

RESTAURACION DEL ALCORNOCAL EN ANDALUCÍA. ELECCION Y MANEJO DE ESPECIES

A. V. PÉREZ LATORRE¹

RESUMEN

En este trabajo se relacionan las especies con las que resturar el alcornoque en Andalucía y el manejo de las mismas. Para ello nos hemos basado en la división del territorio donde potencialmente podría desarrollarse el alcornoque en cinco grandes unidades homogéneas en cuanto a biogeografía y series de vegetación. Se indican las especies adecuadas para cada zona en función de la vegetación de partida (posición dinámica en la serie de vegetación) y de los datos ecológicos (precipitación anual, piso bioclimático, suelo) más relevantes de la zona.

Palabras clave: Alcornoque, *Quercus suber*, Restauración, Andalucía, especies.

INTRODUCCION

La restauración de ecosistemas forestales consiste en «la aceleración mediante actuaciones humanas de la evolución progresiva de dichos ecosistemas para mejorar el uso de los recursos y permitir la implantación de especies vegetales superiores en la evolución del mismo» (JUNTA DE ANDALUCÍA, 1988, 1989). La reforestación es un tipo de «manejo de la vegetación» consistente en la «introducción o reintroducción de las especies principales climáticas o subclimáticas indígenas» y pasa necesariamente por una «elección previa de especies», que básicamente dependerá de las condiciones ecológicas de la estación y de la vegetación existente (JUNTA DE ANDALUCÍA, *op. cit.*).

Diversos trabajos recientes sobre el tema de la restauración de la vegetación como los de LÓPEZ CADENAS (1990), MONTERO DE BURGOS (1990), NAVARRO GARNICA (1990), GONZÁLEZ BERNÁLDEZ (1990), MONTOYA OLIVER (1990), se centran en la conservación del suelo y aguas, la obtención del óptimo forestal, la elección del lugar idóneo a reforestar, consideraciones ecológicas, nuevas concepciones para conservar y regene-

rar la cubierta vegetal o la restauración en medios mediterráneos. En el caso de los alcornocales, existen monografías básicas sobre los mismos (MONTOYA OLIVER, 1988) y se ha realizado una síntesis respecto a su regeneración mediante técnicas selvícolas apropiadas centradas en el alcornoque (*Quercus suber*) (MONTERO *et al.*, 1994).

En este trabajo pretendemos referirnos a la regeneración del alcornoque como comunidad vegetal, compuesta no sólo por *Quercus suber* sino por todo un cortejo florístico y fitocenológico muy diverso, generador además de beneficios tanto directos como indirectos. Esta restauración puede tener objetivos tanto forestales (restauración de ecosistemas forestales) como medioambientales (restauración de actuaciones humanas sobre el medio natural). Dentro del primer grupo de objetivos, el Plan Forestal Andaluz plantea entre otros el de aumentar la superficie forestal en la Comunidad Autónoma de Andalucía, una de cuyas formaciones forestales más importantes es el alcornoque. Este ocupa unas 250.000 ha. (MONTERO *et al. op. cit.*) y es una importante fuente de ingresos (JUNTA DE ANDALUCÍA *op. cit.*). Con este trabajo pretendemos designar las especies a utilizar en planes de restauración de áreas con potencial de alcornoque (PÉREZ LATORRE *et al.*, 1994) en la comunidad autónoma de Andalucía.

¹ Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. 29080 Málaga.

MATERIAL Y METODOS

Para la elección de las especies adecuadas en la restauración del ecosistema alcornocal, nos hemos basado en los datos recogidos por estudios realizados en Andalucía sobre comunidades vegetales (fitosociología) y dinámica sucesional de los mismos (series de vegetación y paisaje vegetal) PÉREZ LATORRE, 1993; PÉREZ LATORRE *et al.*, 1993a 1994), sobre regeneración tras el fuego (CABEZUDO *et al.*, 1995) y sobre su estructura y funcionamiento fenológico (PÉREZ LATORRE *et al.*, 1996). El estudio de las series de vegetación proporciona una visión dinámica de la evolución de la vegetación (en el caso de la reforestación sería en sentido progresivo) y la

sustitución de unas comunidades por otras con la consiguiente sustitución de especies (Fig. 1). Los condicionantes fitogeográficos son factores muy importantes a la hora de la elección de especies, ya que pueden ser distintas en distintos territorios con similares condiciones ecológicas y vegetación (vicariancia). En algunos casos otros factores como son el termotipo y el ombrotipo (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 1991) y la litología deben ser tenidos en cuenta para afinar aún más en la especie a utilizar, aunque estos factores están ya implícitos en las series de vegetación. Las especies a utilizar son aquellas cuya instalación permite el paso progresivo a la siguiente etapa de la serie de vegetación.

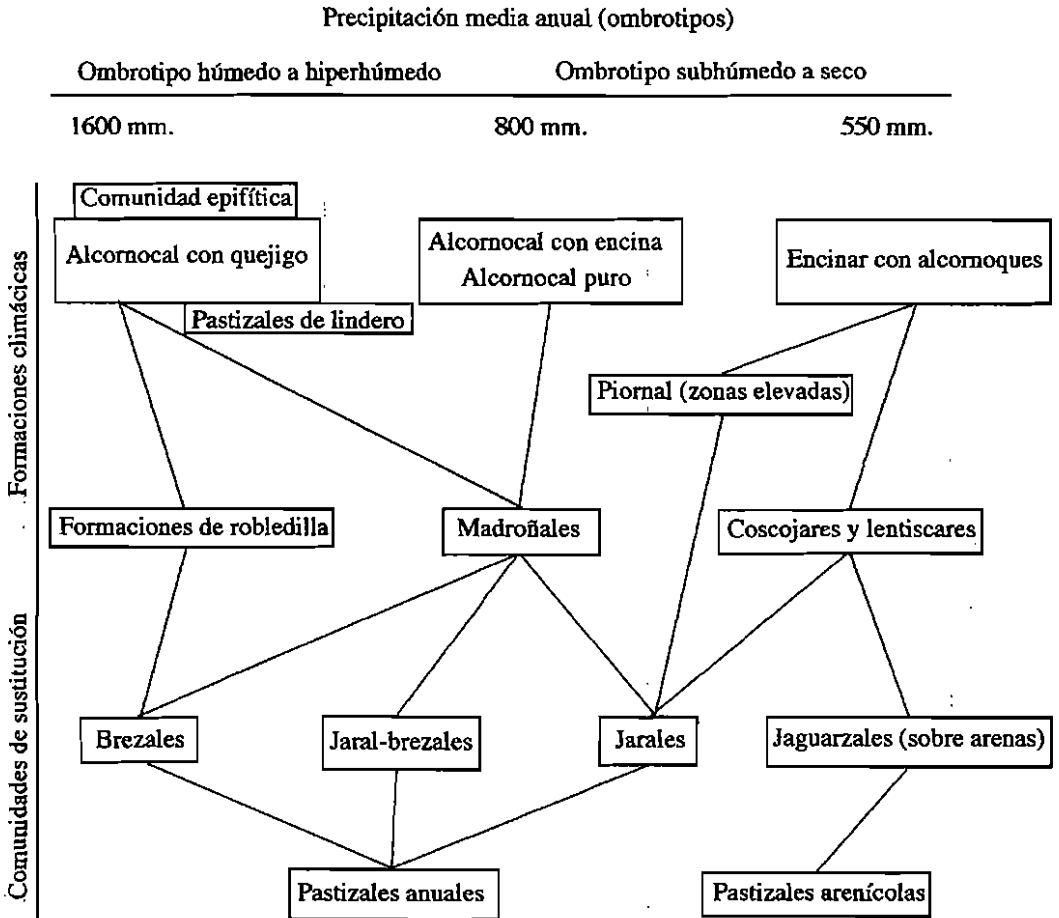


Fig. 1. Dinamismo sucesional del alcornocal en Andalucía en base a la precipitación media anual (ombroclima) y a las etapas de sustitución de las series de vegetación.

Hemos adoptado la terminología del Plan Forestal Andaluz sobre «gestión de las biocenosis» para describir las actuaciones («tipos de manejo») a realizar sobre la vegetación con el fin de la restauración del ecosistema alcornocal.

— Protección: preservación de la vegetación actual.

— Conservación: equilibrio entre la producción de biomasa y forma de tratamiento..

— Regeneración: lograr una mayor talla en los pies sin variar las especies principales.

— Densificación: aumento del nº de individuos de la especie(s) principales del ecosistema.

— Transformación: sustitución de especies principales y/o modificación de la estructura de la masa.

— Reforestación: introducción o reintroducción de las especies principales climáticas o subclimáticas indígenas.

— Manejo de matorrales en áreas críticas: uso del matorral en zonas no mejorables por los métodos anteriores.

— Mejora de pastizales: logro de pastizales equilibrados, ricos, productivos, etc.

Las unidades fitogeográficas en que hemos dividido el territorio donde aparece *Quercus suber* en Andalucía están basadas en las propuestas de NIETO *et al.* (1991) y RIVAS MARTÍNEZ (1987, 1988) y han sido agrupadas en 5 grandes zonas en función de la distribución de las series de vegetación (PÉREZ LATORRE *et al.*, 1994) (Fig. 2). En algunas especies se cita la provincia (Ca=Cádiz, Hu=Huelva, Ma=Málaga, Se=Sevilla) donde deben ser exclusivamente introducidas o el termotipo exclusivo donde se deben restaurar (m=mesomediterráneo, t=termomediterráneo). Para la nomenclatura de los taxones se ha seguido a VALDÉS *et al.* (1987), excepto para *Quercus faginea* Lam. subsp. *broteroi* (Coutinho) A. Camus.

EL ARCORNOCAL ANDALUZ

Las series de vegetación

El alcornocal andaluz sobre cuya área de distribución se van a llevar a cabo las actuaciones de restauración, se define bioclimáticamente y edáficamente (PÉREZ LATORRE *et al.*, 1993b, 1994;

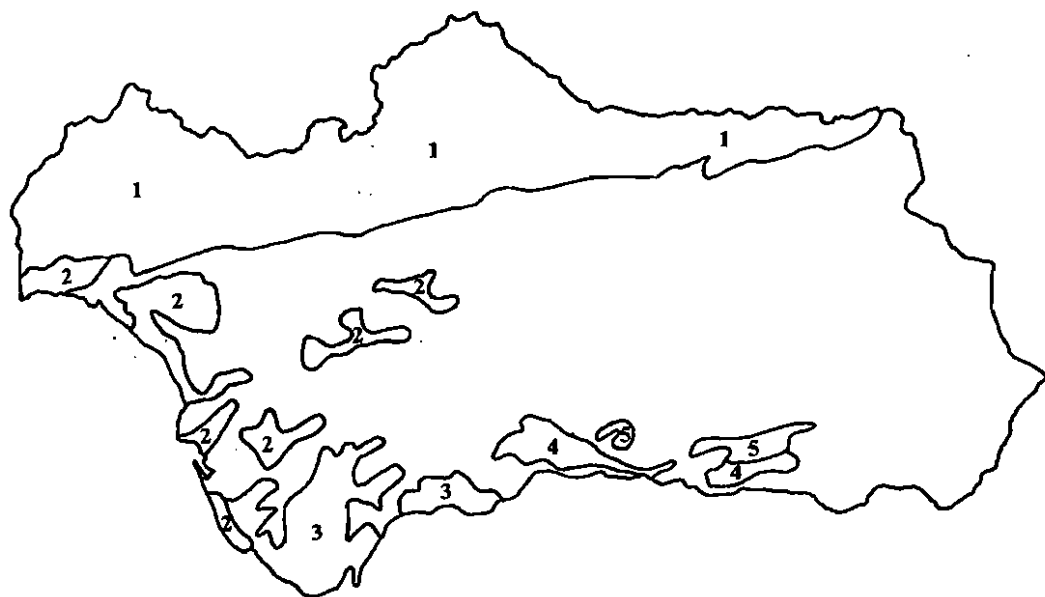


Fig. 2. Zonas de restauración del alcornocal en Andalucía en vase a su distribución potencial, series de vegetación y biogeografía. Zona 1: sierra Morena (sector Mariánico-Monchiquense). Zona 2: Arenales litorales y de interior (sector Onubense, sector Hispalense). Zona 3: aljibica (sector Aljibico, sector Rondeño). Zona 4: Malacitana/Axarquense/Alpujarreña (sector Malacitano-Axarquense, subsector Alpujarreño). Zona 5: Almirajense/Nevadense (sector Almirajense, sector Nevadense).

NIETO CALDERA *et al.*, 1994) como una formación silicícola, termófila y ombrófila, ya que en Andalucía aparece en los pisos termo y mesomediterráneo (T entre 18 y 12 °C) con ombrotipos subhúmedo, húmedo e hiperhúmedo (P entre 600 y 1600 mm.) (alcornocales en sentido estricto) e incluso con ombrotipo seco superior (P entre 500 y 600 mm.) (encinar con alcornoques). Su distribución fitogeográfica es típicamente iberoatlántica.

Las series de vegetación caracterizadas por *Quercus suber* en Andalucía son las siguientes:

1. *Myrto communis-Querceto suberis* S. Serie termomediterránea, Onubo-Algarviense, Bética, Luso-Extremadurensis y Aljibico-Tingitana, subhúmeda y silicícola-sabulícola del alcornoque (*Quercus suber*). Alcornocales termófilos que aparecen sobre arenas o sustratos duros en el litoral occidental, penetrando por el valle del Guadalquivir y el zócalo sur de Sierra Morena.

2. *Tencurio baetici-Querceto suberis* S. Serie termomesomediterránea, Aljibica y Malacitano-Axarquense, subhúmeda-húmeda-hiperhúmeda, silicícola del alcornoque (*Quercus suber*). Alcornocales ombrófilos que aparecen en las áreas más lluviosas de Andalucía (Sierras de Algeciras, Aljibe y Ronda).

3. *Sanguisorbo hybridae-Querceto suberis* S. Serie mesomediterránea, Luso-Extremadurensis, subhúmedo-húmeda, silicícola del alcornoque (*Quercus suber*). Alcornocales continentales que se desarrollan en zonas lluviosas del interior de Sierra Morena.

4. *Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae quercetosus suberis* S. Serie termomediterránea, Bética, Mariánico-Monchiquense y Rifeña, seco-subhúmeda e indiferente edáfica de la encina (*Quercus rotundifolia*), subserie silicícola, seco superior-subhúmeda inferior con alcornoque (*Quercus suber*). Encinares termófilos con alcornoques que aparecen en áreas litorales orientales poco lluviosas y cálidas.

5. *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae quercetosus suberis* S. Serie mesomediterránea, Luso-Extremadurensis, seco-subhúmeda, silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*), subserie subhúmeda y termófila con alcornoque (*Quercus suber*). Encinares

continentales con alcornoques que aparecen al interior de Sierra Morena en áreas poco lluviosas.

6. *Adenocarpus decorticans-Querceto rotundifoliae quercetosus suberis* S. Serie supra-mesomediterránea, Bética, seco-subhúmeda, silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*), subserie mesomediterránea subhúmeda con alcornoque (*Quercus suber*). Encinares con alcornoques que se desarrollan a bastante altitud (1000-1400 m.) en áreas frías y algo lluviosas de las sierras béticas orientales.

7. *Tamo communis-Oleeto sylvestris quercetosus suberis* S. Serie termomediterránea, Aljibico-Tingitana y Bética, subhúmedo-húmeda, verticícola del acebuche (*Olea sylvestris*), subserie húmeda sobre margoareniscas con alcornoque (*Quercus suber*). Acebuchales con alcornoques que se desarrollan sobre suelos vérticos en la península gaditana.

8. *Paeonio coriacea-Querceto rotundifoliae quercetosus fagineae* S. var de *Q. suber*. Serie mesomediterránea, Bética, seco-subhúmeda-húmeda, basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*), subserie húmeda-hiperhúmeda con quejigo (*Quercus faginea*), variante sobre suelos descarbonatados con alcornoque (*Quercus suber*). Encinares basófilos con alcornoques, quejigos e incluso pinsapos, que aparecen en pequeñas áreas muy lluviosas sobre suelos descarbonatados de la Serranía de Ronda.

Vegetación de partida

La vegetación de partida sobre la que se va a llevar a cabo la restauración se agrupa en base a su fisiognomía en:

A. PASTIZALES Y HERBAZALES (*Tuberarion guttatae*, *Origanion virentis*, *Anomodontopolygonum*, *Rumicion indurati*, *Poo-Trifolion*).

Quedan aquí incluidos como vegetación de partida los terrenos agrícolas marginales que se vayan a restaurar. Los herbazales vivaces escionitrófilos de los linderos y claros de los bosques (*Pimpinello-Origanetum virentis*, *Calamintho-Gallietum scabri*) se desarrollan conjuntamente con la formación climática boscosa, por lo que deben considerarse como parte de la misma y no realizar actuación alguna sobre ellos. Las comunidades de taludes y rocas u horquillas de árboles muy húmedas (*Anogrammo-Selaginellum*, *Davallio-Sedetum baetici*) deben ser estrictamente pro-

tegidas en el transcurso de la restauración por aparecer en los lugares mejor conservados. Se propone también la protección de los herbazales de taludes y derrubios (*Rumicson indurati*) por ser el conjunto de comunidades pioneras que colonizaron biotopos de cierta movilidad o verticalidad, de difícil restauración.

En el caso de pastizales que se mantienen y mejoran por el pastoreo continuo (*Poo-Trifolion*), su común instalación en zonas de dehesa (áreas normalmente a conservar), la protección que prestan al suelo y su aprovechamiento económico llevan a proponer su conservación o su densificación en el caso de pastizales incipientes. No obstante, en dehesas con escasa cobertura arbórea y suelo conservado se podría aumentar dicha densidad arbórea mediante reforestación con *Quercus* spp. e incluso diversificar mediante microfanerófitos como *Arbutus unedo*, *Phillyrea* sp. *Erica arborea*, *Viburnum tinus*, etc.

Los pastizales oligótrofos silicícolas sobre sustratos duros en litosuelos (*Tuberation guttatae*) constituyen la primera etapa de las series de vegetación y son recuperables mediante matorrales de carácter pionero, adaptados a las condiciones de xericidad e insolación al igual que ocurre al acometer la restauración de los pastizales oligótrofos silicícolas sobre arenas (*Anthyllido-Malcomion lacerae*). La reforestación en estos pastizales pasa por su transformación a formaciones de matorral, durante la cual el índice terófitos/caméficos+nano-fanerófitos) debe ir haciéndose cada vez más pequeño.

B. BREZALES (*Ericion umbellatae*).

Los brezales son comunidades que requieren cierto tiempo de instalación, pero que una vez lo han logrado presentan gran resistencia a su desaparición por su capacidad rebrotadora (MALLIK y GIMINGHAM, 1985). Los suelos sobre los que se asientan son muy pobres, acidificados y deteriorados, por lo que puede ser difícil la restauración hacia etapas avanzadas de la sucesión. No obstante, existe el factor a favor de las elevadas precipitaciones en el área de los brezales. Ciertos brezales endémicos, muy bien estructurados y diversificados o con carácter de vegetación permanente (áreas de litosuelos, crestas venteadas, etc.) deben protegerse por su valor biológico o su función

protectora y manejarse como marorral en áreas críticas. A los brezales con aprovechamiento de tipo etnobotánico (por ejemplo melíferos) debe aplicarse la conservación siempre que el uso no disminuya la capacidad de regeneración del mismo. En cuanto a la reforestación en sí, es aconsejable favorecer los microfanerófitos que aparecen en dichos brezales (*Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Quercus lusitanica*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*) mediante su introducción, regeneración y densificación para transformarlos en madroñales y formaciones de robledilla, más cercanos a nuestros objetivos.

C. JARALES Y JAGUARZALES (*Ulici-Cistion*, *Coremion albi*).

Los jarales constituyen un tipo especial de vegetación adaptada al fuego y a la marcada xericidad, pobreza y degradación de los suelos. Su restauración puede ser difícil sobre todo en áreas secas o donde el suelo está totalmente degradado. Son las especies xerófilas y heliófilas las adecuadas para su restauración, junto a otras algo más exigentes pero bien adaptadas a la sequía estival mediterránea. Esta pirofilia de los jarales puede contrarrestarse favoreciendo a los fanerófitos con capacidad rebrotadora que producen poca materia muerta a lo largo del año en contra de los caméficos que acumulan hojarasca y ramas muertas en verano (PÉREZ LATORRE *et al.*, 1996; CABEZUDO *et al.*, 1995). Merecen protección los jaguarzales sobre arenas ricos en endemismos que además suelen aparecer en medios muy xéricos (fuerte insolación y suelo arenoso con muy poca retención de agua) inapropiados para otras formaciones vegetales, lo cual implicaría su manejo como matorrales en áreas críticas. La conservación podría aplicarse a aquellos jarales donde los aprovechamientos fuesen lo suficientemente rentables (mieles, caza). En caso contrario se debe plantear la restauración, que pasaría por una transformación hacia coscojares-lentiscares, madroñales o piornales dependiendo del área elegida y aumentando siempre la proporción de microfanerófitos, reforestándolos y/o densificándolos (*Quercus coccifera*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Adenocarpus decorticans*, *Cytisus grandiflorus*) en detrimento de los nanofanerófitos (*Ulex* spp., *Daphne gnidium*, *Cistus ladanifer*) y caméficos (*Genista* spp., *Halimium* spp. *Lavandula*

spp.). A ciertos jarales situados en zonas montañosas con fuertes pendientes, áreas áridas del sureste de Andalucía o zonas arenosas se les debe aplicar el tratamiento de matorrales en áreas críticas, por su papel protector del suelo y por su dificultad de restauración.

D. COSCOJARES Y LENTISCARES (*Asparago-Rhamnion*, *Rhamno-Quercion*).

Estas formaciones se desarrollan sobre suelos suficientemente conservados como para acometer con probabilidad de éxito la restauración con especies climáticas junto a aquellas que contribuyan al aumento de la diversidad. La protección debería asignarse a aquellas formaciones de gran desarrollo y riqueza florística y la conservación allí donde el uso de este tipo de vegetación justificase su mantenimiento como tal (caza). En los demás casos se debe acometer la transformación hacia formaciones nemorales dominadas por mesofanerófitos y hemicriptófitos húmidos (alcornocales). Para ello sería necesario aplicar tratamientos de regeneración a los microfanerófitos existentes (elevar talla) y de densificación de los mismos. Finalmente se llevaría a cabo la reforestación introduciendo (o favoreciendo si ya existen plántulas) los mesofanerófitos adecuados a la estación (*Quercus* spp. arbóreos).

E. MADROÑALES (*Ericion arboreae*).

Estas formaciones pueden ser consideradas como vegetación climática ya que forman parte del propio bosque y de su orla. La restauración irá encaminada en este caso a la introducción de las especies arbóreas apropiadas a la localidad. La protección se justificaría en gran parte de los casos ya que la composición florística de los madroñales es prácticamente idéntica a la de los alcornocales y además compatible con prácticas de conservación de los usos tradicionales (PÉREZ LATORRE, 1993). La transformación a alcornoque, debido a los buenos suelos sobre los que se asienta el madroñal y su estructura boscosa, se verificaría prácticamente de modo natural. De todos modos, la reforestación se realizaría con los *Quercus* spp. apropiados a la zona.

F. FORMACIONES DE ROBLEDILLA (*Quercion lusitanicae*).

Singulares nanobosquetes caducifolios cuya restauración hacia la vegetación climática se realiza-

ría únicamente donde dicha formación no tenga carácter de permanente e introduciendo las especies arbóreas apropiadas a la localidad. La protección en este tipo de formaciones debería aplicarse en aquellas áreas de crestas, zonas de fuertes vientos y suelos podsolizados no susceptibles de ser colonizados por vegetación arbórea (CEBALLOS y VICIOSO, 1933) así como en aquellas poblaciones en límite de distribución (Sierra de Aracena). Su transformación a alcornoque debe ser muy bien estudiada (son formaciones endémicas de la península Ibérica y Marruecos) ya que significa normalmente su desaparición. No obstante en suelos apropiados, la reforestación con *Quercus* spp. arbóreos y una densificación y regeneración de microfanerófitos (*Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Erica arborea* no deben suponer problemas. En el aire queda la posibilidad de intentar conseguir transformar estos nanobosquetes en bosques de más altura mediante manejo de la propia *Quercus lusitanica*.

G. PIORNALES (*Adenocarpion decorticantis*).

Formaciones retamoides arbustivas que se desarrollan en suelos profundos, susceptibles de restauración con las especies arbóreas climáticas. Los piornales en el ámbito del alcornoque andaluz son escasos y aparecen siempre en áreas montañosas donde el alcornoque contacta con robledales de *Quercus pyrenaica*. La posibilidad de transformación hacia borques mixtos de *Quercus* spp. pasa por regenerar y densificar los escasos microfanerófitos existentes ya que estos piornales suelen ser pobres en especies. (*Adenocarpus decorticans*, *Cytisus grandiflorus*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Rosa* spp.) y la reforestación con *Quercus* propios de la localidad.

RESTAURACION DEL ALCORNOQUE

Las especies a utilizar se designan comenzando por la elección de la zona donde se va a realizar la restauración (Fig. 2), a continuación la vegetación de partida (indicándose su nombre fitosociológico) y en algunos casos se hacen precisiones ombroclimáticas, litológicas o edáficas (ver Fig. 3).

Restauraciones en la Zona 1

Sierra Morena andaluza. Los sustratos más comunes son pizarras y granitos. Clima continental,

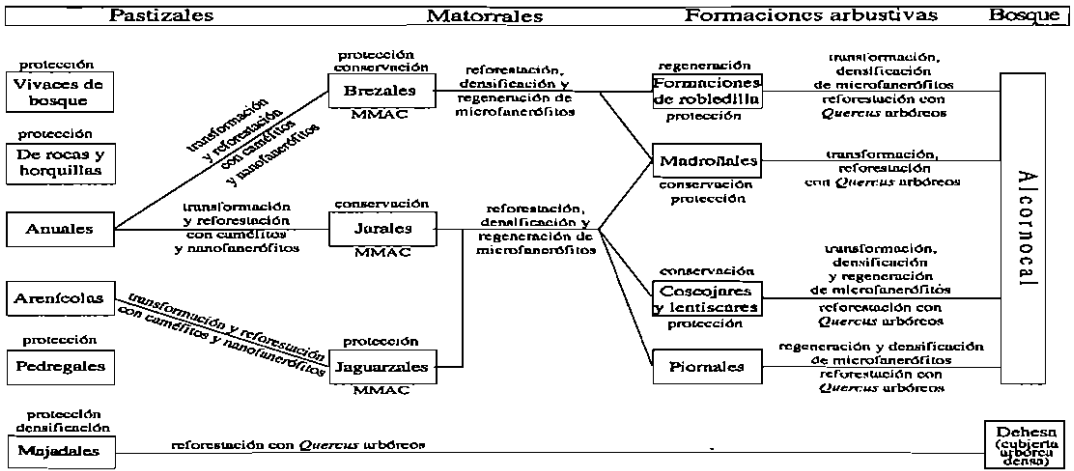


Fig. 3. Tabla resumida de manejo de la vegetación, en sentido propuesto, desde el estado de pastizal hasta el bosque (alcornocal) con los distintos tratamientos y transformaciones (MMAC= manejo de matorrales en áreas críticas).

húmedo en la parte occidental y más seco en la oriental.

A. PASTIZALES Y HERBAZALES.

Pastizales oligótrofos silicícolas sobre sustratos duros en litosuelos (*Tuberarion guttatae*).

— En ombrotipo seco-subhúmedo (P de 500-1000 mm.): *Cistus ladanifer*, *Cistus salvifolius*, *Genista hirsuta*, *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*, *Astragalus lusitanicus*, *Cistus crispus*, *Thymus mastichina*, *Ulex eriocladius* (Se, Hu), *Rosmarinus officinalis*, *Pinus pinaster*, *Helicbrysum stoechas*, *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum* (m), *Cistus monspeliensis*.

— En ombrotipo húmedo (P de 1000 a 1600 mm.): *Erica australis*, *Cistus populifolius* (m), *Erica umbellata*, *Calluna vulgaris*, *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, *Halimium oymoides*, *Ulex eriocladius* (Se, Hu), *Genista triacanthos*, *Pinus pinaster*, *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum* (m), *Erica umbellata*, *Erica scoparia*, *Genista polyanthos*, *Genista tridentata*, *Thymelaea villosa*, *Halimium alyssoides* subsp. *lashiantum*, *Tuberaria lignosa*, *Polygala microphylla* (m).

B. BREZALES

Brezales y brezal-jarales (*Halimio-Ericetum umbellatae*, *Ulici-Ericetum umbellatae*, *Polygalo-Cistetum populifolii*, *Erico-Cistetum populifolii*).

Quercus lusitanica (Hu), *Myrtus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Quercus rotundifolia*, *Genista falcata* (Hu), *Erica arborea*, *Juniperus oxycedrus*, *Viburnum tinus*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Teucrium fruticans*, *Crataegus monogyna*.

C. JARALES

Jarales sobre sustratos duros.

Jarales con aulagas (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi*, *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi*).

Myrtus communis, *Phyllirea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Teucrium fruticans*, *Quercus coccifera*, *Pyrus bourgaeana*, *Adenocarpus telonensis*, *Cytisus striatus*, *Chamaerops humilis* (t), *Pinus pinaster*.

C. COSCOJARES Y LENTISCARES

Coscojares xerófilos (*Hyacinthoido-Quercetum cocciferae*, *Asparago-Rhamnetum oleoidis*).

Quercus rotundifolia, *Quercus suber*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo*, *Quercus faginea*, *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*.

E. MADROÑALES

Madroñales luso-extremadurenses (*Phillyreo-Arbutetum unedi*)

En ombrotipo subhúmedo: *Quercus-suber*, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*.

En ombrotipo húmedo: *Quercus suber*, *Quercus x marianica*(m), *Quercus canariensis*(m), *Quercus pyrenaica*(m), *Quercus faginea* subsp. *broteroi*.

F. FORMACIONES DE ROBLLEDILLA (QUEJIGUETA)

Las formaciones de roblellida araceno-pacenses (*Phillyreo-Quercetum fruticosae quercetosum rotundifoliae*) deben ser estrictamente protegidas debido a su limitada área de distribución. No obstante, en esas áreas las especies adecuadas son: *Quercus suber*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus pyrenaica*(m), *Quercus canariensis*(m), *Quercus x marianica*(m).

Restauración en la Zona 2

Depósitos arenosos del litoral occidental y valle del Guadalquivir. Clima oceánico y seco.

A. PASTIZALES Y HERBAZALES

Pastizales oligótrofos silicícolas sobre arenas. (*Anthyllido-Malcomionlacerae*).

— En suelos sin hidromorfía: *Cistus libanotis*, *Halimium commutatum*, *Stauracanthus genistoides*, *Armeria velutina*, *Thymus albicans*, *Helichrysum picardi*, *Halimium halimifolium*.

— En suelos con hidromorfía: *Ulex australis*, *Erica scoparia*, *Genista triacanthos*, *Erica umbellata*, *Ulex minor*, *Calluna vulgaris*.

B. BREZALES

Brezales psammófilos (*Ulici-Ericetum scopariae*). Brezal endémico de Doñana y alrededores para cuya restauración debe tenerse en cuenta dicha condición: *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Quercus suber*, *Teucrium fruticans*, *Pyrus bourgaeana*.

C. JARALES

Jaguarzales sobre arenas.

Jaguarzales con aulagas (*Halimio-Stauracanthetum genistoidis*, *Halimio-Cistetum libanotidis*, *Cisto-Ulicetum australis*).

Phillyrea angustifolia, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, *Erica scoparia*, *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Teucrium fruticans*, *Pyrus bourgaeana*, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Chamaerops humilis*, *Pinus pinea*.

D. COSCOJARES Y LENTISCARES

Espinares xerófilos (*Asparago-Rhamnetum oleoidis*).

Quercus suber, *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*.

E. MADROÑALES

Madroñales luso-extremadurenses (*Phillyreo-Arbutetum unedi*).

Quercus suber, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*.

Restauración en la Zona 3

Península Gaditana. Los materiales son areniscas y margas silíceas así como micaesquistos y gneises. Clima oceánico muy lluvioso.

A. PASTIZALES Y HERBAZALES

Pastizales oligótrofos silicícolas sobre sustratos en litosuelos (*Tuberation guttatae*).

— En ombrotipo subhúmedo (P de 600 a 1000 mm): *Calicotome villosa*, *Genista hirsuta*, (Ma), *Lavandula stoechas*, *Cistus crispus*, *Cistus ladanifer*, *Ulex baeticus*, (Ma), *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *Ulex borgiae*, *Pinus pinaster*, *Halimium atriplicifolium*, (Ma).

— En ombrotipo húmedo-hiperhúmedo (P de 1000 a > 1600 mm.): *Stauracanthus boivinii*, *Genista tridens*, *Drosophyllum lusitanicum*, *Satureja salzmanii*, *Eupatorium foliosum*, *Quercus lusitanica*, *Cistus populifolius* subsp. *major*, *Klasea alcalae*, *Tuberaria lignosa*, *Calluna vulgaris*, *Erica australis*, *Genista triacanthos*, *Erica scoparia*, *Halimium alyssoides* subsp. *lasianthum*, *Genista tridentata*, *Erica umbellata*, *Thymelaea villosa*, *Polygala microphylla*, *Halimium atriplicifolium* (Ma), *Ulex borgiae*, *Ulex baeticus* (Ma), *Polygala baetica*, (Ma), *Pinus pinaster*.

Pastizales oligótrofos silicícolas sobre arenas (*Anthyllido-Malcomion lacerae*).

Calicotome villosa, *Cistus salvifolius*, *Halimium commutatum*, *Euphorbia baetica*, *Cistus crispus*,

Helichrysum stoechas, *Halimium halimifolium*, *Lavandula stoechas*, *Ulex australis*, *Thymus mastichina*, *Stauracanthus genistioides* Ca), *Pinus pinea*.

B. BREZALES

Brezales aljibicos (*Genisto-Stauracanthetum boivini*, *Stauracantho-Drosophylletum lusitanici*).

La comunidad de atrapamoscas, *Drosophyllum lusitanicum*, debería ser estrictamente protegida al realizar las tareas de restauración: *Quercus lusitanica*, *Arbutus unedo*, *Cytisus grandiflorus*, *Cytisus villosus*, *Genista monspessulana*, *Genista linifolia*, *Erica arborea*, *Phyllirea angustifolia*, *Phyllirea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Teucrium fruticans*, *Rhamnus alaternus*.

C. JARALES

Jarales sobre sustratos duros.

Jarales con jérguenes (*Calicotomo-Genistetum birsutae*, *Genisto triacanthi-Cistetum ladaniferi*).

Arbutus unedo, *Cytisus baeticus*, *Cytisus grandiflorus*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Teucrium fruticans*, *Calicotome villosa* (τ), *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* (τ), *Chamaerops humilis* (τ), *Adenocarpus telonensis*, *Pinus pinaster*.

Jaguarzales sobre arenas.

Jaguarzales con aulagas (*Cisto-Ulicetum australis*).

Phyllirea angustifolia, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, *Erica scoparia*, *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Teucrium fruticans*, *Pyrus bourgeana*, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Chamaerops humilis*, *Pinus pinea*.

D. COSCOJARES Y LENTISCARES

Lentiscares termófilos (*Asparago-Calicotometum villosae*).

Quercus suber, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Crataegus monogyna*.

E. MADROÑALES

Madroñales aljibicos (*Cytiso-Arbutetum unedi*)

— En ombrotipo subhúmedo (P de 600 a 1000 mm.): *Quercus suber*, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, *Quercus faginea*.

— En ombrotipo húmedo-hiperhúmedo (P de 1000 a > 1600 mm.): *Quercus suber*, *Quercus x marianica*, *Quercus canariensis*, *Quercus pyrenaica* (m).

F. FORMACIONES DE ROBLIEDILLA (QUEJIGUETA)

Las formaciones de roblledilla aljibicas (*Phillyreo-Quercetum fruticosae*) representa en muchos casos la vegetación permanente de situaciones topográficas limitantes para el desarrollo de la vegetación arbórea. Sin embargo en otros casos se comportan como prebosque o etapa de sustitución, en cuyo caso la restauración se llevaría a cabo con: *Quercus suber*, *Quercus pyrenaica*, (m), *Quercus canariensis*.

Restauraciones en la Zona 4

Sierras litorales (pizarras, filitas) de Andalucía Oriental. Clima oceánico y seco.

A. PASTIZALES Y HERBAZALES

Pastizales oligótrofos silicícolas sobre sustratos en litosuelos (*Tuberarion guttatae*).

Lavandula stoechas, *Genista umbellata*, *Thymus mastichina*, *Pinus pinaster*, *Helichrysum stoechas*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus ladanifer*, *Cistus salvifolius*, *Cistus crispus*, *Ulex parviflorus*, *Phlomis purpurea*, *Cistus albidus*, *Retama sphaerocarpa*.

C. JARALES

Jarales sobre sustratos duros.

Jarales con bolinas (*Lavandulo-Genistetum equisetiformis*).

Cytisus grandiflorus, *Phyllirea angustifolia*, *Teucrium fruticans*, *Calicotome villosa*(τ), *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*(τ), *Chamaerops humilis*(τ), *Adenocarpus telonensis*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Ononis speciosa*, *Bupleurum gibraltarium*, *Bupleurum fruticosum*, *Pinus pinaster*, *Adenocarpus decorticans*(m).

D. COSCOJARES Y LENTISCARES

Lentiscares xerófilos (*Bupleuro-Pistacietum lentisci*, *Bupleuro-Ononidetum speciosae*)

— En ombrotipo seco (P de 500-600 mm.): *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo*.

— En ombrotipo subhúmedo (P de 600 a 1000 mm.): *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea angustifolia*, *Quercus faginea*.

E. MADROÑALES

Madroñales axarquieneses (*Cytiso-Arbutetum unedi bupleuretosum*).

Quercus suber, *Quercus faginea*.

Restauración en la Zona 5

Grandes sierras interiores silíceas (micasquistos) de Andalucía Oriental. Clima continental seco.

A. PASTIZALES Y HERBAZALES.

Pastizales oligótrofos silícícolas sobre sustratos duros en lirosuelos (*Tuberarion guttatae*).

Lavandula stoechas, *Genista umbellata*, *Thymus mastichina*, *Pinus pinaster*, *Helichrysum stoechas*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus ladanifer*, *Cistus salvifolius*, *Cistus crispus*, *Ulex parviflorus*, *Phlomis purpurea*, *Cistus albidus*, *Retama sphaerocarpha*.

lius, *Cistus crispus*, *Ulex parviflorus*, *Phlomis purpurea*, *Cistus albidus*, *Retama sphaerocarpha*.

C. JARALES

Jarales sobre sustratos duros

Jarales con bolinas (*Lavandulo-Genistetum equisetiformis*).

Cytisus grandiflorus, *Phyllirea angustifolia*, *Tencrium fruticans*, *Calicotome villosa*(t), *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*(t), *Chamaerops humilis*(t), *Adenocarpus teloninsis*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Ononis speciosa*, *Bupleurum gibraltarium*, *Bupleurum fruticosum*, *Pinus pinaster*, *Adenocarpus decorticans*(m).

G. PIORNALES

Piornales con escobones (*Cytiso-Adecocarpetum decoricantis cytisetosum grandiflorii*).

Quercus rotundifolia, *Quercus pyrenaica*, *Quercus suber*, *Quercus faginea*.

AGRADECIMIENTOS

El autor disfrutó una beca de Formación de Personal Investigador en la línea de Recursos Forestales del Ministerio de Educación y Ciencia durante la realización de este trabajo.

SUMMARY

Species for *Quercus suber* forest restoration and their management in Andalusia (Spain) are shown in this paper. We have divided the territory where *Quercus suber* forests are able to develop into five homogeneous units, which are based on biogeographical characters and vegetation series. Adequated species for each zone are pointed out by means of initial vegetation (dynamic position in the vegetation series) and the most outstanding ecological parameters (annual rainfall, temperature index, soil).

Key Words: *Quercus suber* forests, restoration, Andalusia, species.

BIBLIOGRAFIA

- CABEZUDO B., PÉREZ LATORRE A. V. y NIETO J. M. 1995: «Regeneración de un alcornocal incendiado en el sur de España (Istán, Málaga)». *Acta Bot. Malacitana*, 20: 143-151.
- CEBALLOS L. y VICIOSO C. 1933: *Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga*. IX Inspección del I.C.O.N.A. Madrid.

- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ F. 1990: «Consideraciones ecológico-políticas acerca de la conservación y regeneración de la cubierta vegetal en España». *Ecología*, fuera de serie 1: 439-445.
- JUNTA DE ANDALUCÍA 1988: *Plan Forestal Andaluz. Avance*. Sevilla.
- JUNTA DE ANDALUCÍA 1989: *Plan Forestal Andaluz. Documentación se síntesis*. Sevilla
- LÓPEZ CADENAS F. 1990: «El papel del bosque en la conservación del agua y del suelo», *Ecología*, fuera de serie 1: 136-137.
- MALLIK A. U. & GIMINGHAM C. H. 1985: «Ecological effects oh heather burning. II. Effects on seed germination and vegetative regeneration». *Journal of Ecology*, 73: 633-644.
- MONTERO DE BURGOS J. L. 1990: «Evolución vegetal. Optimo natural y óptimo forestal». *Ecología*, fuera de serie 1: 309-319.
- MONTERO G. TORRES E. y CAÑELLAS I. 1994: «Regeneración de alcornoques. Síntesis bibliográfica» *Ecología*, 8: 271-283.
- MONTOYA OLIVER J. M. 1988: *Los alcornoques*. M.A.P.A. Madrid.
- MONTOYA OLIVER J. M. 1990: «La restauración del monte mediterráneo» *Ecología*, fuera de serie 1: 447-451.
- NAVARRO GARNICA M. 1990: «Selección de la localización de las repoblaciones». *Ecología*, fuera de serie 1: 393-399.
- NIETO CALDERA J. M., PÉREZ LATORRE A. V. y CABEZUDO B. 1991: «Biogeografía y series de vegetación de la provincia de Málaga (España)». *Act. Bot. Malacitana* 16(2): 417-436.
- NIETO J. M., CABEZUDO B. y PÉREZ LATORRE A. V. 1994: «Caracterización bioclimática de los alcornoques andaluces (serie de vegetación)». *Anais do Instituto Superior de Agrnomía*, 44: 269-283.
- PÉREZ LATORRE A. V. 1993: *Estudio Fitocenológico de los Alcornocales Andaluces*. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga. Málaga.
- PÉREZ LATORRE A. V., NIETO CALDERA J. M. y CABEZUDO B. 1993a: «Contribución al conocimiento de la vegetación de Andalucía. II. Los alcornoques». *Acta Bot. Malacitana*, 18: 223-258.
- PÉREZ LATORRE A. V., CABEZUDO B. y NIETO CALDERA J. M. 1993b: «El alcornoque en Andalucía. Comportamiento ecológico, fitocenología, fenomorfolgía, regeneración post-fuego, usos y conservación». In: *Libro de Ponencias y Comunicaciones de Primer Congreso Forestal Español*. Tomo I. 422-416. Pontevedra, 1993.
- PÉREZ LATORRE A. V., NIETO CALDERA J. M. y CABEZUDO B. 1994: «Contribución al conocimiento de la vegetación de Andalucía. III. Series de vegetación caracterizadas por *Quercus suber* L.»». *Acta Bot. Malacitana*, 19: 169-183.
- PÉREZ LATORRE A. V., CABEZUDO B., NIETO CALDERA J. M. y NAVARRO T. 1996: «Caracterización fenológica y ecomorfológica de alcornoques andaluces». *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 54: 554-560.
- RIVAS MARTÍNEZ S. 1987: *Memoria y Mapas de las Series de Vegetación de España*. M.A.P.A.-I.C.O.N.A. Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ S. 1988: «Bioclimatología biogeografía y series de vegetación de Andalucía Occidental». *Lagascalia*, 15(extra): 91-119.
- RIVAS MARTÍNEZ S., BÁSCONES J. C., DÍAZ T. E., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ F. y LOIDI J. 1991: «Vegetación del Pirineo Occidental y Navarra» *Itinera Geobotánica*, 5: 5-456.
- VALDÉS B., TALAVERA S. y GALIANO E. F. (eds.) 1987: *Flora vascular de Andalucía Occidental*. Ed. Ketres. Sevilla.