Rota y Puerto de Santa María.
- II.- Dunas de Vejer de la Frontera.
- III.- Dunas de Tarifa".

En el Perímetro I, en las dunas de Rota se construyeron "1784 metros lineales de vallado de retama". Se intenta fijar el cauce del arroyo de Caudón o de Alcántara y la salida que se había hecho a través de los médanos que impedían su desagüe sembrando "álamos blancos, mimbres y uña de león", se crean dos viveros de "42 áreas" y se siembran 25 hectáreas con piñón de pino piñonero.

El Estado adquiere tres fincas (16 ha) enclavadas en las dunas del Puerto. Se fija una extensión de 10 hectáreas en los médanos de arena en los sitios de La Puntilla y San Antón, mediante 21.734 metros lineales de vallado de retama. Posteriormente se siembran 14 hectáreas de pino piñonero y pino negral (*Pinus pinaster*) y 30.000 pimpollos de estas especies y en otras 6 hectáreas se siembran diferentes especies exóticas.

Un dato significativo lo encontramos en la descripción de los trabajos efectuados en el Perímetro II, Dunas de Vejer, donde previamente ya había masas de piñonero cuyas semillas se utilizaron para los trabajos de repoblación: "las Dunas de Vejer se hallan enclavadas en el monte público "Breña alta y baja" de sus propios, que tiene 2.075 hectáreas de extensión, siendo la mitad próximamente la porción invadida por las arenas. La parte poblada de pino piñonero (350 hectáreas) sirve de base a la sequería y depósito de semillas, que se ha instalado en dicho monte desde hace tres años, habiéndose obtenido y repartido entre las restantes Divisiones, las siguiente cantidades de piñón:

Años	Número de piñas recogidas	Kilogramos de piñón obtenido	Precio del kilogramo
1905	101.000	3.375	0,182 pesetas
1906	72.700	3.150	0,177 "
1907	56.300	3.300	0,143 "

Seguidamente informan sobre el acondicionamiento de algunas infraestructuras: una casa forestal y un vivero permanente. Se cercó "una extensión de 40 hectáreas con alambre espinoso, colocando en su parte inferior bardas de ramaje de pino y matas de monte bajo, para evitar la entrada del ganado" y posteriormente se sembraron unas 25 hectáreas.

En estas primeras décadas se ensaya la viabilidad y productividad de algunas especies exóticas: en los viveros creados para repoblar las dunas de Isla Cristina, además de pinos se producen plántones de casuarinas, varias especies de acacias, eucaliptos, etc.; en las dunas del Puerto de Santa María se planta "*Pinus insignis*, Douglas" dando buenos crecimientos en los 5 primeros años, pero las temperaturas y las sequías limitaron su instalación; también se planta "pino canariense", casuarinas, cipreses, acacias reales ("*Acacia julibrissin* Will."), eucaliptos ("*Eucalyptus resinifera* S. M., *colossea* F. Muell., *gigantea* Hook., *robusta*, S. M., *eugenioides*, *botryoides* S. M." y otras) y siempreverde ("*Myoporum laetum*"), "*Robinia pseudoacacia* L., *Gleditschia triacanthos* L., *Araucaria brasiliensis* A. Rich., *Thuya excelsa* Bong, palmeras, la guayaba (*Psidium guayaba*) y otras" procedentes del vivero construido en la duna de San Antón.

Los resultados obtenidos, van reduciendo el número de especies que posteriormente se emplearan. Por razones ecológicas de adaptación al medio y por el valor de los productos, De Castro (1912a) opina que la más adecuada para estos trabajos es el pino piñonero. Al mismo tiempo y para paliar el importante déficit de maderas que había en España y el elevado coste de su importación, problema que De Castro (1912a) estima es grave, se inician de manera significativa las plantaciones de diferentes especies de crecimiento rápido como son las del género *Eucalyptus*. Éstas tienen lugar en diversos puntos del suroeste de Andalucía: "el ingeniero Sr. Verástegui también lo viene ensayando en los montes de Aznalcázar é Hinojos (...) si bien hasta ahora sólo lo ha usado en plantaciones lineales en las calles y paseos" (De Castro, 1912a).

De Castro (1912b), siguiendo a Heraso (1890), utiliza y destaca la importancia que tienen para las repoblaciones algunas herbáceas como el "barrón (*Psamma arenaria*, Roen il SCH)". Esta especie se sembraba enterrando la espiga entera en cuadrados y se conseguían buenos resultados. Además dice "esta interesante planta, que abunda mucho en las dunas de Huelva, era poco frecuente en las del Puerto y Rota, y apenas existía en la de Vejer; pero gracias á la abundante recolección de espigas que se hizo en la duna de Punta Caimán durante dos o tres años, para llevarlas á las otras dunas, hoy se la encuentra llenando su importante misión y vegetando con gran abundancia en todas ellas". Otra especie utilizada fue *Lotus creticus* L., de la que Castro dice: "aunque en esfera más modesta, es también planta cuya propagación debe aconsejarse, por lo rápidamente que cubre las arenas con sus abundantes semillas y raíces ras-

terras" y continúa "en la duna de Rota, donde es más abundante, ha bastado con sólo defenderla del diente del ganado, mediante un riguroso acotamiento, y cortar sus pequeñas legumbres cilíndricas antes de abrirse, y repartirlas por las arenas con profusión, para que hoy cubra los médanos una vegetación herbácea precursora de la forestal que, á su sombra, empieza ya á obtenerse". Y la última especie que dice debe ser utilizada es "*Mesembryanthemum crassifolium* L.", planta invasora que por sus numerosas raíces, es capaz de sujetar en poco tiempo los médanos más inestables de los cerros con fuerte pendiente.

Además de los trabajos efectuados en los dos núcleos iniciales ya citados, De Castro (1912c) también describe el estado de las repoblaciones en otros dos grupos de montes: el primero localizado en los municipios de Aznalcázar e Hinojos de 6.488 hectáreas y el segundo de 10.388 ha en Almonte (Huelva). En el primero había 4.656 hectáreas "bien cubiertas de arbolado de pino y alcornoque" y 1.832 hectáreas de rasos, mientras que el segundo apenas alcanzaba las 1.745 hectáreas de pinares y 8.643 hectáreas de rasos.

La repoblación en estos montes comenzó en 1905 con dos objetivos: crear masas en lugares desprovistos de arbolado y en algunos montes eliminar rasos. En esta año se plantaron 329 ha con pino piñonero y negral en el monte de Hinojos dando buenos resultados: los pinos a la edad de 6 - 7 años, fecha en la que hizo su artículo, presentaban "un crecimiento verdaderamente notable y una espesura uniforme".

La descripción que De Castro (1912c) hace de estos trabajos es muy ilustrativa porque en el mismo monte de Hinojos antes citado se efectuó en los meses de noviembre y diciembre del mismo año (1905) "otra siembra de alcornoque que abarca una extensión de 300 hectáreas, la cual presenta hasta ahora muy buen aspecto". Esta cita es muy significativa porque revela que también se han realizado repoblaciones con alcornoque, hecho que no ha acarreado ninguna sombra de duda acerca de su origen y de su área natural-potencial.

En 1912 ya se habían repoblado casi la mitad de los rasos del primer grupo de montes (Aznalcázar e Hinojos), por lo que estima que de seguir a ese ritmo en el siguiente decenio se podría cubrir totalmente de arbolado toda la extensión despoblada antes de 1905. En cambio la repoblación en los rasos del término de Almonte ("5/6 partes del total de su cabida") va mucho más atrasada: hasta 1910 se habían sembrado "80 hectáreas en el monte Cumbres Hermosas (...) completadas con alguna resiembra en el año siguiente".

En general De Castro (1912c) se felicita del éxito y lo económico de las siembras ya que utiliza un método muy curioso, aprovechando "*la afición conocida de los vecinos de estos pueblos á las roturaciones arbitrarias...*". Se repartió entre los vecinos la extensión que los ingenieros deseaban repoblar para que cada uno roturara y sembrara de cereal, pero con la condición expresa de que debían sembrarla a la vez con piñones y bellotas que el técnico les entregaba. Después de la cosecha los terrenos quedaban acotados al ganado para que los árboles crecieran.

Los trabajos de repoblación y fijación de dunas en estas décadas iniciales se realizan a un ritmo más bien lento, con resultados modestos, acordes con los obtenidos en general en España.



FOTO 24 Repoblación en los alrededores de la Casa Forestal de Cumbre Hermosas (hacia el año 1915).

Fernández Alonso (1933 en Groome, 1985) refiriéndose a la totalidad de la legislación repobladora afirma que “después de una campaña de muchos años de trabajos, después de dictarse más de 1.200 disposiciones de carácter forestal en estos últimos treinta años, prácticamente el problema de restauraciones y repoblación sigue en nuestro país sin asomo de solución efectiva, o su avance es tan lento que se precisarían más de diez siglos para lograrlo” ya que “es excepcional el año que la superficie total repoblada (por el Estado) excede de 8.000 hectáreas”, básicamente por falta de presupuestos.

A pesar de las dificultades en la década de los años cuarenta, se constatan avances significativos. Se habían finalizado los trabajos de las dunas de Isla Cristina (unas 265 ha), fijadas con *Pinus pinea* y *Eucalyptus globulus*. La reforestación de las dunas del Puerto de Santa María, Rota y Barbate (de 108, 102 y 1200 hectáreas, respectivamente), sufrió un estancamiento debido a la falta de medios económicos hasta 1924, fecha en la que recibió un nuevo impulso hasta 1944 en el que finalizó. Los trabajos en las dunas del Odiel, situadas en los términos municipales de Moguer y Palos (Huelva) con una cabida de 625 hectáreas, se inician en 1924 y en 1946 ya estaban fijadas y repobladas. A partir de 1938 empiezan los correspondientes a las dunas de Almonte (figura II-8). Hasta 1946 con un plan de rápida repoblación, se habían fijado 528 ha de las 1.414 ha de su cabida total (Kith, 1946).

En 1941 tiene lugar un acontecimiento importante en la historia forestal de España: la creación del Patrimonio Forestal del Estado, una de cuyas funciones fue la de continuar e intensificar la labor de repoblación, función que realizó hasta la década de los años ochenta. En

estas cuatro décadas de las 8.587.618 ha de la superficie desarbolada en España los distintos servicios de la Dirección General de Montes y el PFE habían repoblado un total de 1.307.139,33 ha en el periodo de 1940 a 1960 (Ceballos, 1960), cifra que alcanzó más de tres millones de hectáreas hasta 1985 (Gil, 1999).

En los primeros años de esta nueva etapa las repoblaciones del suroeste de Andalucía se siguen realizando con el mismo método empleado desde que se iniciaron: siembra de piñón a voleo con semilla de retama y barrón, pero también se producen algunos avances que incrementan la efectividad de la labor repobladora, como la mejora de las comunicaciones mediante la construcción de caminos y la progresiva mecanización de los trabajos (Kith, 1946).

Diez años después de la creación del Patrimonio Forestal del Estado, De la Lama (1951) hace balance de su actuación en un extenso territorio a su cargo comprendido entre las provincias de Huelva, Cádiz y Sevilla. En esta superficie, declarada "Comarca de Interés Forestal" en 1941: "se han valorado numerosos montes y adquirido ocho, con un total de 26.072,55 hectáreas, de las cuales 4.013,43 Has. estaban repobladas con eucaliptos y pinos, estando el resto solamente poblado de matorral"; "en el resto de la provincia de Huelva y en las de Sevilla y Cádiz, se valoraron 15 montes, adquiriéndose seis con 10.841,75 Has. de cabida. Todos ellos en la provincia de Huelva, excepto uno de 2.063,25 Has. en la de Sevilla. Los consorcios sólo se han establecido en la provincia de Huelva, sobre cinco montes de los llamados de "libre disposición de los Ayuntamientos", sumando una extensión de 11.371,76 hectáreas. Resulta, pues, que en total la Brigada cuenta con 44.784,39 hectáreas a su cargo". Hasta el 31 de Diciembre de 1950²², la superficie repoblada con independencia de las reposiciones de marras era ya considerable como se puede observar en el cuadro que aporta el autor:

Especies	Superficie (ha)
Eucalyptus (glóbulus, rostrata, etc.)	11.769,8187
Pinos (pinea y pinaster)	20.125,1406
Otras especies (guayale, acacias, encinas, alcornoques, etc.)	1.385,0500
Total superficie poblada	33.280,0093

De la Lama (1951) también informa sobre el ritmo medio de las repoblaciones en esos diez años (2.800 ha nuevas anuales incluida la reposición de marras), aunque en 1941 cuando se iniciaron fueron tan solo 500 hectáreas por año (400 de siembra de pino piñonero y 100 por plantación de eucaliptos). Este ritmo aumentó en los años siguientes "a medida que la organización y medios se mejoraban", llegando en el año 1950 a repoblar unas cuatro mil hectáreas anuales, más la reposición de las marras producidas en las repoblaciones de los años anteriores.

²² El autor aporta dos estadísticas, en la segunda que exponemos, engloba las repoblaciones efectuadas por la Brigada y las ya existentes en los montes al pasar éstos a poder del Servicio.

A partir de esta fecha el número de hectáreas que se repoblaron se fue incrementando sucesivamente hasta el año 1985 (ver tabla III-1 del capítulo III. Selvicultura), fecha en la que las repoblaciones decrecen hasta llegar a la actualidad (Ortuño, 1990). En total, en el periodo de 1940 a 2000 se han repoblado en Andalucía más de 190.000 hectáreas con pino piñonero.

El impacto de las actividades humanas sobre la vegetación

Para entender el estado actual de la vegetación en un territorio y su evolución reciente hay que tener en cuenta un hecho decisivo como es la incidencia sobre el medio de las diferentes actividades que el hombre ha venido desarrollando a lo largo de la historia. Así a la hora de interpretar el paisaje vegetal actual del suroeste ibérico, una zona poblada por el hombre desde muy antiguo²³, debemos analizar algunos factores como la minería, la agricultura, la ganadería y la construcción naval, prácticas ancestrales muchas veces interrelacionadas que han contribuido decisivamente al modelado de su vegetación.

La minería

Las explotaciones mineras en Huelva son muy antiguas, hay datos de estas actividades en las minas de Río Tinto desde la segunda mitad del IV milenio a. C., aunque los asentamientos humanos permanentes, dedicados a la extracción y el procesado de plata, datan del II milenio a. C. También hay datos de fundiciones de los siglos XII-IX a. C. (Bronce final) que siguen activas durante la Edad del Hierro (Blanco & Rothenberg, 1981)

Posteriormente, durante el periodo tartésico, en las costas onubenses se produce un importante comercio de metales con mercaderes orientales. Esto generó una intensa metalurgia, especialmente en los años de mayor esplendor de los tartesos, entre los siglos IX y VIII a. C. en núcleos como Almonte, Huelva, Trigueros, Cabezo de la Mina, Niebla, Tejada la Vieja, Cerro Salomón, etc. (Ruiz Mata & Fernández Jurado, 1986 en Martínez Montes, 1999). En el siglo VI a. C. se produce un descenso de la actividad minera y el declive de los tartesos como consecuencia de la pérdida de poder de los fenicios y el descenso de su demanda de productos.

La situación se prolonga con los cartagineses, pero con la llegada de los romanos se vuelve a dar un nuevo impulso a la minería. Las minas de Río Tinto por ejemplo se convierten en un gran centro industrial: "Corta del Lago fue escenario de una producción de metales muy intensa y compleja. Ya en el siglo I a. C. por lo menos una parte de la zona dedicada en la Corta a actividades de superficie, se hallaba cubierta de talleres de sólida construcción y de otras instalaciones industriales" (Blanco & Rothenberg, 1981). Se explota simultáneamente cobre, plata, hierro y oro. Es el momento de mayor esplendor de la minería antigua.

²³ En la Tierra Llana de Huelva hay constancia de asentamientos humanos desde los V-IV milenios hasta nuestros días (Campos *et al.*, 1993 en Pozo *et al.*, 1996.)

Con la caída del imperio Romano se inicia un periodo de franca decadencia para la minería. Durante el dominio musulmán y después de la Reconquista se vuelve a una mineralúrgica de carácter secundario que no tendrá comparación con la realizada durante el periodo romano. Posteriormente, en los siglos XVIII y XIX las minas de Río Tinto continúan con una actividad débil y decadente.

Esta larga historia de explotación minera está asociada a una importante presión sobre el medio natural, en particular sobre su vegetación. El tratamiento de los minerales y el trabajo de los metales han necesitado del aporte de un gran volumen de madera y carbón (Lombard, 1958). En el siglo XIX en las comarcas del Andévalo y parte de la Sierra, especialmente en las minas de Tharsis y Río Tinto para procesar el mineral se utilizaba una gran cantidad de madera porque su método de explotación, la telera, consistía en un montón de mineral colocado sobre ramas al que se dejaba arder al aire libre ininterrumpidamente entre 6 y 12 meses (Ferrero Blanco, 1994).

Además hay que tener en cuenta las necesidades propias de la población. El auge económico tartésico produjo un aumento demográfico considerable (Martínez Montes, 1999) y lógicamente un incremento paralelo de la demanda de productos para el abastecimiento doméstico, la construcción, etc., lo que unido a otras actividades básicas como la agricultura y la ganadería, provocó un descenso de la cubierta forestal que ha quedado plasmado en algunos perfiles polínicos.

Esto mismo ocurre en el periodo de dominación romana. La importancia de los metales y la demanda de Roma impulsó la explotación minera a gran escala, lo cual necesita de una población importante: se calcula que en el territorio norte de la actual Huelva, en Río Tinto vivían unas 8.000 personas (Gil, 1999). Además se ponen a punto nuevas técnicas de extracción de los minerales que requieren del aporte de grandes cantidades de madera. Se establecieron importantes complejos industriales, como los de los yacimientos de Cerro Colorado y de la Corta del Lago y se construyen túneles y galerías que eran asistidos por un sistema de drenaje para el que se utilizaban norias en parte construidas con madera de pino: "en el museo arqueológico se conserva en buen estado una noria. Entre 1886 y 1936, sólo en Río Tinto, se encontraron más de 40 ruedas hidráulicas. Al parecer estas norias se construyeron con pinos y encinas" (Alejano & Martínez Montes, 1997).

La agricultura y la ganadería

Durante el neolítico el hombre inicia la agricultura y la ganadería, aunque no abandona la recolección de frutos silvestres. Todo ello genera los primeros indicios de alteración del paisaje vegetal que se detectan en diferentes lugares, entre ellos también en el suroeste ibérico.

Durante el periodo tartésico se desarrolló una intensa agricultura para abastecer las necesidades de una población en alza. Posteriormente tras una etapa de crisis se produce un incremento progresivo de la ganadería y la agricultura, cuya riqueza en la *Hispania* romana desta-



FOTO 25 La agricultura y la ganadería han sido, tradicionalmente, la base de la alimentación. El aumento de la población y del consumo alimentario ha extendido la agricultura y la ganadería a expensas de tierra forestal. La propiedad pública de algunos terrenos forestales ha podido evitar su transformación en terreno agrícola.

caron muchos geógrafos. Esto también supuso una mayor explotación de los bosques. Una de las regiones que los primeros cronistas citan en repetidas ocasiones es la Bética, el valle del Guadalquivir y la actual provincia de Cádiz. El vino y el aceite fueron productos muy importantes en Andalucía, "siendo notables las exportaciones a Roma" en envases sellados con resina (Alejano & Martínez Montes, 1997). En diversos puntos como en la región de Jerez y Gades se obtenían vinos que por su calidad se exportaban a Roma en cántaros sellados con resina de "pino común" (Blázquez, 1986b). Los datos palinológicos reflejan la importancia del cultivo de la vid y su influencia negativa en la vegetación natural, especialmente en los pinares como ocurre en el depósito de El Acebrón (Stevenson & Moore, 1988).

Como técnica sencilla rápida y poco costosa, en términos de "mano de obra", de abrir huecos en la vegetación natural y así favorecer la instalación de pastos o la agricultura se utilizó frecuentemente el fuego. Los trabajos paleopolínicos realizados en la zona detectan en ciertos momentos, algunos muy antiguos, niveles de carbones y abundancia de especies que han sido interpretados como consecuencia del uso reiterado del fuego. Stevenson (1985) relaciona la caída de las curvas de *Juniperus* y *Pinus* y el incremento de las de especies indicadoras de perturbaciones antrópicas como *Rumex*, *Plantago*, *Chenopodiaceae*, *Anthemis* y *Artemisia*, con la intensificación de la agricultura en el periodo musulmán. Stevenson & Moore (1988) destacan la importancia del fuego en el modelado de la vegetación en El Acebrón, enclave próximo a Doñana, su fuerte incidencia en el pasado por su uso recurrente y el pastoreo. Curiosamente en

este trabajo la caída de *Pinus* y aumento de *Quercus* coincide con una mayor frecuencia de incendios y aumento de ruderales (pastoreo) y *Vitis* (cultivo).

El fuego no solo ha sido utilizado con fines agrícolas o pastoriles, también se ha empleado como arma y táctica de guerra. En las frecuentes luchas internas durante el periodo musulmán y la larga Reconquista de los territorios del suroeste andaluz²⁴ se utilizó en muchas ocasiones como táctica de guerra la política de "tierra quemada" para evitar emboscadas y hacer el mayor daño posible al enemigo. Abellán (1996) en varios textos informa de que en las incursiones a territorio enemigo, era costumbre quemar y arrasarlo sus cultivos y talar sus árboles. En el mismo sentido De Aranda (1996) escribe "en el periodo de reconquista las tierras fronterizas fueron víctimas de la tala y el fuego" y cita el ejemplo de Fernando el Santo que conquistó el reino de Sevilla "talando y destrozando". Entre las víctimas de estos combates hay que contar a los bosques.

Con la paz después de la Reconquista y el establecimiento definitivo de los reinos cristianos la situación de las masas boscosas no mejoró. La política de colonización, tuvo como consecuencia un aumento de la presión sobre el medio natural debido al incremento de la población y la demanda de productos: se roturan tierras, se dedican montes a la ganadería y se extraen productos de las masas forestales: madera, carbón, piñón...

La repoblación de habitantes en la zona del Puerto de Santa María y Chipiona se lleva a cabo a lo largo de los siglos XIV a XVI. Se crean nuevos núcleos de población o se refundan otros, todo ello relacionado con el aumento del comercio de vinos con Inglaterra y otros puntos del Atlántico. En 1534 la población había crecido de manera importante hasta unos 800 habitantes. También se roturan tierras para cultivos de cereal y de huerta (Franco Silva, 1998).

En Moguer y Palos ocurrió algo similar. En el siglo XV hubo una expansión agrícola que se sustentó en una explosión demográfica (González Jiménez, 1986 en Pozo *et al.*, 1996) con fuertes incrementos poblacionales que se cifran en un 800 % para la primera entre 1457 y finales de siglo con un total de 4.000 personas y Palos alcanzó los 2.700 habitantes un siglo después de su repoblación. En estos momentos se producen los "episodios más intensos de roturas reconocidos en las fuentes documentales" (Pozo *et al.*, 1996) y como consecuencia una intensa deforestación. El objetivo era la plantación de viñedos para lo cual "se talaron campos enteros de olivos" que a su vez habían sido plantados en antiguos bosques de encinas, alcornos o pinos. La incidencia de la agricultura, a la que hay que sumar la explotación forestal, generó una transformación rápida del paisaje a lo largo de los siglos XV y XVI mediante la destrucción del bosque de pinos con encinas y de encinas que cubría buena parte del territorio de Moguer y Palos (Pozo *et al.*, 1996).

La producción cerealística y agrícola en general junto con la ganadería fueron la base de la alimentación en los señoríos de Medina-Sidonia y Arcos durante el s. XV (Solano, 1972). El

²⁴ En 1236 es reconquistada Córdoba, en 1247 Carmona, en 1248 Sevilla; en 1250 Ayamonte, en 1257 Huelva, en 1262 Niebla, en 1264 Arcos y el Puerto de Santa María, en 1309 Gibraltar,...

incremento de la agricultura generó roturaciones de terrenos y la ganadería rozas para obtener pastos. Esto supuso una fuerte presión sobre la vegetación natural, al igual que el suministro de carbón y madera para la construcción de casas y diferentes útiles. Estos productos se obtenían de diferentes especies, entre ellas de pino, como se puede observar en las rentas de la Casa ducal de Medina-Sidonia, concretamente las correspondientes a Sanlúcar de Barrameda, donde hay un epígrafe, "Piñar" cuya renta consta en diferentes años: 1509, 1510 y 1511 (Solano, 1972). A mediados del siglo XVIII la superficie dedicada a cultivos agrícolas en el término de Sanlúcar de Barrameda alcanzó el 37 %, mientras que el 63 % restante de las tierras aunque no podían ser cultivadas, sí eran aprovechables de manera más o menos intensa. En este último conjunto figuran 800 aranzadas (algo menos de 400 hectáreas) de pinar (Campos & Camarero, 1995).

El régimen de cultivos es otro elemento muy importante a tener en cuenta en la evolución de la vegetación. A lo largo de los siglos XVIII, XIX y XX en Almonte y Doñana se emplea un sistema extensivo de largas rotaciones en el que alternan quince años de descanso y seis de cultivo (Ojeda Rivera, 1987). Esto generaba una gran necesidad de superficie en la que se rozaba y luego se sembraba. En muchas ocasiones el desbroce de los barbechos y posterior laboreo "no es más que un paso intermedio entre el monte y el pinar" (Ojeda Rivera, 1987).

A esto hay que añadir que las tierras concejiles, más del 65 % de la superficie municipal, se reparten entre los desheredados y hambrientos en épocas de necesidad: "el elemento más desestabilizador del sistema social tradicional es la abundancia de pobres y la escasez de tierras cultivables donde emplearlos. Ahora bien, se cuenta con una especie de colchón que amortigua algo el choque que la eclosión de dicho desequilibrio puede producir en momentos de crisis: las tierras públicas o concejiles. Los baldíos, montes, pinares y pagos de roza administrados por el concejo aparecen así para los grupos propietarios y dominantes como una garantía de seguridad, como una tierra que, repartida en suertes, puede apaciguar la rebeldía de los desheredados. Para estos últimos constituyen la despensa y solución, al menos coyuntural, de sus necesidades" (Ojeda Rivera, 1987). Esto en periodos de hambruna como los ocurridos periódicamente en el siglo XVIII, generó una deforestación importante en las tierras menos productivas, precisamente en las que vive el pino piñonero.

La construcción naval

La construcción de barcos ha sido otro de los factores que han contribuido a la degradación y en muchos casos a la desaparición de masas boscosas, como afirma Lombard (1958): "el tratamiento de los minerales y el trabajo de los metales han absorbido un gran volumen de madera y carbón; pero sobre todo las talasocracias sucesivas que han demandado a los bosques de las costas mediterráneas materiales para los cascos y la arboladura de sus buques han hecho desaparecer los individuos y las especies susceptibles de suministrar buena madera de marina: la construcción naval "comedora de bosques" ha sido un importante agente de selección negativa, un importante factor de degradación forestal".

La Bética fue uno de los territorios importantes donde se construían barcos antes y durante el periodo romano, especialmente en Cádiz (Alejano & Martínez Montes, 1997). Durante la Segunda guerra Sertoriana, "Sertorio [siglo I a C.] mandó fabricar naves de todo género"; "M. Varrón encargó a los astilleros de Gades 20 navíos, y otros muchos a los de Hispalis y en el año 48 a C. "Casio ordenó reunir un centenar de buques, lo que indica que la flota bética era numerosa" (Blázquez, 1986b). La tradición marinera de los gaditanos era bien conocida, "usaban grandes buques para viajes de comercio y otros más pequeños para pescar", algunos llegaban a pesar 260 toneladas (Blázquez, 1986b).

Las materias primas necesarias para sostener esta industria se obtenían de las zonas próximas: madera para los barcos y para diversos implementos como las barricas y cubas; resina para las velas y cuerdas y la pez para el calafateado. De esto dejó constancia Estrabón (siglo I a. de C.) en su *Geografía* (Meana & Piñero, 1992, en Gil, 1999; Blázquez, 1986a) quien escribió: "los Turdetanos exportaban pez" y "los astilleros en la Turdetania²⁵ funcionaban con maderas del país".

Este tipo de aprovechamiento supuso una fuerte presión sobre los bosques, entre ellos también los pinares. Algunos autores opinan que los pinares próximos a la costa incluso llegaron a desaparecer (Gil, 1999) aunque los datos palinológicos sugieren que esto no llegó a ocurrir. En el caso concreto del suroeste andaluz, los diagramas polínicos muestran que los pinares sufrieron retrocesos importantes, pero no fueron del todo eliminados.

En el periodo de dominación musulmana el suroeste ibérico sigue siendo una región importante para la marina. Lombard (1958) (figura II-7) localiza las grandes áreas madereras en el ámbito mediterráneo durante la Alta Edad Media, entre las que cita el sur de Portugal, donde destaca "los pinos del Algarve" que abastecían los arsenales de Silves y Santa María del Algarve. De esta última cita dos islas que afirma deben ser las islas dos Cães "en las que crecían pinos". Otros astilleros estaban localizados en la Isla de Saltés (Huelva), Sevilla, Algeciras y Cádiz.

El desarrollo de la marina mercante, de pesca y de guerra en todos los países musulmanes del Mediterráneo desde finales del siglo VII hasta principio del siglo XI representó un consumo considerable de madera. Lombard (1958) opina que la sobreexplotación de los bosques entre los siglos VII y XI, entre los que señala el sur de la península Ibérica, zona que había soportado desde antaño una gran deforestación además por ser uno de los principales centros metalúrgicos, es un factor importante en el declive naval musulmán en el Mediterráneo. Aunque otros autores opinan que es exagerado relacionar este declive sólo con la escasez de madera (Lirola Delgado, 1993), el hecho es que todos asumen que esa deforestación existió.

En todo este periodo hubo un comercio no desdeñable de madera y demás productos como la pez en todo el mundo musulmán (Lombard, 1958), pero por una lógica economía del esfuer-

25 Ver nota 11 página 71.

zo, la mayor parte se obtenía de las zonas próximas a las atarazanas, es más en muchos casos los astilleros se localizaban en zonas donde hubiese buen suministro de materias primas. En este sentido es ilustrativo el comentario de Juan Vernet (en Lirola Delgado, 1993) en el que se observa que en cada región se utilizaban las especies maderables más abundantes: "cada arsenal supo utilizar las maderas que más le convenía: en Oriente cedros y cipreses; en el Mediterráneo occidental, pino, roble, melocotonero, olivo; en el Atlántico, roble, fresno, abedul, aliso, haya, sauce...".

Después de la Reconquista, entre los siglos XV a XVIII la construcción de barcos se incrementa. Existen astilleros en diferentes localidades como Huelva, Sevilla, Gibraleón, Cartaya, Isla Cristina, Palos, Moguer, Ayamonte, Cádiz, etc. que se alimentan con materias primas que suministran los territorios cercanos. En el siglo XV se obtenía madera para construir barcos de pesca y brea para su impermeabilización en las tierras de las casas de Medina-Sidonia y Arcos (Solano, 1972).

La zona de Moguer y Palos en los siglos XV y XVI fue un importante enclave productor de madera de pino, alcornoque y encina (Pozo *et al.*, 1996). Algunas citas así lo muestran: Francisco de Triana, vecino de Moguer corta con licencia del concejo, algunos árboles en un pinar del municipio "para adobar una nao suya". En 1468 don Juan de Guzmán en la cartapuebla concedida a los pobladores de San Juan del Puerto otorga a sus vecinos que puedan aprovecharse "de los montes de nuestra tierra para ligazones de navíos a reparo de casas" (González Gómez, 1977).

Almonte a finales del siglo XVIII también contaba con pinares cuya madera se destinaba a la marina, como deja constancia el párroco al contestar el cuestionario de Tomás López (1785): "tiene la mayor parte de su término poblada de montes bajos, con variedad de árboles derramados como son alcornoques y acebuches y el monte bajo de jaguarzos, ahulagas, lentiscos, madreños... Tiene varias dehesas de alcornoques, encinas y una gran parte de pinares, que unos y otros sirven para los Reales arsenales de S. M." (Ojeda Rivera, 1987). También por estas fechas el visitador de marina de la provincia de Cádiz escribe que la mayor parte del arbolado que inspecciona "se encontraba en dehesas. Los alcornoques y quejigos que, generalmente, abundaban se empleaban en la construcción de barcos, al igual que robles, pinos, nogales y castaños..." (Bauer, 1991).

Hay referencias de la utilización de los pinares de Ayamonte, Moguer etc. para la construcción naval hasta entrado el siglo XIX, "después de siglos de explotación" (Alejano & Martínez Montes, 1997). Estos autores identifican la dehesa del estero, de los propios de Moguer, "como el mejor criadero de pinos que se conoce en toda la provincia, con 1.000 fanegas cuyo tablazón es muy bueno para la construcción de buques", y afirman que hay referencias de hornos en Ayamonte y Cartaya para la obtención de brea a partir de madera de pino.

Esta explotación supuso la merma de la riqueza forestal y en algunos casos su destrucción. Esto es lo que ocurrió con el bosque de pinos con encinas y de encinas que cubrió buena parte del territorio de Palos y el afianzamiento de la tradición astillera que con el descubrimiento de

América "recibe un espadarazo sustantivo aunque fugaz" (Pozo *et al.*, 1996). La tala excesiva lleva a la "casi completa desaparición de los pinos" e incluso a la deforestación generalizada, hecho que reflejan los datos palinológicos que Pozo *et al.* (1996) analizan de un sondeo realizado en el estuario del Tinto-Odiel. Alejano & Martínez Montes (1997) informan que casi todo el arbolado del término de Gibraleón había desaparecido hacia el siglo XIX "y con él la excelente madera de construcción naval, que surtía a los astilleros de Huelva".

En otros casos se llega a una situación de degradación notable de la masa forestal. A mediados del siglo XVIII el visitador de Marina Joseph Gómez y de la Vega lamentó que hubiera muy pocos árboles de buena calidad aptos para el servicio de la Armada en la provincia de Cádiz, y escribe: "consta con la mayor parte de los pinos visitados se hallan cortadas sus guías y por este motivo inútiles para el servicio, dimanado este perjuicio por sus dueños para tener más utilidad en sus ramajes, en sus ventas de leñas, además de los que causan los vecinos del Puerto de Santa María y de Rota para robar las piñas destruyendo las viñas que se hallan en los pinares..." (Bauer, 1991). En el siglo XIX la situación forestal de Huelva es similar o peor. Alejano & Martínez Montes (1997) basándose en descripciones de la época afirman que los montes presentaban "fuertes degradaciones".

Las reforestaciones

Otro aspecto importante que hay que analizar en la evolución de la vegetación en general y de los pinares en particular son las repoblaciones.

Los primeros datos de repoblaciones con pinos piñoneros en el suroeste andaluz que hemos consultado se remontan a 1504, cuando el duque de Medina Sidonia dictó unas ordenanzas que regulaban diferentes aspectos de la vida económica de sus "estados señoriales"²⁶. Ladero Quesada & Galán Parra (1984) estudian dentro de estas normas las dedicadas a los recursos forestales, en las que, afirman, hay "ciertos atisbos de repoblación forestal" dentro de una serie de medidas proteccionistas: se prohibía descepar especialmente en dehesas, se establecían unos días al año para que los vecinos "mondaran" los chaparrales, se ordenaba "sembrar piñones" en los montes de "Almonte, Rociana y Lucena, y se prohibía, con carácter general arrancar *piñones*, que serían mondados, como los chaparros, cuando llegase el tiempo".

De las vecinas villas de Moguer y Palos también hay algunas referencias de este tipo. En las Ordenanzas del concejo de Moguer de 1538 junto con una serie de normas para la protección de las especies arbóreas del territorio se estableció alguna medida para su reforestación. El pino, una de las más valoradas, se fomentaba, mediante una curiosa norma: por cada fanega y media de tierra que el cabildo cedía a los vecinos para su transformación en cultivos agrícolas, éstos estaban obligados a sembrar "un cuartillo de almud de piñón". En las

26 El señorío ducal comprendía el ducado de Medina Sidonia, señorío de Sanlúcar de Barrameda, condado de Niebla y señorío de Huelva. En total una banda de unos 6.000 km² que se extendía casi sin interrupción desde la frontera de Portugal hasta cerca del Estrecho de Gibraltar. Incluía unas 30 poblaciones y estaba habitada en esas fechas por unas 40.000 personas (Ladero Quesada & Galán Parra, 1984)

Ordenanzas de Palos de 1484 también se regula en este sentido para impedir la desaparición de los montes del término ante los aprovechamientos abusivos que venían realizando los vecinos (González Gómez, 1977).

Un aspecto importante que hay que resaltar de estas informaciones es que no estamos manejando datos reales de repoblaciones efectuadas sino normas cuyo grado de cumplimiento desconocemos. Ladero Quesada & Galán Parra (1984) por ejemplo dudan que las ordenanzas del duque de Medina Sidonia se cumplieran. Además hay que señalar que estos intentos de repoblación se realizan junto con una serie de medidas que intentan proteger las diferentes especies arbóreas del territorio y para paliar la creciente reducción de los pinares provocada por el hombre.

En el siglo XVIII ya existía en España un importante estado de sobreexplotación de los montes (además de otros recursos naturales) (Urteaga, 1987) como consecuencia de la gran presión antrópica que el medio natural venía soportando desde muchos siglos atrás. Esto provocó una notable carencia de una materia prima tan importante en esa época como la madera, por lo que en algunos círculos del poder surge una gran preocupación por la recuperación de las masas forestales.

En este contexto histórico hay que entender la política de reforestación practicada por el Marqués de la Ensenada y predecesores. Al amparo de la ordenanza de 1748 dictada por el Marqués con motivo de la política naval, parece que hubo una cierta planificación de plantíos (Gil, 1999). Por ejemplo en la carta de la provincia de Ayamonte (1748-1752) -la única que especifica las repoblaciones a realizar en sus términos- se prevé plantar 924.628 álamos, 23.300 robles, 2.606.600 pinos y 22.800 encinas (Alejano & Martínez Montes, 1997) y el visitador de marina Gutiérrez de Rubalcava propone "plantar unos 900.000 álamos y 373.000 pinos" en el Coto de Doñana, medida esta que Bauer (1991) piensa es una utopía.

Al igual que ha ocurrido en otras ocasiones la reiteración de órdenes y pragmáticas relacionadas con la conservación del arbolado, siembras y plantíos, es interpretada por algunos autores como que las anteriores no se cumplían (Gil, 1999), por lo que sería mejor hablar de intentos de repoblación ya que la efectividad de las acciones que se propusieron, fue en general limitada. En este sentido es interesante la Real disposición de Fernando VI de 7 de diciembre de 1748 que empieza "*Habiendo entendido los graves prejuicios que sufre la causa pública por la poca observancia que han tenido y tienen las leyes que tratan del aumento de plantíos y conservación de montes...*" (en Gil, 1999).

Entre las actuaciones que parece que sí tuvieron éxito cabe citar la que realizó entre 1758 y 1776 Francisco Sanz quien hizo traer piñones del condado de Niebla a Río Tinto con los que hacia 1780 había creado un pinar que cincuenta años después contaba con unos 444.000 pinos (Gil, 1999).

Otros datos menos precisos los encontramos en las cuentas concejiles de Sanlúcar de Barrameda y Almonte. En las cuentas del primero de 1751 figuran unos gastos poco frecuentes "derivados de la repoblación de alamedas y pinares" (Campos & Camarero, 1995) y entre los

gastos extraordinarios de las cuentas de propios y arbitrios del concejo de Almonte de 1761 a 1852 hay unos correspondientes a la "siembra de piñón y limpia de pinares" (Ojeda Rivera, 1987).

Quizá por sus repercusiones en el campo de la geobotánica, las plantaciones más significativas son las que algunos autores afirman que se efectuaron en el área que actualmente constituye el Parque Nacional de Doñana. Granados Corona y otros autores en una serie de trabajos (Granados Corona *et al.*, 1983; Granados Corona *et al.*, 1984 y Granados Corona, 1987) datan el origen del pino piñonero en este enclave hacia mediados del siglo XVIII: "la implantación del pinar de Marismillas data de 1737 (L-3620)" (Granados Corona *et al.*, 1984). A partir de la citada fecha de 1737, Granados Corona *et al.* (1984) afirman que *Pinus pinea* se fue expandiendo a la vez que se realizaban nuevas repoblaciones, hasta llegar a la actualidad: "el desarrollo del pinar de Marismillas desde sus orígenes hasta nuestros días ha seguido un proceso ascendente de una gran amplitud, acelerándose desde hace un siglo aproximadamente". En otro párrafo indican que "en 1737 el pinar ocupaba 12 ha, cubría 44,7 ha en 1738 y alcanzó las 67,5 ha en 1739. Existe una abundante documentación relativa al seguimiento y a los beneficios de explotación en 1770, año en el que el pinar alcanzó una superficie de 336 ha (L-705)".

Estos datos son fundamentales, especialmente el de la implantación del pinar en 1737, porque muchos o la mayoría de los autores que opinan que el pino piñonero es exótico a la flora de Doñana se apoyan en ellos y sostienen que constituyen la prueba de que fue introducido por el hombre. En lo que respecta a la geobotánica, esta interpretación de la historia reciente de Doñana, sería de una importancia relativa de no ser porque ha sido tomada como modelo de lo que se supone ocurrió en los territorios que ahora están poblados por pinares de pino piñonero.

Sin embargo otros datos no corroboran la hipótesis del carácter alóctono de los pinares en esta zona, incluso la propia redacción de la frase parece poco clara: los autores afirman que en 1737 "el pinar ocupaba 12 ha" no que se repoblaron 12 ha ¿es un simple problema lingüístico o una interpretación del dato de presencia de 12 ha de pinar?

Son varias las referencias que informan de la existencia de pinares en el territorio almonteño antes de 1737. En 1730 está fechado el libro de protocolos de la cofradía o hermandad de la Ermita y Hospital de Santa María de Gracia (fundada en 1497). Entre sus propiedades, que no son muy dispares a las que aparecen registradas en el Catastro de Ensenada, figuran 7 fanegas de pinar. Otra Cofradía "De la sangre de Cristo" también tenía pinares en el protocolo de sus fincas, "que comenzó a formarse en 1695 (A. H. Huelva), consta de 65 asientos y arroja una renta anual de 1.232 reales, 19 maravedíes, repartidos... y 8 r., 22 m. sobre pinar. Poseía además 68 fanegas de tierra calma y 36 de pinar, que nada producían..." (Ojeda Rivera, 1987). Asimismo en unas operaciones de compra y permuta que hizo el ayuntamiento de Almonte se constata que en diversos "parajes" del término próximos a Doñana como en Valdeconejos y la Dehesa Turmal, también había pinares y pinos en diversas fincas de extensión variable: una de 30 fanegas, otra de 3 y tres de 12 fanegas cada una, en los años 1674, 1725 y 1727, respectivamente.

Por otro lado en el "Inventario de Pinares y compras de tierras para agrandar dehesas de los propios de esta villa" de Almonte de 1740 y en la cita de un legajo de 1755 en el que se deslindaron dehesas, tierras y "pinares concejiles" (Ojeda Rivera, 1987), las referencias a pinares sugieren, al menos en el "Inventario", que eran masas de una edad superior a los 3 años que tendrían los pinos en el supuesto de que hubieran sido plantados en 1737.

Además de estos datos, de manera indirecta a través de las múltiples referencias que hay sobre los aprovechamientos de piñón y madera, también podemos deducir la presencia de pinares de pino piñonero en Almonte antes de 1737.

Ojeda Rivera (1987) informa que a mediados del siglo XVIII muchas familias vivían de la recolección de piñas, "ocupación antigua en la zona", para lo cual se instalaban durante los meses de invierno a primavera en diversos montes: Las Marismillas, los corrales de Doñana y los pinares de propios de Almonte. Los datos de producción actual de los pinares de Almonte-Hinojos y Moguer-Mazagón (Montero *et al.*, 2000) indican que los pinos empiezan a producir piñas a los 20 años de edad (mínimo), aunque la plena producción de un pinar se da entre los 40 y 100 años. Por tanto la edad que tendrían estos árboles, en el caso de que hubieran sido plantados a partir de 1737, serían unas edades muy ajustadas tanto para la producción de piñón como para hablar de una profesión tradicional y suficientemente rentable.

Más claro aún resulta el cuadro que Ojeda Rivera (*op. cit.*) proporciona sobre la "evolución de la producción de los propios y de su composición". En éste figura un subsector productivo Forestal que engloba la renta de madera, leña y piña que entre 1747 y 1751 produjo 17.144 reales de Vellón. El dato de producción de piña en 1747, es totalmente incompatible con los 10-15 años que tendrían los pinos de los pinares recientemente creados (1737): a esa edad, como queda claro en otros apartados de este libro no hay producción de piña.

En cuanto a la madera, los datos de producción y la edad de los pinos tampoco encajan. Granados Corona *et al.* (1984) informan que "existe una abundante documentación relativa al seguimiento y a los beneficios de explotación en 1770" y Ojeda Rivera (1987), según una cita de 1767, habla de la producción de madera que tradicionalmente sacaba a subasta el ayuntamiento de Almonte lo cual le suponía una fuente de ingresos importante: "los concejos, que como el almonteño, no dejan de sacar a subasta cada año la madera de sus propios, capítulo fundamental de los ingresos que aquellos bienes proporcionan".

Los datos actuales de los pinares de Almonte (Montero *et al.*, 2000) informan que la producción de madera no es aceptable hasta que los árboles tienen más de 40 años, y esto cuando han sido sometidos a tratamientos selvícolas. Así pues, la edad que tendrían los pinos, unos 30 años (los mayores), asumiendo que hubiesen sido plantados como pronto en 1737, no justifica la producción que revelan los datos de años posteriores, o en el mejor de los casos está excesivamente ajustada, sobre todo si tenemos en cuenta que a mediados del siglo XVIII lo más probable es que no recibieran los tratamientos selvícolas que actualmente se realizan. Esta edad tampoco permitiría la celebración tradicional de subastas de madera (entre ellas se cita la de pino) a mediados de este siglo como parece que tenían lugar (Ojeda Rivera, 1987). Finalmente

los ingresos que suponían estas ventas, eran tan importantes y rentables que se produjeron conflictos con la nueva autoridad que tutelaba los montes, la Intendencia General de Marina de Cádiz, pero para que los pinos alcancen un valor alto debían tener unas dimensiones mayores que las que pueden alcanzar con tan corta edad.

Otra vía para estimar la edad de los pinos a través de su grosor, son los datos que recoge Bauer (1991) del informe que en 1751 hizo Joseph Gutiérrez de Rubalcava, visitador de Marina, a los montes del Coto Doñana en los que se contaron 242.662 árboles: 18.000 alcornoques, 1.119 álamos y 222.200 pinos (el 91 %). De éstos últimos dice que solamente el 80 % son útiles, el resto nuevos. En el ámbito forestal tradicionalmente se han separado los "pies menores" (< de 20 cm de diámetro) de los "pies mayores" (> de 20 cm de diámetro). Este último término pensamos que se puede equiparar al antiguo de "útiles" que empleaban los técnicos de marina. Montero *et al.* (2000) elaboran unas tablas de los pinares de Huelva en las que figura el número de pies por hectárea con tres tipos de densidades: alta, media y baja, el diámetro de los pinos y su edad. En ellas se puede observar que los diámetros mayores de 20 cm corresponden a pinos de 25-35 años en Almonte-Hinojos y de 45-55 años para los de Moguer-Mazagón. Evidentemente, estos datos no concuerdan, ni siquiera en el caso de crecimientos más rápidos, con la edad máxima (14 años) que tendrían los primeros pinos plantados en 1737.

Los mismos datos de Gutiérrez de Rubalcava también sirven para hacer una estimación de la superficie de pinar en 1751 en Doñana y compararla con la que recientemente había sido poblada de pinos según Granados Corona *et al.* (1984). Los 177.760 pies útiles que anotó Gutiérrez de Rubalcava en 1751 supondrían, según la citada tabla de Montero *et al.* (2000) en la situación de mayor densidad, unos 600 pies/ha, cerca de 300 hectáreas de pinar y los 44.440 nuevos²⁷ alrededor de 50 hectáreas más (estimando unos 900 pies/ha). En el hipotético caso que estos pinares fueran equiparables a los más densos que hay en la actualidad, sumarían unas 350 ha de unos 25 a 55 años, cifra que tampoco concuerda con las hectáreas que habría en 1751, que podemos estimar en unas 170 haciendo una media de la progresión que muestran los datos de Granados Corona *et al.* (1983): 12 ha en 1737, 44,7 ha en 1738, 67,5 ha en 1739 y 336 en 1770. Por el contrario unas densidades más normales, es decir que no todos los pinares estuvieran en su mayor densidad nos acercaría más a la cifra de unas 500 ha de pinar que figura en el Catastro de Ensenada (1751) dato que Ojeda Rivera (1987) estima es muy fiable.

Los datos de Rubalcava tampoco encajan con los que dan Granados Corona *et al.* (1984) acerca del número de pies por hectárea con el que se hicieron las repoblaciones: "la plantación de *Pinus pinea* se hizo siguiendo dos estrategias diferentes que correspondían a dos objetivos diferentes de utilización del recurso: la madera de obra y la madera para calefacción" y continúan "en el primer caso, los pinos fueron plantados a baja densidad (133 pies/ha.) con

27 El término "nuevos" en estos documentos se emplea con el significado de regenerado joven, no quiere decir que sean plantados, así, por ejemplo, se especifica que en el partido de Segura de la Sierra (montes de Segura y Cazorla) hay cerca de 10 millones de robles nuevos, más de 5 de encinas, etc. (Bauer, 1991).

el objetivo de obtener árboles de gran talla. Estaban designados como "madera de construcción" (L-705). En el otro caso, la densidad fue más alta (800 pies/ha.) buscando productos de menor dimensión".

Aunque los autores no informan del número de hectáreas que se plantaron para cada objetivo, podemos hacer algunas estimaciones del número de pies plantados sobre la base de unas 170 ha repobladas hasta 1751 y compararlo con el censo de Gutiérrez de Rubalcava de ese mismo año. Para ello planteamos tres hipótesis: la primera que se dedicara el 50 % de la superficie repoblada a cada uno de los objetivos, es decir 85 ha para cada uno, la segunda que se dedicara un 80 % de la misma (136 ha) al primero y la tercera que se dedicara un 80 % al segundo:

Objetivos	Hipótesis 1: 50 % ha (85+85)	Hipótesis 2: 80%-20% ha (136-34)	Hipótesis 3: 20%-80% ha (34-136)
1º: 133 pies/ha	11.305	18.088	4.522
2º: 800 pies/ha	68.000	27.200	108.800
nº total de pies	79.305	45.288	113.322

Como se puede observar, en ninguno de los casos se alcanza el valor de 222.200 pinos que Gutiérrez de Rubalcava informa había 1751. Esta cifra sólo se alcanza en el caso de que la superficie repoblada en 1751 fuesen ya las 336 ha que figuran en 1770 y únicamente si al menos el 80 % de ellas fueran plantadas con una densidad de 800 pies por hectárea. Esta situación, aunque posible, parece poco probable que se produjera pocos años después de 1739 (cuando sólo había 67,5 ha) sobre todo si tenemos en cuenta el ritmo repoblador que muestra la serie inicial y la oposición del duque de Medina Sidonia a realizar repoblaciones en sus posesiones (Bauer, 1991). Además las repoblaciones se deberían haber producido con la suficiente antelación para que cuando se hiciera el inventario de 1751 los pinos ya hubieran arraigado y crecido, todo ello sin considerar otro problema importante como es el número de marras que siempre se producen.

En definitiva todo este conjunto de datos sugiere que, además de las masas plantadas a partir de 1737, habría otras de mayor edad que explicarían los datos de pinos "útiles", la producción de piñas y madera, las discrepancias entre las superficies plantadas, las estimadas y las que figuran en el Catastro de Ensenada y sobre todo las citas de pinares anteriores a 1737.

Discusión

En el debate en torno al carácter autóctono o alóctono del pino piñonero y sus formaciones en el suroeste ibérico se han utilizado una serie de ideas y argumentos, escritos en algunos trabajos referidos a diferentes puntos del territorio. Entre éstos destacan los múltiples estudios de

ecología, historia y geobotánica efectuados en Doñana en los que se resumen gran parte de las ideas que posteriormente se han generalizado para la interpretación ecológica y geobotánica de una parte importante del paisaje vegetal del suroeste ibérico. Se ha discutido sobre la adaptación del pino a la dinámica dunar, el riesgo de incendio en los pinares, la fidelidad de la flora acompañante, la vegetación que existía antes de que se realizaran las plantaciones y la interpretación de los datos polínicos e históricos.

Los autores que opinan que *Pinus pinea* es una especie exótica en Doñana, introducida por el hombre mediante repoblaciones, califican de "aparente" la adaptación del pinar a la dinámica natural de las dunas, y lo atribuyen al origen de las semillas utilizadas en dichas repoblación: los cercanos pinares de Cartaya que viven en condiciones ecológicas similares (Granados Corona *et al.*, 1983; Granados Corona *et al.*, 1984). En cambio otros autores interpretan que la adaptación indica que estos lugares constituyen el nicho ecológico natural del pino (González Bernáldez, 1977).

En cuanto al riesgo de incendios, Rivas-Martínez *et al.* (1980) lo asocia al origen de los pinares que asumen sin duda como autóctono: "el peligro del fuego es tan grande en estas repoblaciones de pinos que tan sólo por esta causa serían absolutamente desaconsejables". Sin embargo, el peligro de incendio es independiente del carácter natural o no de las especies, en este caso concreto de si los pinares son naturales o están en su área natural. Por ejemplo los jarales llevan asociado un alto riesgo de incendio, pero eso no implica –ni nadie se plantea– que sean comunidades artificiales.

Los argumentos de tipo florístico como la fidelidad de un conjunto de especies a una asociación o serie de vegetación para definir la comunidad potencial de un territorio también han sido muy cuestionados, especialmente para las formaciones mediterráneas de estructura abierta y compleja (Costa Tenorio *et al.*, 1990). Corti (1969) apunta que las observaciones fitosociológicas pueden no ser absolutamente determinantes para la clasificación de las comunidades vegetales de pino piñonero ya que este árbol no determina el cortejo florístico (y por tanto la comunidad) que lo acompaña, por lo que "es difícil definir la situación natural solamente en base a la flora acompañante".

Entre los argumentos manejados en este debate, sin duda el más controvertido de todos es el de las repoblaciones. Algunos autores, aunque no han aportado datos, sostienen que se han realizado desde antiguo, lo que supuso la introducción del pino como especie nueva en el territorio, desplazando la vegetación natural (Rivas-Martínez, 1966; Rivas-Martínez *et al.*, 1980; etc.). Sin embargo un análisis de la documentación palinológica e histórica muestra una evolución radicalmente diferente. Los datos obtenidos en los diferentes yacimientos son inequívocos y muestran la presencia continua de *Pinus* en la zona desde hace miles de años.

En este sentido la interpretación de los datos obtenidos cerca de Doñana también es altamente significativa. Granados Corona *et al.* (1983); Granados Corona *et al.* (1984) y Granados Corona (1987), aunque asumen como cierta la presencia desde antiguo de *Pinus*, se reafirman en su idea de su origen antrópico en el Parque Nacional, consecuencia de repobla-

ciones efectuadas a mediados del siglo XVIII. En algún caso se ha argumentado que *Pinus* llega a desaparecer de las curvas polínicas antes de que se iniciaran dichas repoblaciones (Granados Corona *et al.*, 1984). Esta circunstancia solo se ha producido de manera puntual en algún sondeo (Stevenson & Moore, 1988), pero no de manera generalizada, por lo que esa desaparición hay que pensar que fue local y de duración limitada. Además la disminución de las especies arbóreas en general y en particular de *Pinus* y su desaparición es un hecho que está relacionado con perturbaciones y deforestaciones de origen antrópico (Stevenson & Moore, 1988).

Es posible también que en algunos enclaves concretos como en Las Marismillas no hubiera pinos a mediados del siglo XVIII, aunque algunos datos indican que previamente sí había: la presencia de polen de *Pinus* en El Acebrón, en El Asperillo y en la Laguna de las Madres; las numerosas referencias históricas anteriores a 1737, que demuestran la existencia de pinares en diferentes puntos que "rodean" y están próximos a Doñana como los de Sanlúcar de Barrameda (Pinar del Espíritu Santo, Pinar de Barrameda) y en el municipio de Almonte (Ojeda Rivera, 1987); diversos datos indirectos sobre la producción de madera o el estado de los montes en 1751 y finalmente la perfecta adaptación del pinar al medio, con fuertes tasas de crecimientos (De la Hera *et al.*, 1980), etc.

Todo este cúmulo de datos conduce a pensar que si en 1737 no había pinares en algunos puntos como el citado de Las Marismillas, es simplemente porque la explotación antrópica había conducido a una situación de deforestación importante. En tal caso no se puede hablar de introducción de una especie exótica, sino de una repoblación o reforestación con una especie que previamente había sido eliminada del territorio por el hombre. Esto además de estar de acuerdo con los datos palinológicos e históricos, explica la adaptación de las semillas utilizadas y la del ciclo de vida del pino a la dinámica dunar.

Otro elemento importante, sobre el que se ha especulado es la vegetación que había antes de las repoblaciones. En este caso el ejemplo de Doñana vuelve a ser significativo. Granados Corona *et al.* (1984) afirman que en el momento de la introducción del pino piñonero (1737) la zona estaba ocupada por "una vegetación dominada por *Juniperus oophora*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia lentiscus* y *Tamarix africana*, en las zonas más cercanas al litoral, mientras que al interior destacaba sobre todo la presencia de *Phyllirea angustifolia* (sic.), *Juniperus oophora*, *Pistacia lentiscus* y *Arbutus unedo*". En algunos párrafos incluso se dice que la vegetación antes de 1737 estaba compuesta por *Oleo-Quercetum suberis* en el sentido de Rivas-Martínez *et al.* de 1980 y los enebrales con sabinas y los sabinares sin enebro según Rivas-Martínez 1975; Allier, 1977; Rivas-Martínez *et al.*, 1977; Costa *et al.*, 1977, es decir por asociaciones que se supone constituyen la clímax del territorio. Sin embargo unos párrafos más adelante informan de la gran presión ganadera y cinegética sobre el medio, mediante el uso reiterado del fuego en matorrales y pastos, prácticas que lógicamente conducen a una degradación de la cubierta vegetal. Por ello parece contradictorio asumir una gran presión antropozógena y al mismo tiempo describir la existencia de una vegetación muy cercana a la potencial antes de las repoblaciones. Así pues hay que descartar la idea de un "ecosistema primigenio" cercano a la clímax que fue destruido y convertido en desaconsejables y lamentables pinares como afirman Rivas-Martínez *et al.* (1980).

Efectivamente la presencia en este territorio de asentamientos humanos desde hace más de 4000 años se ha dejado sentir de manera intensa en la vegetación como muestran los estudios paleobotánicos e históricos. La mano del hombre y sus ganados a lo largo de estos siglos ha modificado la composición de la vegetación entre la que se encontraban los pinares: primero una sobreexplotación que condujo a la vegetación primigenia a un estado de alteración y degradación considerable, incluso a la desaparición de grandes extensiones boscosas; posteriormente las repoblaciones con diferentes especies arbóreas, entre ellas el pino piñonero, lo que ha originado el paisaje actual.

Las repoblaciones son un hecho histórico como hemos visto, pero a la luz de los datos expuestos en apartados anteriores parece claro que se ha hecho una excesiva simplificación al calificar a los pinares como formaciones exóticas por el hecho de que se hayan efectuado reforestaciones o siembras con esta especie a lo largo de la Historia. Pero quizá el problema es consecuencia de asumir ideas preconcebidas acerca de la vegetación primitiva, como es que el pino piñonero no es autóctono del territorio, hipótesis para la que se utilizan los datos históricos de siembras, reforestaciones, etc. Esto supone hacer una interpretación diferencial de la historia porque desde el siglo XV-XVI y especialmente en el siglo XVIII hay noticias de repoblaciones (o de intentos de repoblar) con diferentes especies: alcornoques, sauces, chopos, pinos, etc. (Granados Corona, 1987) sin embargo, con los mismos datos, se asume sin ninguna duda que todas se realizan con especies autóctonas excepto el pino.

Las repoblaciones realizadas en las provincias de Huelva y Cádiz desde finales del s. XIX y a lo largo del s. XX son un hecho innegable y el origen de muchos de los pinares actuales, pero esto no implica que la vocación del territorio le corresponda necesariamente a otra u otras especies, porque los datos históricos y palinológicos demuestran que estos pinares están situados en áreas en las que ha habido bosques de pino a lo largo de muchos siglos, incluso milenios. Tampoco podemos descartar otros posibles enclaves en otras provincias andaluzas como en Málaga, Jaén, Granada, Sevilla y Córdoba tal y como sugieren diferentes datos históricos y arqueológicos.

En definitiva hay que asumir que *Pinus pinea* es una especie autóctona del suroeste ibérico y que muchas de sus formaciones son naturales o están en áreas en las que vivirían de manera natural. Por ello, el paso siguiente en la investigación geobotánica de este territorio es definir con el mayor detalle posible el área natural de la especie en Andalucía teniendo en cuenta datos palinológicos, históricos y ecológicos, para saber qué masas están en su área natural y cuales no, para posteriormente tomar las decisiones más adecuadas de cara a su gestión.

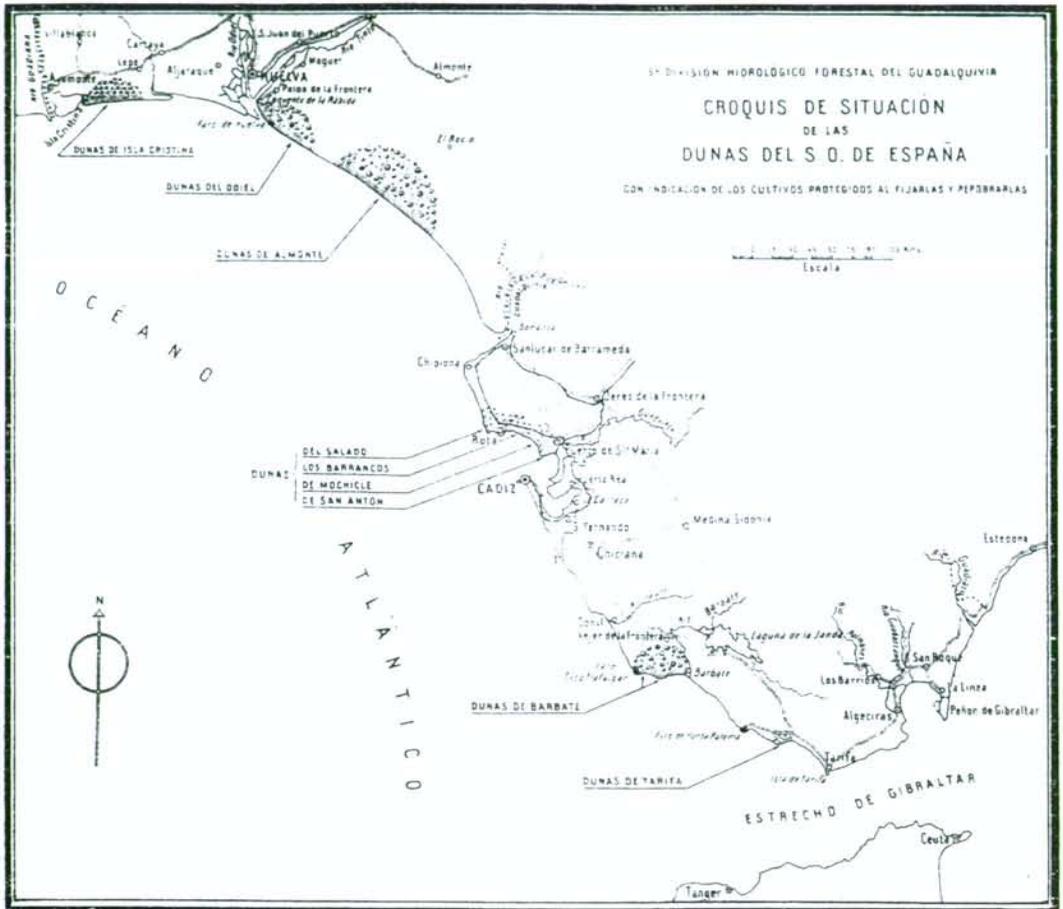


Figura II-8. Fijación de las dunas del suroeste de la península Ibérica (Kith, 1946).