

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/264869406>

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LAS ÁREAS DE LOS BOSQUES ESCLERÓFILOS IBÉRICOS. CAMBIOS DEDUCIDOS A PARTIR DE LA

Article

CITATIONS

10

READS

441

4 authors, including:



[Marta Benito-Garzon](#)

INRAE Bordeaux

98 PUBLICATIONS 4,192 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Rut Sanchez](#)

Complutense University of Madrid

49 PUBLICATIONS 1,134 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Helios Sainz Ollero](#)

Autonomous University of Madrid

100 PUBLICATIONS 3,944 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LAS ÁREAS DE LOS BOSQUES ESCLERÓFILOS IBÉRICOS. CAMBIOS DEDUCIDOS A PARTIR DE LA CARTOGRAFÍA FORESTAL.

Javier Maldonado, Marta Benito, Rut Sánchez de Dios y Helios Sainz.

1.- Introducción

Los cambios paisajísticos debidos tanto a causas naturales como a otras de origen antrópico, revisten a menudo una gran trascendencia. A pesar de la importancia que llegan a tener estas transformaciones, son escasos y muy recientes los trabajos que intentan cuantificar los cambios y analizarlos por medio de una cartografía precisa del dinamismo. (Jiménez Caballero, 1993; Regato y col. 1999)

Ha sido nuestra intención avanzar en este sentido por medio de una cartografía diacrónica o evolutiva de dos formaciones esclerófilas de hoja perenne muy importantes en el territorio peninsular, encinares y alcornocales. Para ello hemos partido de los datos contenidos en los dos mapas forestales españoles (1966 y 1990-2000). Además del estudio cartográfico de las fluctuaciones, las distribuciones de estos bosques se han intentado interpretar en términos climáticos y de potencialidad. Para estos análisis fue imprescindible homogeneizar o reinterpretar las leyendas de ambos mapas, proceso que se vio condicionado por la mayor simplicidad de la cartografía de 1966.

Los encinares y los alcornocales son los bosques de frondosas más característicos de la Iberia seca. Ocupan las zonas basales de nuestro país y son los tipos de vegetación más emblemáticos de los territorios de clima mediterráneo, siendo España uno de los países con mejor representación de formaciones de *Quercus* esclerófilos (Ceballos y Ruiz de la Torre, 1979), aspecto éste en el que comparte la primacía con el estado de California.

Está bastante asentada la idea de que, en la inmensa mayoría de la península Ibérica, "la clímax" corresponde a formaciones forestales y que en el pasado estuvo totalmente cubierta de bosques. La expresión de esta creencia entronca con el mito clásico de "la ardilla viajera" (atribuido a Plinio) según el cual una ardilla podría atravesar todo el territorio peninsular a través de las copas de los árboles. Entre los científicos, el geobotánico Huguet del Villar (1925) puede considerarse como uno de los principales defensores de la continuidad de la clímax forestal debido a su crítica de la teoría esteparia de Willkomm (1852, 1896) o Reyes Prosper (1915). No obstante, numerosos autores han apuntado "algunos inconvenientes" para este supuesto viaje de la ardilla (Hernández Pacheco, 1956; Lautensach, 1967; Suárez y col., 1991; Costa, Morla y Sainz, 1997) a pesar de lo cual se puede seguir afirmando con Luis Ceballos que el

óptimo natural de la vegetación en la mayor parte de España, excepción hecha del sudeste árido, es el bosque; pero siempre que no lo impidan condiciones especiales de suelo, topografía o altitud (López, 2001).

Si cesara de repente la influencia del hombre y sus animales domésticos, algo bastante inimaginable, se opina en variados medios, no sólo científicos, que los bosques volverían a cubrir la península Ibérica casi por completo. Esta idea se fundamenta en los rodales testimoniales de bosques que aparecen entre los cultivos o en los lugares de más difícil acceso, y en la regeneración del bosque que es tanto más intensa cuanto menos árido es el clima mediterráneo. En los últimos años parece haberse producido una notable recuperación de los bosques en las áreas marginales de carácter submediterráneo (II Inventario Forestal Nacional).

Aproximadamente el 60% de la superficie ibérica correspondería a estos bosques esclerófilos mediterráneos (unos 30,5 millones de hectáreas). De ellos sólo nos queda un 18%, unos 5,5 millones. Pero, ¿la potencialidad está uniformemente comprobada en toda la Iberia mediterránea?, ¿hay formaciones esclerófilas fuera de los territorios considerados potenciales?, ¿qué cambios están sufriendo estos bosques en los últimos años?, ¿en qué áreas se conservan mejor? La conservación o la regeneración, ¿tienen una explicación climática? A lo largo de este capítulo intentaremos dar respuesta algunos de estos interrogantes geobotánicos centrándonos en los siguientes objetivos:

- Analizar la potencialidad espacial y climática de los encinares y alcornocales
- Conocer los cambios que se han producido en las últimas décadas en la distribución de encinares y alcornocales. Ver como se han modificado las áreas de los principales bosques esclerófilos mediterráneos en los últimos años aprovechando las posibilidades que brinda la cartografía forestal diacrónica y analizar el condicionamiento climático o de la "potencialidad" en tales cambios.

2.- Metodología

En la actualidad existe la posibilidad de abordar un estudio sobre la distribución y los cambios recientes sufridos por los bosques esclerófilos mediterráneos de hoja perenne gracias a la gran capacidad y potencia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Bosque Sendra, 1992). El punto de partida principal de este estudio han sido los dos mapas forestales de España en formato digital, el de 1966, dirigido por Luis Ceballos, y el recientemente concluido dirigido por Juan Ruiz de la Torre.

El mapa forestal de Ceballos (MFC), a escala 1: 400.000, preparado con motivo del Sexto Congreso Forestal Mundial que se celebró en Madrid, situó a España como uno

de los países de Europa con mejor información forestal para la época (Vegetation Map of the Mediterranean Zone, 1968). Constituyó un hito cartográfico en su tiempo por su minuciosidad y precisión y por ser una de las primeras veces en que se utilizaba la fotografía aérea, aunque fuera sólo de forma parcial, para justificar el perímetro de algunas de las unidades. Es un mapa de vegetación real en el que se cartografiaron los bosques en función de la especie dominante, por lo que no se consideraron las formaciones mixtas. Tampoco se distinguían en esta obra las dos subespecies de encina por lo que todos los análisis posteriores se han realizado a nivel específico. El mapa no diferencia las dehesas de los bosques correspondientes, incluso en los casos de "masas arbóreas situadas sobre suelos sometidos a cultivo".

El mapa forestal de Ruiz de la Torre (MFRT), a escala 1: 200.000, es un mapa que contiene información sobre vegetación real y potencial -dinámico- (tipos climático estructurales y niveles evolutivos, sólo para la superficie "forestal"). Para que sus unidades fueran comparables con las del MFC ha sido necesario realizar una reclasificación basándose en las especies con mayor cobertura. Sólo se han considerado como bosque las teselas con un nivel evolutivo más elevado dentro de cada formación. Las dehesas (5-35% de cobertura arbórea) han sido incluidas también como bosques.

Los dos mapas forestales anteriormente mencionados han servido para generar una **cobertura global** que reúne los territorios que están o han estado ocupados por estos bosques en las últimas décadas (casi 8 millones de ha de encinares y 0,8 millones de alcornoques, ver Anexo). Como lamentablemente no existe información cartográfica precisa o completa sobre su distribución en fechas anteriores, estimamos que ésta es la mejor cobertura real disponible para intentar una caracterización ecológica o una evaluación de la potencialidad.

Además, para la descripción del hábitat de estas formaciones, la consideración de su potencialidad o el análisis de los cambios que han sufrido, se han utilizado otras cartografías: El mapa de series de vegetación de España a escala 1: 400.000 de Salvador Rivas-Martínez (1987) que representa la potencialidad del territorio según criterios fitosociológicos; y el mapa Fitoclimático de España a escala 1:1.000.000 de J.L. Allué Andrade (1990), que constituye una original sectorización climática siguiendo la metodología de Walter y Lieth (1960).

La unión con el mapa fitoclimático de Allué (1990) ha servido para calcular la superficie de cada formación en los distintos fitoclimas, con el fin de valorar sus requerimientos climáticos. La comparación con el mapa de vegetación potencial de Rivas-Martínez (1987) ha permitido mostrar la representatividad o importancia de estos bosques en cada una de las series.

Todos estos mapas han sido utilizados en formato digital mediante programas de representación y análisis cartográfico (Mapinfo, Idrisi, Arcview)

La comparación de la cobertura global con el resto de los mapas ha permitido obtener, entre otros, los siguientes datos:

- Superficie total de bosques esclerófilos
- Superficie potencial
- Superficie de cada formación respecto a las series de vegetación y a los fitoclimas

El análisis de los cambios que se han producido en los últimos años en la distribución de los encinares y alcornocales se ha realizado comparando los dos mapas forestales. Se han identificado tres situaciones diferentes: 1) *Desaparición*, áreas presentes en MFC y ausentes en MFRT; 2) *Mantenimiento*, áreas presentes en ambos y 3) *Expansión*, nuevas áreas que sólo aparecen en MFRT. Para las zonas de expansión se ha analizado la procedencia de estas formaciones que ocupan nuevos espacios intentando responder a la pregunta ¿qué eran en 1966 estos bosques?

3.- Resultados y discusión

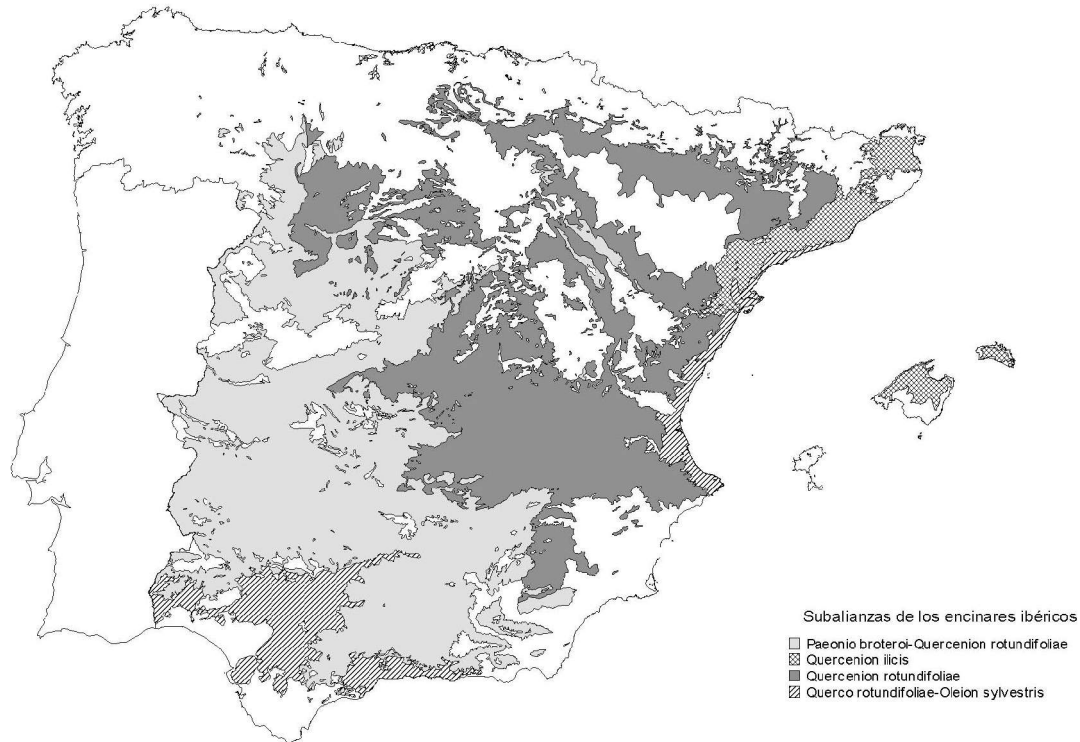
3.1.- Potencialidad espacial y climática de los encinares y alcornocales

Frente a la intensidad de la alteración humana sobre el medio y la imposibilidad de conocer con exactitud la distribución en el pasado de las distintas comunidades vegetales han cobrado bastante éxito los modelos de "vegetación potencial". Hay que tener en cuenta que en la época en que se elaboraron las primeras cartografías forestales ya había sido muy intensa la regresión de los bosques ibéricos como señalan numerosos autores (Willkomm, 1896; Huguet del Villar, 1925; Font Quer, 1954; Lautensach, 1967). Basados en la teoría de la sucesión ecológica, estos modelos permiten una cartografía global en las zonas fuertemente transformadas por la agricultura o la ganadería, recurriendo a la representación de las "cabezas de serie", las biocenosis maduras o finales características de cada territorio.

La vegetación potencial sería aquella que terminaría por instalarse en un territorio como resultado de la sucesión tras un periodo más o menos dilatado sin intervención humana. Sería una biocenosis autorregulada, con biomasa alta, capaz de aprovechar con un rendimiento energético óptimo los recursos disponibles y en equilibrio con las condiciones del biotopo.

En España ha alcanzado gran difusión el modelo de Series de Vegetación propuesto por Rivas-Martínez (1987) que revisa el de Ceballos (1938) y se presenta como una útil

herramienta para la planificación, la restauración forestal y la ordenación territorial. En dicho modelo se reconocen y cartografían 18 series de encinares (4 alsinares = *Quercus ilex* subsp. *ilex* y 14 carrascales = *Q. ilex* subsp. *ballota* = *Q. rotundifolia*) y 7 de alcornocales (*Q. suber*) que se agrupan en 4 subalanzas (mapas 1 y 2).



Mapa 1.- Modelo de vegetación potencial para la encina (*Quercus ilex* s.l., incl. subsp. *ilex* y subsp. *ballota* = *rotundifolia*): Subalanzas de los encinares ibéricos según el mapa de las series de vegetación de España (Rivas-Martínez, 1987).

3.1.1- Encinares

Las series de encinares son extensas, compactas y continuas, e incluyen la mayor parte de las zonas cultivadas. La delimitación del área de los encinares es a menudo muy interpretativa debido a que se trata del tipo de bosque que se supone más ha reducido su primitiva superficie (Lautensach, 1967). En el mapa de series de Rivas-Martínez (1987) la superficie asignada potencialmente a los encinares representa el 57,8% de la España peninsular y Baleares. Actualmente sólo aparecen en el 17% de esta superficie potencial. Como se aprecia en el mapa 1, los encinares ocuparían la mayor parte de la región mediterránea con la excepción de las zonas semiáridas del centro de la depresión del Ebro y del sudeste murciano-almeriense, la parte más elevada de los macizos montañosos o el litoral térmico del suroeste peninsular. De acuerdo con la conocida ley geobotánica de compensación latitudinal-altitudinal, los encinares alcanzan mayores altitudes en las montañas del sur de España por lo que queda menos espacio para otras series (bosques marcescentes submediterráneos de quejigos o melojos, sabinars, pinares albares, pinsapares, etc.). Este hecho resulta exagerado a nuestro juicio en este

modelo debido a que Rivas-Martínez no reconoce series potenciales de pinares mediterráneos (*P. nigra*, *P. halepensis*, *P. pinea*, o *P. pinaster*). El piso termomediterráneo en su parte menos seca (litoral levantino valenciano-tarraconense, de Málaga y Granada y buena parte del Valle del Guadalquivir) también se considera territorio potencial de los encinares termófilos.

Potencialidad espacial

La comparación de la cobertura global de encinares con el mapa de series de Rivas-Martínez permite realizar algunas consideraciones sobre la potencialidad y la representatividad de los bosques esclerófilos mediterráneos.

El 90% de la superficie ocupada por encinares se sitúa en series asignadas a estas formaciones. Con pequeños porcentajes aparecen series de alcornocales, quejigares y melojares, formaciones con las que las encinas contactan y se mezclan con frecuencia (figura 1 y Anexo).

Si atendemos a la superficie ocupada por cada una de las series de encinar, se puede apreciar que la gran mayoría corresponde a encinares luso-extremadurenses (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae*) con más del 45% de la superficie total de encinares. Los que menor superficie ocupan son los encinares baleáricos (*Cyclamini balearici-Querceto ilicis*), los relictos cantábricos (*Cephalanthero longifoliae-Querceto*

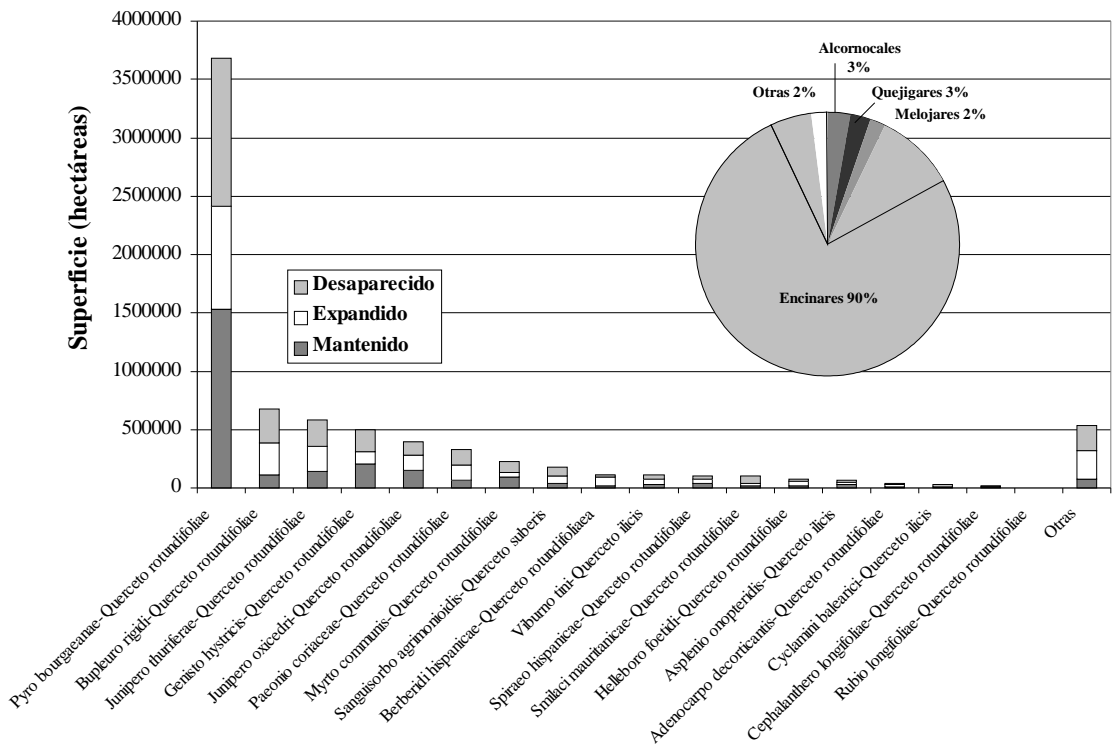


Figura 1.- Distribución actual de encinares en las series de vegetación (Rivas-Martínez, 1987).

rotundifoliae) y sobre todo, los termófilos levantinos (*Rubio longifoliae-Quercetum rotundifoliae*). Las dos primeras series poseen un área potencial relativamente pequeña, por lo que no es de extrañar que la superficie real sea baja. Por el contrario, la tercera, tiene una superficie potencial considerable, por lo que su baja representatividad podría deberse, bien a una fuerte acción humana deforestadora en el territorio donde aparece, bien a que se trate de una serie sobredimensionada (figura 2 y Anexo).

En el conjunto de la península Ibérica, los encinares calcícolas continentales (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae*) son los que mayor superficie potencial presentan y sin embargo apenas aparecen en un 8.7% de su superficie. La mayor parte del territorio de esta serie se encuentra en la actualidad puesta en cultivo, como ocurre, por ejemplo, en las llanas tierras de la meseta sur.

La mejor representación actual se observa en los encinares termófilos béticos (*Myrto communis-Querceto rotundifoliae*), y en los alsinares montanos catalanes (*Asplenio onopteridis-Querceto ilicis*) en los que existe más de un 60% de encinares respecto a la superficie potencial de la serie. Les siguen en representatividad los encinares luso-extremadurenses (55% de su área potencial) lo que resalta de nuevo la importancia y persistencia de estos encinares, en buena parte adhesados. El uso tradicional de los encinares en la Iberia hercínica como sistema agroforestal parece haber contribuido notablemente a su conservación.

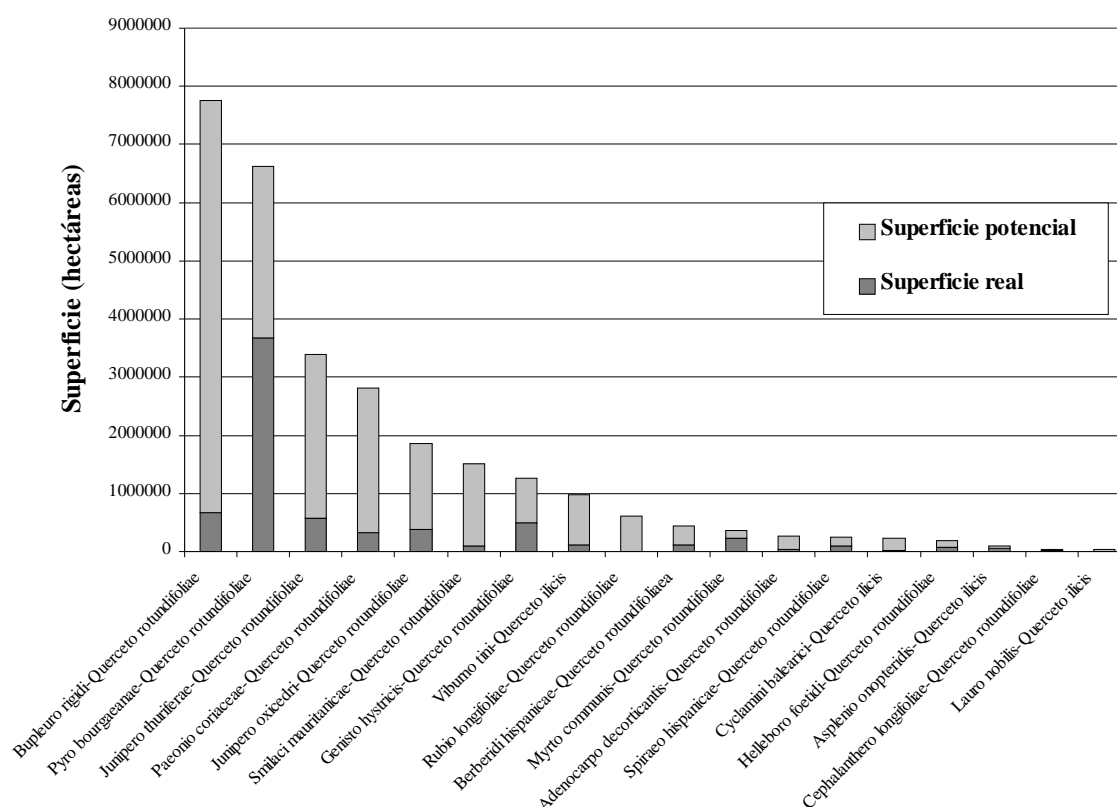


Figura 2.- Distribución de los encinares actuales respecto a la superficie potencial de las distintas series de vegetación (Rivas-Martínez, 1987) correspondientes a esas formaciones.

Destaca también la desaparición en las últimas décadas, como se señala más adelante, de encinares termófilos del valle del Guadalquivir (*Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae*), formaciones que además sólo aparecen en el 6% de su área potencial. De nuevo se trata de un territorio intensamente cultivado aunque habría que contemplar la posible sobredimensión de esta serie.

También resulta llamativo el alto porcentaje de representación de encinares en algunas

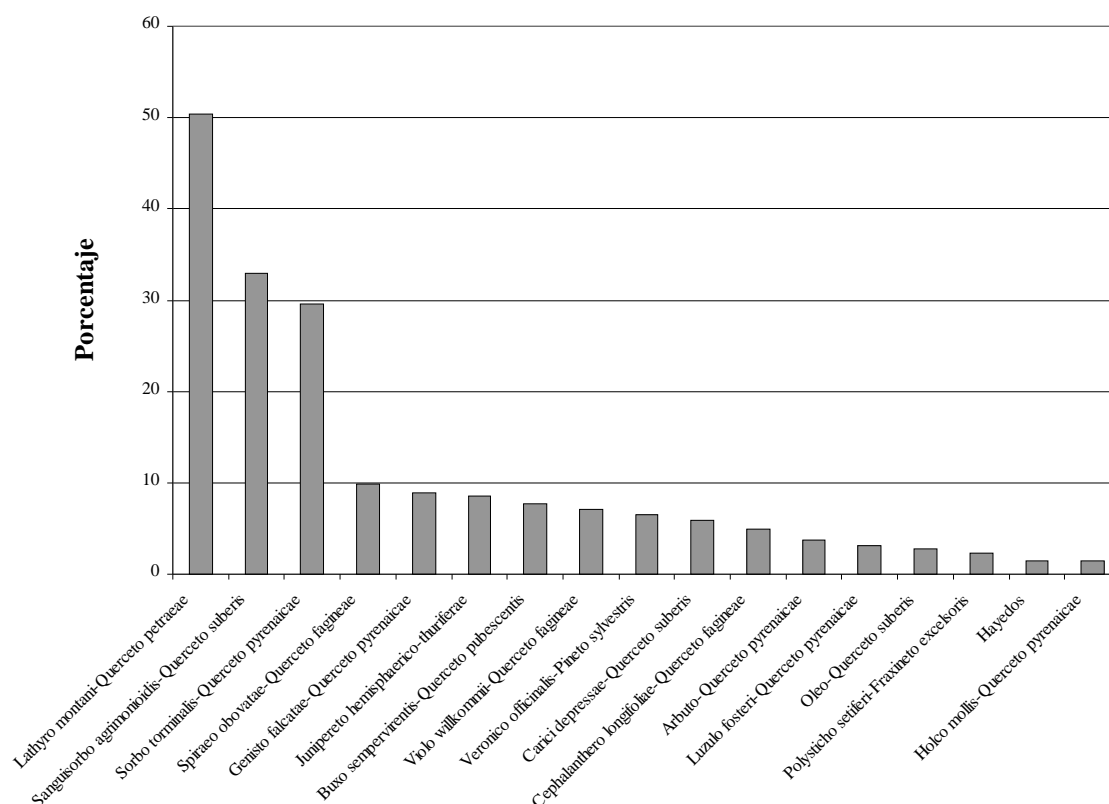


Figura 3.- Superficie relativa respecto al total de las series de vegetación (Rivas-Martínez, 1987) no correspondientes a encinares que aparece ocupada por este tipo de bosque.

series correspondientes a otros tipos de vegetación (figura 3). El caso más destacado es el de los robledales albares pirenaicos (*Lathyro montani-Querceto petraeae*) en los que casi el 50% de su superficie está ocupada por encinares. Algo similar, rondando el 30% en este caso, ocurre con los alcornocales del suroeste peninsular (*Sanguisorbo agrimonoidis-Querceto suberis*) y los melojares del mismo territorio (*Sorbo torminalis-Querceto pyrenaicae*) con los que la encina a menudo compite y forma bosques mixtos, sobre todo en los Montes de Toledo. En menor grado, también aparecen encinares en series de quejigares y sabinares que en el piso supramediterráneo compiten con la encina. En estos casos, la potencialidad de la encina parece exagerada.

Potencialidad climática

La comparación con el mapa fitoclimático de Allué permite realizar una caracterización climática sintética de las formaciones objeto de este capítulo.

Como puede apreciarse en la figura 4 y en las tablas del Anexo, la gran mayoría de los encinares (casi el 45%) se sitúa en el fitoclima IV₄, es decir, mediterráneo genuino con más de 500 mm anuales de precipitación. Además es también el fitoclima donde mayor

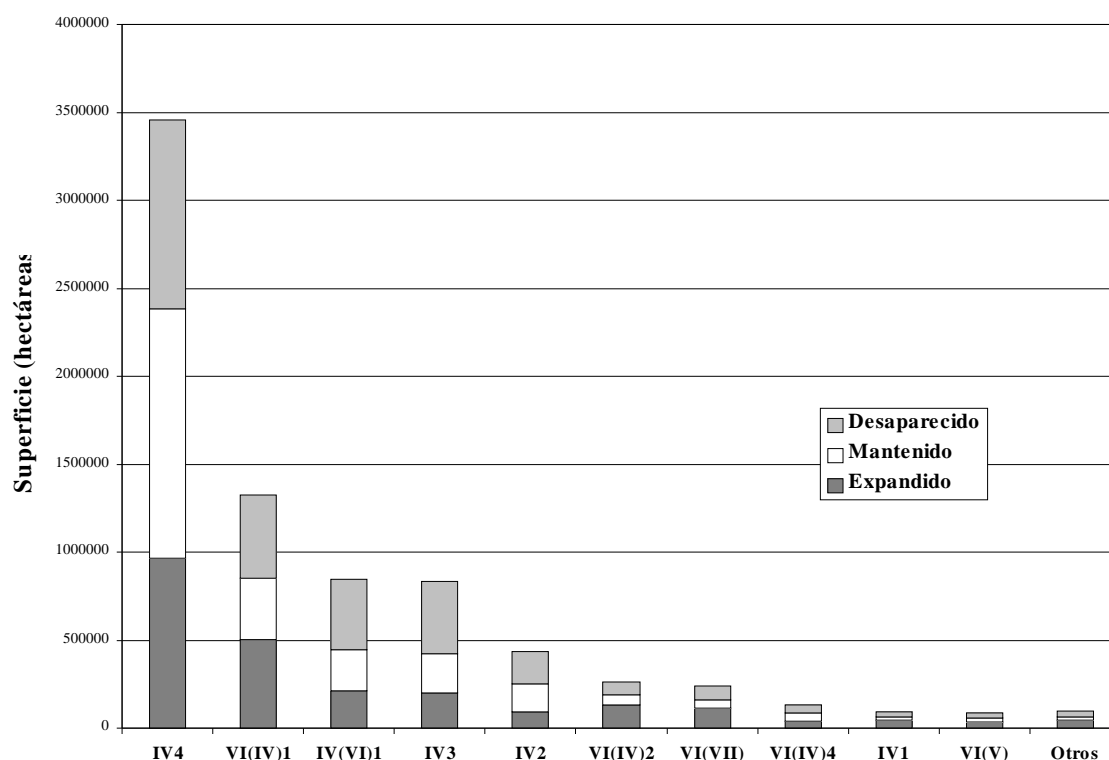
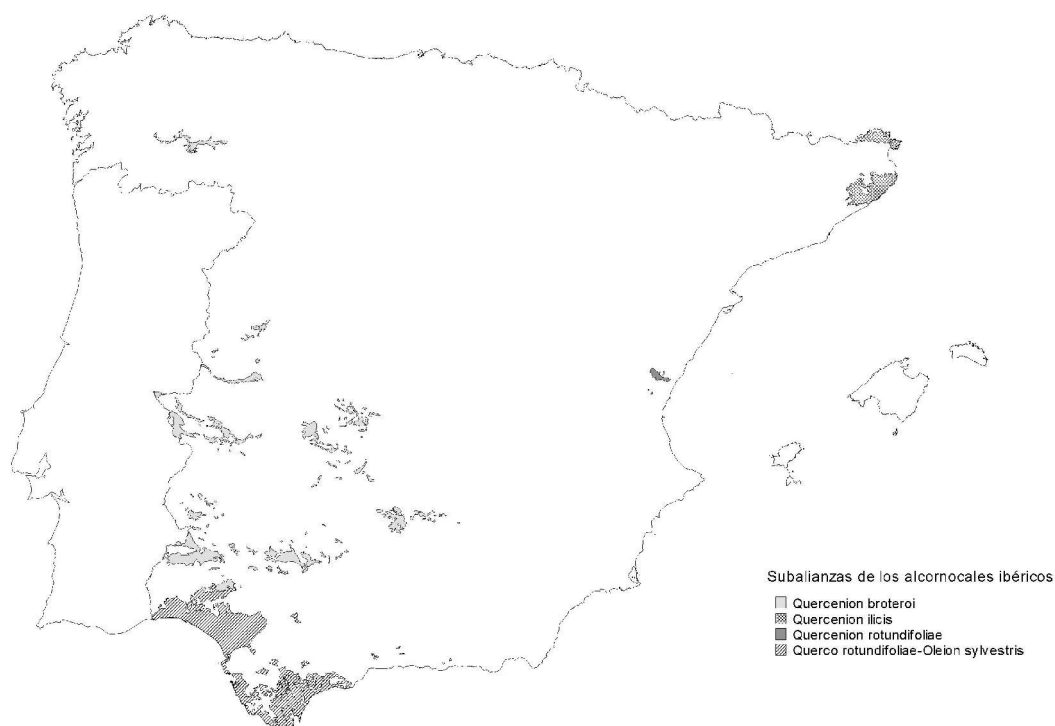


Figura 4.- Distribución actual de encinares en los fitoclimas de Allué (1990).

expansión absoluta ha sufrido esta formación en las últimas décadas. Le siguen en importancia los fitoclimas submediterráneos, algo más húmedos, VI(IV)₁, nemoromediterráneo genuino, IV(VI)₁, mediterráneo subnemoral, y los mediterráneos genuinos, más secos, IV₃ y IV₂. Aunque en los fitoclimas submediterráneos la superficie actual de encinares es reducida, proporcionalmente se observa una mayor recuperación. Esto podría estar relacionado con una progresión más dinámica en aquellos lugares donde la sequía resulta menos acusada.

3.1.2.- Alcornocales

La delimitación del área potencial de los alcornocales ha sido mucho más fiel a la distribución actual de esta especie, con la excepción de los alcornocales termófilos de



Mapa 2.- Modelo de vegetación potencial para el alcornoque (*Quercus suber*): Subalianzas de los alcornocales ibéricos según el mapa de las series de vegetación de España (Rivas-Martínez, 1987).

Andalucía occidental (*Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris*) (Mapa 2). Las series de *Q. suber* se conciben como pequeños enclaves disyuntos en las montañas del cuadrante sudoriental (Sierra Morena, Montes de Toledo, Sierra de San Pedro o las Hurdes y cuenca del Alagón), en las areniscas de la sierra del Aljibe o las peridotitas de sierra Bermeja, en la sierra de Espadán, en Gerona o en la cuenca del Sil. Lautensach (1967) estima que "de los bosques siempre verdes, las arboledas de alcornoques son las que mejor han subsistido ya que sirven no sólo para la obtención de corcho, sino también para el engorde de cerdos". La superficie asignada potencialmente a los alcornocales representa tan sólo el 3,3% de la España peninsular y Baleares y actualmente aparecen en el 31% de esta superficie potencial, casi el doble que los encinares.

Potencialidad espacial.

Aunque la mayor parte de los alcornocales aparecen en series de vegetación dominadas por esa especie, un buen porcentaje de ellos (33%) aparecen en series de encinar (figura 5 y Anexo). Nos encontramos, probablemente, ante un problema de interpretación de formaciones mixtas de ambas especies favorecidas por el hombre. Probablemente el hombre ha sido más responsable de la introducción de encinas en territorios de

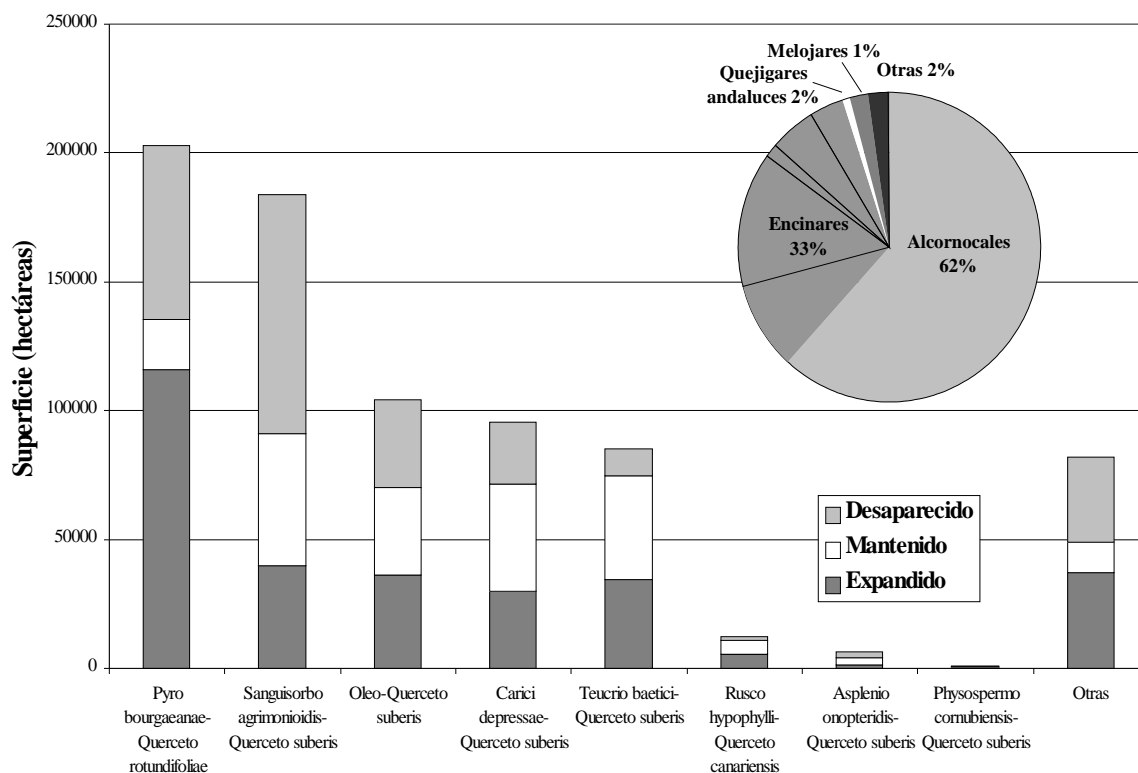


Figura 5.- Distribución actual de alcornocales en las series de vegetación (Rivas-Martínez, 1987).

alcornocal que a la inversa (González Bernáldez, 1992), lo que ha podido provocar una interpretación errónea de su potencialidad.

Resulta llamativa la gran expansión que parecen haber tenido estas formaciones en territorio supuestamente potencial de encinar (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae*). El abandono o cambio de actividades antrópicas en algunas zonas adhesionadas extremeñas parece estar produciendo una recuperación del alcornocal.

También alcanzan gran importancia los alcornoques en áreas otorgadas a quejigares africanos (*Quercus canariensis*), donde el 85% de su superficie potencial está ocupada por alcornoques. Nuevamente habría que pensar en una sobrevaloración de estos tipos de vegetación en la cartografía potencial.

Al igual que ocurriría con los encinares, los alcornocales del valle del Guadalquivir (*Oleo sylvestris-Querceto suberis*), los que mayor superficie potencial poseen, son de los que tienen una representatividad más baja (13%) (figura 6 y Anexo). Ya hemos comentado que ese territorio se halla ampliamente cultivado, por lo que las manifestaciones de vegetación natural son escasas y las interpretaciones del paisaje especialmente

complejas. Tampoco habría que descartar la posibilidad de que sean otras especies las que debieran dominar en esta zona, como por ejemplo lentiscos o acebuches, alternando incluso con pinos piñoneros. La hipótesis de bosques mixtos termófilos con coscojas,

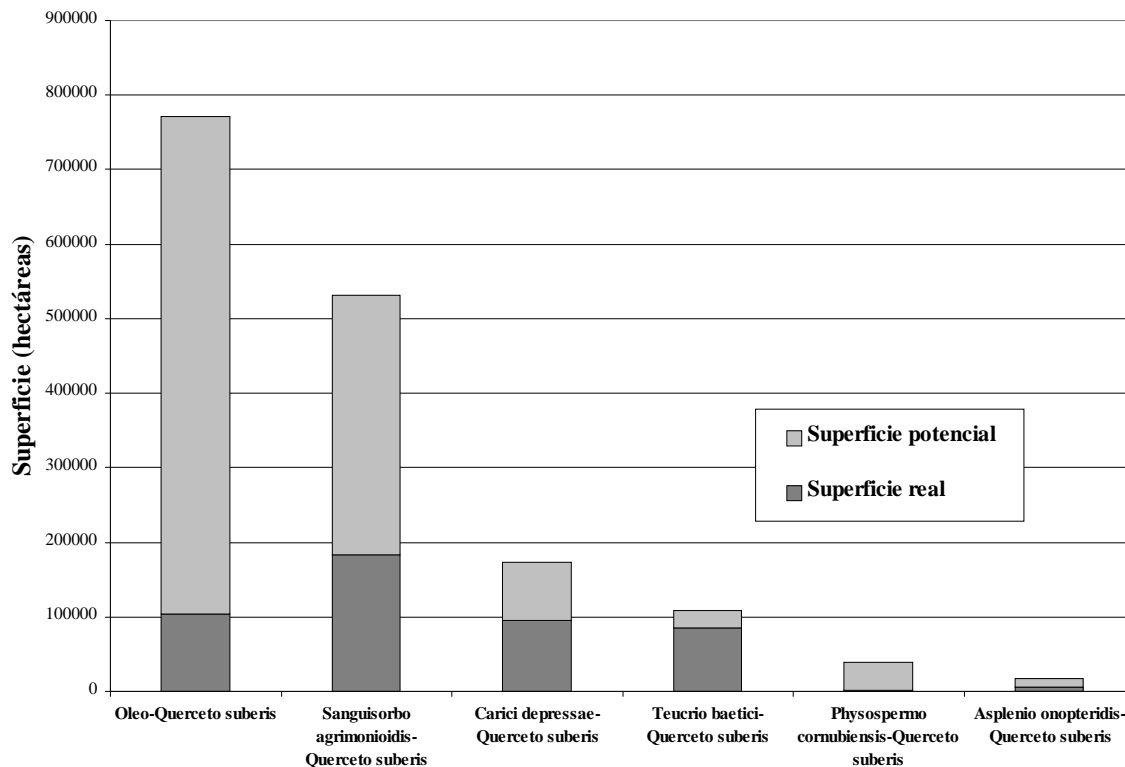


Figura 6.- Distribución de los alcornocales actuales respecto a la superficie potencial de las distintas series de vegetación (Rivas-Martínez, 1987) correspondientes a esas formaciones.

lentiscos, palmitos, algarrobos, etc., ha sido propuesta para la interpretación de este territorio (Costa, Morla y Sainz, 1997) buscando homologías con formaciones similares del norte de África (Charco, 1999).

Aún con menor representación aparecen los alcornocales orensanos (*Physospermo cornubiensis-Querceto suberis*), reducidos en la actualidad a unas pocas manifestaciones en valles profundos, aunque, debido a la escala de la cartografía potencial, quizás haya sido necesario exagerar su área para que pudieran ser representados.

Sin duda la delimitación de la potencialidad del territorio luso-extremadureño es conflictiva. Una buena parte de los encinares de este territorio ocupa series de alcornocal y viceversa. El solapamiento de los requerimientos de ambas especies hace difícil la separación de estas formaciones, siendo muy frecuentes las situaciones de codominancia entre ellas.

Los alcornocales de las sierras gaditanas (*Teucrio baetici-Querceto suberis*) son los que mejor se han mantenido en el periodo transcurrido entre las dos cartografías y respecto a

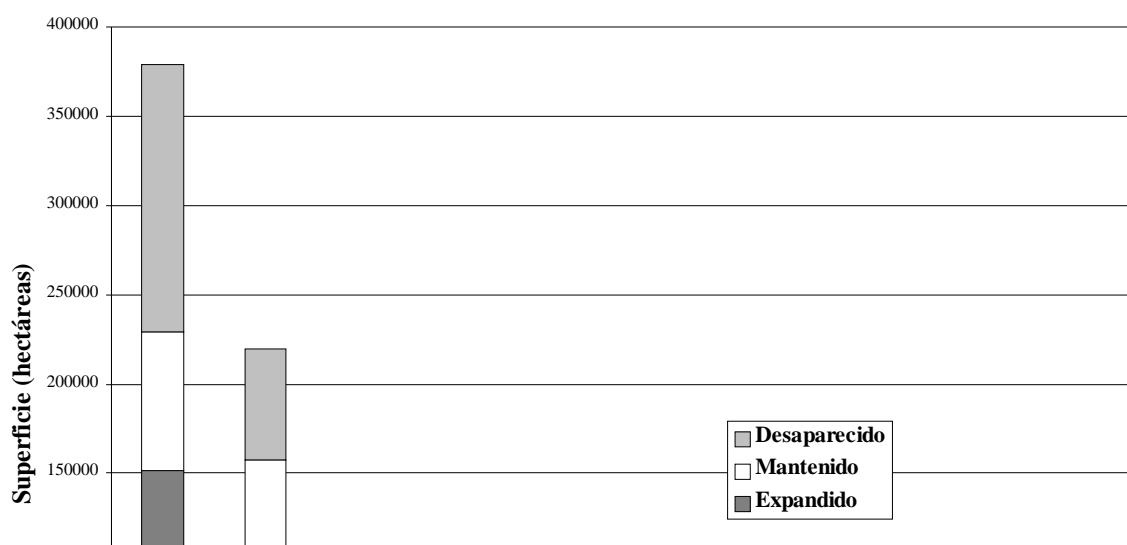
su área potencial. Su interpretación no ofrece dudas debido a su buen estado de conservación. Además, en la actualidad disfrutan de figuras de protección que favorecerán su persistencia.

Potencialidad climática.

Al igual que los encinares, los alcornocales aparecen también mayoritariamente en el fitoclima IV₄, mediterráneo genuino, seguido en este caso por el IV₂, más cálido. El grado de expansión en cada uno de ellos es similar (figura 7 y Anexo). En términos generales, los alcornocales parecen restringirse a fitoclimas mediterráneos en mayor medida que los encinares que aparecen también en ambientes submediterráneos mostrando así, estos últimos, su mejor tolerancia al frío. La expansión de los alcornocales se ha producido de modo semejante en los principales fitoclimas donde aparece, detectándose una ligera superioridad en los más húmedos, al igual que ocurría en los encinares.

3.2.- Cambios recientes en la distribución de encinares y alcornocales

La unión de los mapas forestales (MFC/MFRT) ha dado lugar a los mapas 3 y 4 en los que se representan los cambios deducibles en las áreas de distribución de los encinares y alcornocales. En verde aparecen los territorios que coinciden en ambos mapas, en amarillo lo que había en 1966 y no ha sido cartografiado como tal en la actualidad y en azul las nuevas áreas, sólo registradas en el más moderno de los dos mapas. Junto a las áreas en regresión, más esperables, llama la atención la importante superficie de nuevos bosques que aparece en ambos casos. Se confirma así el proceso ya señalado en 1980 por Le Houérou (16,5% de aumento de la superficie arbolada en España entre 1965 y 1976) y ratificado por el Segundo Inventario Forestal Nacional (1986-95). A continuación pasaremos revista a los principales cambios que pueden apreciarse :



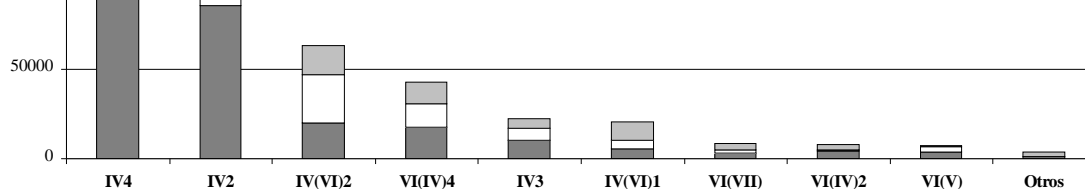


Figura 7.- Distribución actual de al

encinares se ha reducido en términos globales en unas 450.000 ha en los últimos 30 años, pasándose de más de 5.400.000 ha a algo más de 4.900.000 (tabla 1). Sin embargo estos cambios no se han producido de forma regular. De hecho, la superficie que en el MFC aparecía como encinar y que ha desaparecido en el MFRT se sitúa en casi 2.850.000 ha, descenso que se ve compensado por la aparición de nuevos encinares en el mapa más reciente hasta alcanzar un área de casi

2.400.000 ha. Más del 50% de estos nuevos encinares no aparecían cartografiados en el MFC y por tanto, salvo errores o diferente criterio en su elaboración, deberían proceder de terrenos no forestales, campos abandonados, cultivos, etc. (Figura 8). Pero también es posible que algunos de estos bosques no fueran reflejados en el MFC debido a su

	<i>Superficie (hectáreas)</i>	
	<i>Encinares</i>	<i>Alcornocales</i>
MFC	5.426.664	474.101
MFRT	4.969.362	508.554
Desaparecido	2.848.082	268.000
Mantenido	2.578.582	206.100
Expandido	2.390.781	302.454

Tabla 1.- Superficie de encinares y alcornocales en la España peninsular y Baleares en los mapas forestales de Ceballos (MFC) y Ruiz de la Torre (MFRT) y cambio sufrido por estas formaciones desde la elaboración del más

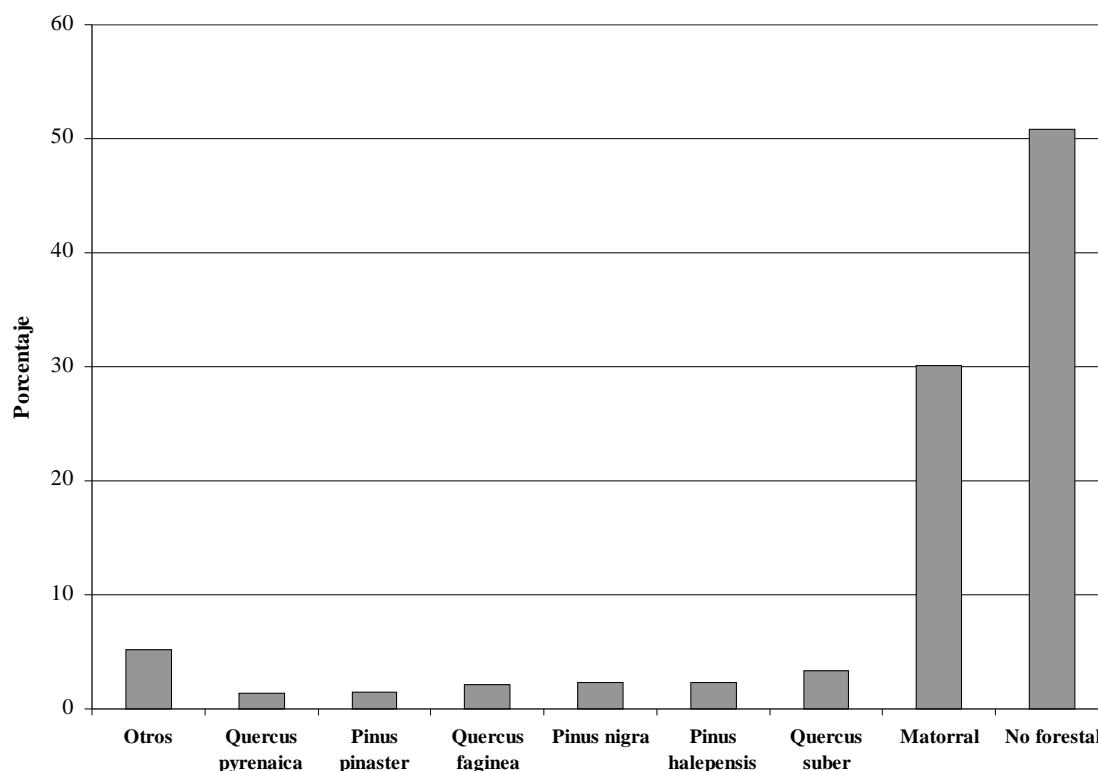
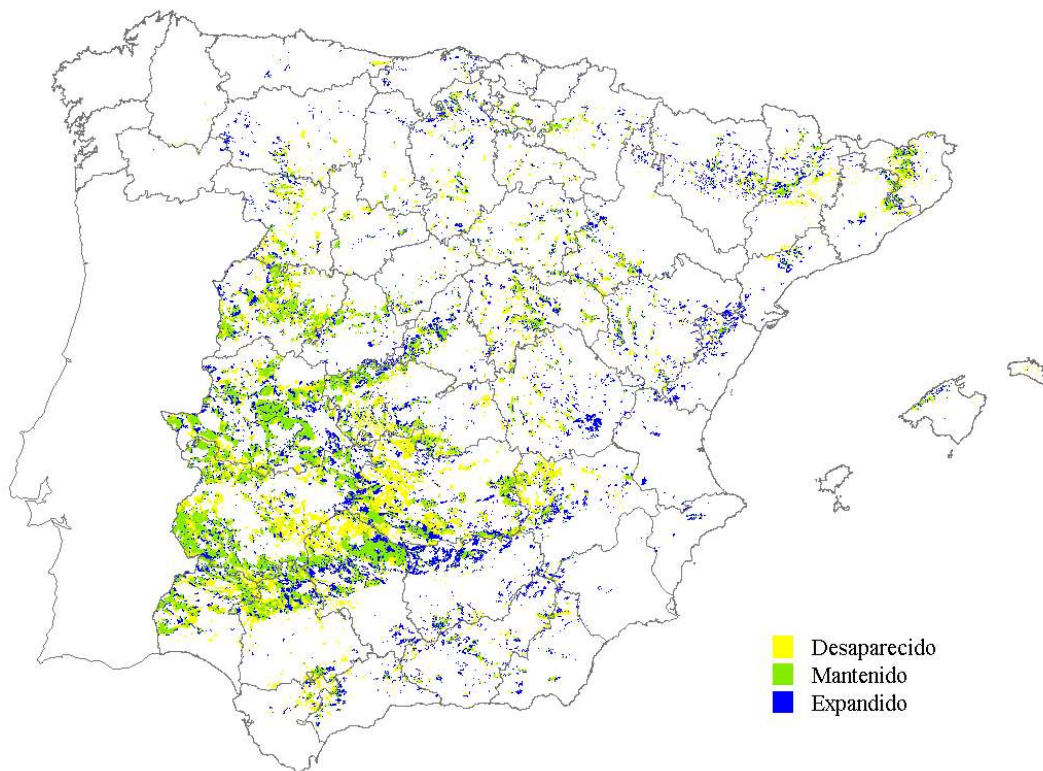


Figura 8.- Procedencia de los nuevos encinares del MFRT que no aparecían cartografiados en el MFC.

menor precisión. Un 30% habían sido cartografiados en el mapa más antiguo como matorrales. Tres décadas podrían ser suficientes para que un matorral bajo o claro de encinas haya crecido y se densifique lo suficiente como para ser considerado un bosque, aunque de baja calidad o nivel evolutivo, en la cartografía más reciente. En el macizo de Ayllón, a partir de cartografía diacrónica (1956/84), Jiménez Caballero (1993) llega a conclusiones similares detectando una importante expansión de encinares (46% de incremento) y demostrando que en 30 años pueden aparecer encinares claros a partir de matorrales. Sin embargo ese plazo parece excesivamente corto para que se pueda producir una recuperación desde un pastizal o tomillar, y más aún desde un cultivo abandonado. En menor medida, con porcentajes por debajo del 5%, estos nuevos encinares proceden también de alcornocales, pinares de pino carrasco, pinares de pino salgareño o quejigares.

Como ya se ha comentado, la pérdida global de superficie de encinares, enmascara dos tendencias contrapuestas en la evolución del paisaje: una reducción importante de la distribución en los llanos cerealistas y una expansión o recuperación en la periferia de los sistemas montañosos. Estas últimas son zonas agrícolamente marginales con elevados índices de despoblación y localizadas en áreas de climas con rasgos submediterráneos.

El territorio en el que se ubican los encinares más extensos, que en gran medida permanecen desde 1966, coincide con el área de la dehesa luso-extremadureña y salmantina (mapa 3). Probablemente se trate en gran medida de formaciones favorecidas de antiguo por su interés agrosilvopastoril. Al pie del Sistema Central, en determinadas zonas de Montes de Toledo y en el Campo de Montiel destacan también algunos núcleos extensos de persistencia.



Mapa 3.- Cambios en la distribución de los encinares en los últimos 30 años.

La importancia y continuidad de los encinares es mucho mayor en la Iberia ácida, hespérica, que en la España caliza. En esta última zona, en especial en las parameras del Sistema Ibérico han desaparecido multitud de pequeñas manifestaciones.

También los alsinares catalanes conservan buena parte de la superficie que tenían en 1966, sobre todo en el piso supramediterráneo, aunque se aprecia una cierta regresión en el piedemonte de los macizos montañosos.

Las provincias en que se han perdido mayor número de hectáreas de encinar son también las que tenían más superficie de este tipo de bosque: Ciudad Real, Badajoz, Toledo y Córdoba. En Ciudad Real la zona en que han desaparecido más encinares es el Campo de Calatrava y la porción más occidental de la cuenca del Guadiana. En el norte de Córdoba la regresión ha sido máxima en la comarca de Los Pedroches-Peñarroya-Pueblonuevo y en Badajoz en La Serena y la Tierra de Barros. (Jiménez Sancho y col., 1996).

Otras áreas que también destacan por la aparente reducción de sus encinares son, el solsonés leridano, la sierra de Aracena y la comarca de Cala en el noroeste sevillano. En la cuenca del Duero, el valle del Guadalquivir o la Mancha, zonas eminentemente

cerealistas donde ya no quedaban sino pequeñas manifestaciones de encinar en 1966, éstas han desaparecido prácticamente por completo en los últimos años.

Las zonas en que los encinares han sufrido una mayor expansión son: el sector oriental de Sierra Morena; algunas zonas de la Siberia extremeña; las parameras entre los ríos Júcar y Cabriel en el sudeste de la provincia de Cuenca; el Maestrazgo, los puertos de Beceite y el Priorat en la cordillera litoral catalana; el Alto Palancia y el Serrans en la Comunidad Valenciana, y el Prepirineo, sobre todo en su porción central. También son importantes las nuevas manifestaciones a lo largo de las sierras béticas, un territorio muy deforestado por la ganadería, donde en los últimos años ha prosperado de modo significativo la dinámica forestal.

La mayor parte de estas áreas de expansión de los encinares se encuentran situadas en la periferia de los macizos montañosos y son zonas que fueron cartografiadas como matorrales (probablemente tuvieran carrascas arbustivas) en 1966 mientras que han sido interpretadas como encinares a partir de 1990. Son territorios submediterráneos, relativamente húmedos, en los que la dinámica de los ecosistemas no se ve ralentizada por la aridez y donde la ganadería o la extracción de leñas se ha reducido drásticamente en las últimas décadas como consecuencia de la despoblación. Pero además de la evolución inherente a la dinámica natural de los ecosistemas es probable que la importancia que alcanzan estas zonas sea consecuencia de la mayor precisión de la cartografía del MFRT: El trabajo de campo fue de mayor intensidad y se realizó a una escala más detallada. Se utilizó sistemáticamente fotografía aérea para la delimitación de los polígonos. Estos factores pueden explicar la aparición de manifestaciones que habían pasado inadvertidas o no eran cartografiables en el MFC como las del Bierzo, el litoral cántabro y los desfiladeros de la cordillera cantábrica o el prepirineo. También han podido existir algunas diferencias de criterio o de interpretación entre ambos mapas. Quizás las formaciones de frondosas hayan resultado más valoradas por los equipos del MFRT, sobre todo en las formaciones mixtas con pinos, aplicando un criterio más relacionado con la interpretación de la "clímax" y menos productivista.

3.2.2.- Alcornocales

La superficie total de alcornocales ha aumentado ligeramente, unas 30.000 ha, alcanzando más de 500.000. Al igual que ocurre con los encinares, esta recuperación es desigual. Por un lado han desaparecido más de 260.000 ha del MFC, mientras que por otro, han aparecido más de 300.000 en el MFRT (tabla 1). Un 30% de estos nuevos alcornocales aparecían cartografiados como encinares en el MFC, por lo que hay que suponer que se tratan de formaciones mixtas de ambas especies y, o bien, ha variado su importancia relativa en las últimas décadas, o bien, ha cambiado el criterio a la hora de asignarlos a una unidad u otra. Como ocurría también en los encinares, la mayor parte de estos nuevos alcornocales procede de terreno no forestal (30%) y matorrales (28%). Con importancia decreciente, siempre por debajo del 5%, el origen se sitúa en pinares de pino piñonero, quejigares, castaños o pinares de pino rodeno (figura 9).

A la superficie total de estos bosques esclerófilos mediterráneos habría que añadir unas 180.000 ha que aparecen en el MFRT como formaciones mixtas de encinas y alcornocales y que proceden en su mayoría de encinares y alcornocales del MFC.

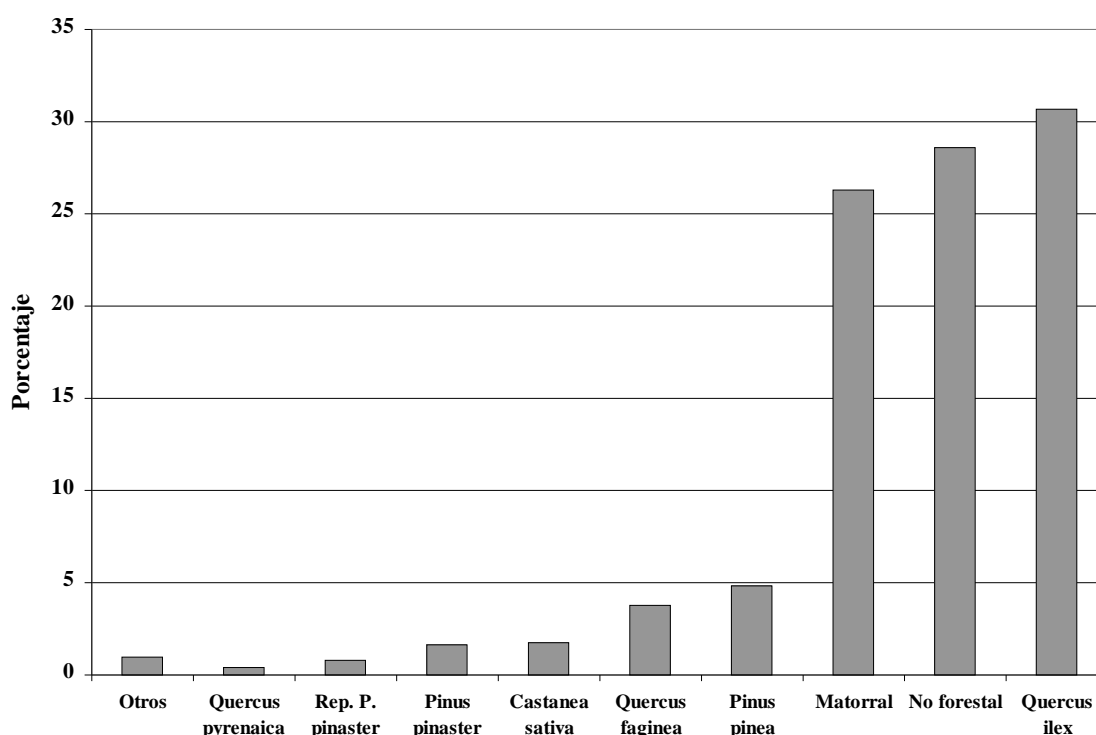


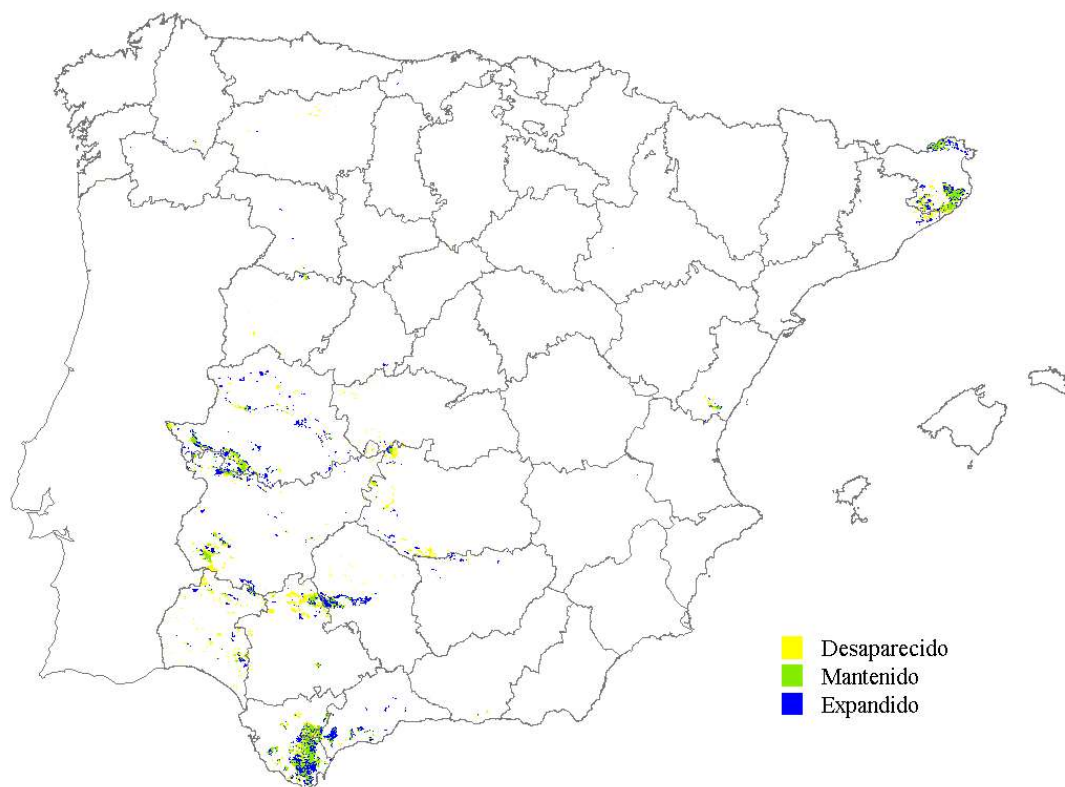
Figura 9.- Procedencia de los nuevos alcornocales del MFRT que no aparecían cartografiados en el MFC.

El área de los alcornocales presenta núcleos disyuntos localizados en los sistemas montañosos del cuadrante suroeste y en Gerona (mapa 4). Una serie de pequeñas manifestaciones aisladas testimonian una distribución mucho mayor en el pasado que se ha relacionado a menudo con el origen Terciario de la especie (Díaz-Fernández y col. 1995, Costa y col. 1997).

Como ocurría con las encinas, la parte occidental de Sierra Morena y las provincias de Huelva, Ciudad Real y Toledo son los territorios donde más alcornocales se han perdido frente a la zona central de Sierra Morena (sobre todo las cuencas del Bembezar y Guadiato en la provincia de Córdoba), las serranías de Cádiz (sector meridional del parque Natural de los Alcornocales) y la sierra de Alberes en Gerona que destacan como los territorios en los que se aprecia una mayor recuperación.

Con menor intensidad también se detecta una expansión de alcornocales en las sierras ultrabásicas de la provincia de Málaga (peridotitas de Sierra Bermeja o Sierra de Mijas), el Aljarafe sevillano o la sierra de Tentudia entre Badajoz y Huelva. En estas zonas prácticamente no había alcornocales en 1966. Por el contrario en otras áreas (Guillerías y el Montseny, sierra de San Pedro o sierras del Niño o la Luna) la recuperación se produce en la periferia de las mejores manchas que han persistido.

Sólo 206.000 hectáreas perduran de lo que había en 1966 (475.000 ha en el MFC). Presumiblemente éstas son las formaciones más maduras y mejor conservadas. Se concentran en las sierras gaditanas del Aljibe, la sierra de San Pedro, el Vidrio y Montánchez, en el límite entre Cáceres y Badajoz y las comarcas de la Selva, las Gabarras y el Bajo Ampurdán en la provincia de Gerona. También hay una pequeña área de conservación en las proximidades de Jerez de los Caballeros (Badajoz).



Mapa 4.- Cambios en la distribución de los alcornoques en los últimos 30 años.

4.- Resumen y conclusiones

En este trabajo se analiza la evolución reciente de las áreas de distribución de los encinares y alcornoques españoles. El estudio se apoya en las posibilidades que brindan actualmente los sistemas de información geográfica y en la existencia de dos mapas forestales de alta calidad elaborados con una diferencia de treinta años.

La comparación de los dos mapas ha permitido analizar cómo se han modificado las áreas de estos bosques esclerófilos y estudiar la correlación de los cambios con la climatología o las series de vegetación potencial. La cobertura global de encinares o alcornoques, deducida de la unión de ambos mapas, ha sido contrastada con los modelos predictivos de Rivas-Martínez (1987) o las unidades fitoclimáticas de Allué Andrade (1990).

Las series de encinares resultan ser más interpretativas o “imaginativas” que las de alcornocales debido a que tradicionalmente se ha pensado que su estado de conservación era mucho más precario. Casi todas las zonas profundamente transformadas por la agricultura han sido consideradas potencialmente como encinares. En la superficie potencial de muchas series de encinares hay realmente muy pocos bosques de esta especie y algunas están ocupadas mayoritariamente por otras especies por lo que parecen sobredimensionadas. La potencialidad de los encinares en el piso termomediterráneo en Levante o el valle del Guadalquivir resulta muy dudosa. La mejor representación y conservación de encinares se presenta en el territorio luso-extremadureño donde el uso tradicional de la dehesa aparece relacionado con su persistencia.

La delimitación del área de ocupación potencial de los alcornocales ha sido mucho más fiel a la distribución actual de estos bosques. La única serie que ha sido concebida como un territorio realmente “potencial” es la termomediterránea gaditano-onubense. Resulta ser también la más polémica debido a que es en la que peor representados están los alcornocales. En el resto del territorio las series son envolventes más o menos “generosas” de las manifestaciones actuales del alcornoque resultando a menudo éstas infravaloradas en favor de otras especies. Un buen porcentaje de los alcornocales aparecen en series que quizás fueron interpretadas erróneamente como potenciales del encinar debido a que el hombre había favorecido a las encinas en el marco del clásico proceso de “frutalización” del bosque mediterráneo. A medida que se han ido abandonando algunas dehesas los alcornoques han recuperado el terreno que les correspondía, especialmente en Extremadura. La delimitación de la potencialidad de la encina y el alcornoque en este territorio es conflictiva debido al solapamiento de la valencia ecológica de ambas especies y a la existencia de bosques mixtos. Por el contrario los alcornocales del parque natural del mismo nombre en las sierras gaditanas son los mejor representados en relación con su área potencial y los que mejor se han conservado en el periodo transcurrido entre la elaboración de los dos mapas forestales.

En las tres décadas que median entre los dos mapas los encinares se han reducido en unas 450.000 ha mientras que los alcornocales aumentaban su superficie en cerca de 30.000. No obstante, estas cifras enmascaran en ambos casos la compensación de dos procesos equivalentes y antagónicos de gran importancia, en los que se asemejan las cifras de lo que ha desaparecido, se ha mantenido o se ha expandido.

La importancia y continuidad de los encinares y alcornocales es muy superior en la mitad occidental ácida de la Península, a pesar de que se han producido importantes cambios en los últimos años. Por el contrario, en el caso de los encinares, en los sustratos carbonatados de la mitad oriental la distribución es mucho más discontinua y han desaparecido multitud de pequeñas manifestaciones. La reducción es máxima en los llanos cerealistas mientras que la recuperación se produce en zonas marginales

submediterráneas situadas preferentemente en la periferia de los sistemas montañosos. Esta regeneración está relacionada con la disminución de la población, la reducción del pastoreo y el cese del carboneo o la extracción de leñas. Estos últimos procesos responden a la generalización del uso de los combustibles fósiles o sus derivados (el butano ha resultado ser el mejor antídoto contra la deforestación).

En cualquier caso todos estos resultados deben considerarse con algunas reservas derivadas de diferencias de criterio, interpretación, o escala, entre ambas cartografías, y problemas en la interpretación de los niveles evolutivos y las masas mixtas.

Bibliografía

Allué Andrade, J.L. (1990). *Atlas fitoclimático de España*. I.N.I.A. Madrid.

Bosque Sendra, J. (1992). *Sistemas de información geográfica*. Ed.Rial, S.A. Madrid.

Ceballos, L. (1938). Regresión y óptimo de la vegetación en los montes españoles. Significación de los pinares. Ávila.

Ceballos, L. (dir.) (1966). *Mapa Forestal de España. Escala 1: 400.000*. Ministerio de Agricultura. Madrid.

Ceballos, L. y Ruiz de la Torre, J. (1979). *Árboles y arbustos*. E.T.S.I. Montes. Madrid.

Charco, J. (1999). *El bosque mediterráneo en el norte de África*. Agencia Española de Cooperación Internacional. Madrid.

Costa, M., Morla, C. y Sainz, H. (eds.) (1997). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Ed. Planeta S.A.. Barcelona.

Díaz-Fernández, P., Jiménez Sancho, M.P., Catalán, G., Martín Albertos, S. y Gil Sánchez, L. (1995) *Regiones de procedencia de Quercus suber L.* ICONA. Madrid.

Font Quer, P. (1954). La vegetación. En: Terán, M. (ed.) *Geografía de España y Portugal*. Vol 1(2): 146-271. Muntaner y Simón. Barcelona.

González Bernáldez, F. (1992). La frutalización del paisaje mediterráneo. En Paisaje mediterráneo. Ed. Electa. Milán.

Hernández Pacheco, E. (1956). *Fisiografía del solar hispano*. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Matemáticas. Madrid.

Huguet del Villar, E. (1925). Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España I, II y III y IV. *Ibérica* 13, 576: 281-283; 577: 297-302; 579: 328-333; 580: 344-350. Tortosa.

Inventario Forestal Nacional (II) (1986-95). Ministerio de Agricultura. Madrid.

Jiménez Caballero, S. (1993). *Cartografía diacrónica en la Sierra de Ayllón. Estudio de los cambios en la componente vegetal del paisaje*. Memoria de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Biología.

Jiménez Sancho, M.P., Díaz-Fernández, P., Iglesias, S., De Tuero, M. y Gil Sánchez, L. (1996). *Regiones de procedencia de Quercus ilex L. en España*. ICONA. Madrid.

Lautensach, M. (1967). *Geografía de España y Portugal*. Ed. Vicens Vives. Barcelona.

Le Houerou, H.N. (1980). L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne. *Forêt méditerranéenne*, 1: 155-174.

López, G. (2001). *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Mundi Prensas Eds. Madrid.

Regato, P., Castejón, M., Tella, G., Jiménez, S., Barrera, I. y Elena-Roselló, R. (1999). Cambios recientes en los paisajes de los sistemas forestales mediterráneos de España. *Invest. Agr.: Sist. Recur. For.:* Fuera de Serie nº 1, 383-398.

Reyes Prosper, E. (1915). *Las estepas españolas y su vegetación*. Publicado "a costa de la Casa Real". Madrid.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de las Series de Vegetación de España*. ICONA. Madrid.

Ruiz de la Torre, J. (dir.) (1990-2000). *Mapa Forestal de España. Escala 1:200.000*. ICONA. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.

Suárez, F., Sainz, H., Santos, T. y González-Bernáldez, F. (1991). *Las estepas ibéricas*. Unidades temáticas ambientales. MOPT. Madrid.

Vegetation Map of the Mediterranean Zone (1970). UNESCO/FAO

Walter, H. y Lieth, H. (1960). *Klimadiagramm Weltatlas*, Gustav Fischer Verlag. Jena.

Willkomm, M. (1852). *Die Strand und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation*. Leipzig.

Willkomm, M. (1896). *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel*. Gantner Verlag, Vaduz. (reimp. Kramer, 1976).

Anexo

Serie	Cobertura global (ha) de encinares en cada serie	Porcentajes respecto al total (MFC+MFRT)	Superficie total de la serie	Porcentaje respecto al total de superficie de la serie
<i>Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae</i>	3.683.142	47.15	6.634.532	55.51
<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae</i>	676.960	8.67	7.770.475	8.71
<i>Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae</i>	582.032	7.45	3.401.461	17.11
<i>Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae</i>	502.067	6.43	1.276.201	39.34
<i>Junipero oxicedri-Querceto rotundifoliae</i>	391.930	5.02	1.861.272	21.06
<i>Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae</i>	326.776	4.18	2.819.469	11.59
<i>Myrto-Querceto rotundifoliae</i>	224.371	2.87	371.316	60.43
<i>Sanguisorbo agrimonoidis-Querceto suberis</i>	175.306	2.24	532.378	32.93
<i>Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae</i>	116.819	1.50	431.570	27.07
<i>Viburno tini-Querceto ilicis</i>	110.890	1.42	982.838	11.28
<i>Spiraeo hispanicae-Querceto rotundifoliae</i>	100.787	1.29	250.011	40.31
<i>Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae</i>	100.457	1.29	1.505.659	6.67
<i>Helleboro foetidi-Querceto rotundifoliae</i>	78.205	1.00	196.143	39.87
<i>Asplenio onopteridis-Querceto ilicis</i>	65.624	0.84	105.210	62.37
<i>Adenocarpus decorticans-Querceto rotundifoliae</i>	42.177	0.54	263.398	16.01
<i>Cyclamini balearici-Querceto ilicis</i>	23.982	0.31	269.788	8.89
<i>Cephalanthero longifoliae-Querceto rotundifoliae</i>	16.388	0.21	35.574	46.07
<i>Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae</i>	526	0.01	621.043	0.08
Otras	531.826	6.81		
Total (MFC+MFRT)	7.817.444	100		

Tabla A1. Superficie en hectáreas de encinares y representatividad en cada serie de vegetación potencial.

Fitoclima	Superficie	Porcentaje
-----------	------------	------------

IV4	3.459.442	44.31
VI(IV)1	1.324.981	16.97
IV(VI)1	845.882	10.83
IV3	832.217	10.66
IV2	435.382	5.58
VI(IV)2	264.509	3.39
VI(VII)	240.134	3.08
VI(IV)4	130.213	1.67
IV1	93.598	1.20
VI(V)	86.599	1.11
Otros	94.788	1.21

Tabla A2. Superficie en hectáreas y porcentaje de encinares en cada fitoclima.

Serie	Cobertura global (ha) de alcornoques en cada serie	Porcentajes respecto al total (MFC+MFRT)	Superficie total de la serie	Porcentajes respecto al total de superficie de la serie
<i>Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae</i>	202.999	26.17	6.634.532	3.06
<i>Sanguisorbo agrimonoidis-Querceto suberis</i>	183.803	23.69	532.378	34.53
<i>Oleo-Querceto suberis</i>	104.087	13.42	773.081	13.46
<i>Carici depressae-Querceto suberis</i>	95.712	12.34	173.922	55.03
<i>Teucro baetici-Querceto suberis</i>	85.148	10.98	108.883	78.20
<i>Rusco hypophylli-Querceto canariensis</i>	12.319	1.59	14.456	85.22
<i>Asplenio onopteridis-Querceto suberis</i>	6.217	0.80	16.700	37.23
<i>Physospermo cornubiensis-Querceto suberis</i>	804	0.10	39.388	2.04
Otras	81.949	10.56		
Total (MFC+MFRT)	776.554	100		

Tabla A3. Superficie en hectáreas y representatividad de alcornoques en cada serie de vegetación potencial.

Fitoclima	Superficie	Porcentajes
IV4	378.913	48.85
IV2	219.419	28.29
IV(VI)2	63.581	8.20
VI(IV)4	42.901	5.53
IV3	22.534	2.91
IV(VI)1	20.618	2.66
VI(VII)	8.696	1.12
VI(IV)2	7.979	1.03
VI(V)	7.496	0.97
Otras	3.507	0.45

Tabla A4. Superficie en hectáreas y porcentaje de alcornoques en cada fitoclima.