
*G. Montero, E. Torres, I. Cañellas y
C. Ortega (*)*

Aspectos selvícolas, económicos y sociales del alcornocal

INTRODUCCION

Los sistemas forestales mediterráneos son quizá las unidades de paisaje natural más complejas en su estructura y dinámica. Tradicionalmente el hombre viene utilizando sus diversos productos desde hace cientos, incluso miles de años. Esta diversidad de productos y servicios que estos sistemas forestales proporcionan son consecuencia directa de su propia complejidad.

Los montes inicialmente se aprovechaban según las necesidades de los pueblos y sin tener en cuenta la capacidad productiva, y por supuesto sin tener en cuenta la técnica selvícola, que ni siquiera era conocida. No existía el concepto de *producción sustentable* que apareció con la aplicación generalizada de la ordenación de montes y de las primeras bases selvícolas a mediados del siglo XIX y que permanece en candente actualidad al ser uno de los principios acordados en la Conferencia de Río (Puig, 1993).

Para lograr un aprovechamiento racional controlado y sustentable de *todas* las producciones del monte, el hombre

(*) Departamento de Sistemas Forestales, CIT-INIA.

ha elaborado una ciencia biológica experimental llamada *selvicultura*. Esta ciencia contiene las bases teóricas y prácticas necesarias para el conocimiento y manejo de los sistemas forestales (Montero *et al.*, 1993), pudiendo decirse que probablemente la *selvicultura* sea el único caso de tecnificación ecológica que se conoce, y que haya sido probado durante siglos con resultados claramente beneficiosos para la conservación de los sistemas forestales y para las sociedades, que a lo largo de los siglos se han beneficiado de sus diversos aprovechamientos. El conocimiento de este hecho de gran trascendencia es esencial para la comprensión del papel que han jugado el hombre y la técnica *selvícola* en el aprovechamiento y conservación de los sistemas mediterráneos (Montero *et al.*, 1993; Rojo y Valdés, 1992; Valdés *et al.*, 1993; Hernández F. de Rojas y Montero, 1993).

Todo lo dicho, con carácter general, para los sistemas forestales es de aplicación a los sistemas forestales mediterráneos y especialmente a los montes y dehesas de alcornoque. Es en esta especie donde quizá con mayor causa pueda hablarse de la interrelación hombre-medio natural y donde cobran un mayor sentido muchas de las frases que a menudo se utilizan para resaltar esa ancestral convivencia entre el relativo equilibrio del hombre y la naturaleza (sistemas de aprovechamientos consagrados por la práctica, dictados por el estudio, la observación y la sabiduría acumulada en el correr de los tiempos... como traducción de una necesidad del hombre y de la naturaleza para vivir en armonía... y, en fin, aprovechamientos donde se conjugan el viejo saber de la experiencia y los hechos).

En este trabajo se hace, en primer lugar, una cuantificación de las producciones del alcornocal basada en datos experimentales cuando ello ha sido posible, en otros casos se describe el bien producido, aunque no se haya llegado a su cuantificación. En la segunda parte se describen las operaciones *selvícolas* y obras de infraestructura mínimas que se consideran deben realizarse en los alcornocales para garantizar su persistencia y el mantenimiento de sus producciones. Final-

mente se presenta una valoración de los trabajos selvícolas y obras de infraestructura basada en la bibliografía y en nuestra propia experiencia, que, sin pretender ser exacta, sí consideramos que supone una aproximación suficiente para realizar una valoración económica global de las producciones del alcornocal en línea con los trabajos de Campos (1984, 1987, 1988) sobre la economía de la dehesa y el monte alcornocal.

IMPORTANCIA ECONOMICA DEL ALCORNOCAL

Los alcornocales producen diversos beneficios a la sociedad. Estos beneficios se ofrecen de una manera conjunta y difícilmente separables en la realidad, pero a efectos de su cuantificación se hace necesario su individualización y su clasificación. Así aparecen lo que suelen denominarse beneficios directos, aquellos cuya valoración es susceptible de ser cuantificada en términos económicos, tales como corcho, leñas, pastos, montanera, ramón, caza, etc., y otros de cuantificación más difícil, también llamados beneficios indirectos: protección contra la erosión, regulación climática, biodiversidad, hábitat para la fauna silvestre, enriquecimiento del paisaje, recreo, turismo en la naturaleza, etc. El aprovechamiento, uso y transformación de estos bienes para que puedan ser utilizados por la sociedad requieren en muchos casos la intervención del hombre, lo que convierte al alcornocal en una fuente de generación de empleo.

Esta multiplicidad de bienes ofrecidos por el alcornocal, además de ser diversa, es muy variable en cuanto a la proporción que representa cada uno de ellos respecto de la producción total de un determinado alcornocal. Así tenemos dehesas de alcornoque en las que su principal renta es la producción ganadera, alcornocales degradados y muy aclarados en los cuales su principal producto es la caza, y otros, la mayoría, en los que el corcho constituye actualmente su principal producción.

La complejidad y diversidad de las producciones, unidas

a la tradicional falta de interés por los estudios económicos de estos sistemas forestales, han dado lugar a que sólo los beneficios directos hayan sido cuantificados y en menor medida valorados por los técnicos forestales, que tradicionalmente se han ocupado del estudio del monte alcornocal desde mediados del siglo XIX.

En este trabajo intentamos describir, cuantificar y, cuando nos sea posible, valorar aquellos productos para los cuales disponemos de una mínima información. Es importante hacer una breve referencia al denominado *multiuso*, típico de este tipo de montes, para hacer notar que, aun siendo compatibles los usos y aprovechamientos de muchos de los bienes y servicios ofrecidos por el alcornocal, no siempre es posible la compatibilidad de todos ellos de forma óptima para cada producción individual. En este sentido debe señalarse que en nuestra opinión existe entre los propietarios de alcornocal un excesivo convencimiento de que cualquier actuación encaminada a favorecer la regeneración y elevar la densidad de la masa para mantener e incrementar la producción de corcho supone una disminución excesiva en la producción ganadera, que no pueden soportar los intereses económicos del propietario a corto y medio plazo. Ciertamente la selvicultura impone restricciones a la producción ganadera, pero no es menos cierto que la libre explotación ganadera del alcornocal produce importantes pérdidas en la producción de corcho, es decir, parte de la renta producida como consecuencia del pastoreo se obtiene a expensas de una menor producción de corcho y viceversa. El acotamiento al pastoreo, en tramos o superficies periódicas, es inevitable si se quiere regenerar el alcornocal. El hecho de que la producción ganadera sea anual y la producción de corcho se obtenga en ciclos de nueve a diez años (doce-quince en Cataluña) no justifica por sí solo que la mayoría de las inversiones se dirijan hacia aquellas labores susceptibles de proporcionar un aumento de renta inmediata, con poca o ninguna incidencia en la mejora selvícola del arbolado y su producción de corcho. La optimización de la producción en los alcornocales adhesados debe perse-

guirse a través de intervenciones silvopascícolas equilibradas. No es cierto que al optimizar la producción ganadera (aunque en ocasiones ésta sea la más importante) se esté optimizando la producción total del sistema. Puede llegarse a un desequilibrio en que la pérdida de producción corchera supere el valor de los pastos obtenidos. Por otra parte, el interés ecológico y la peculiaridad de la producción de corcho son los que caracterizan las áreas del alcornocal y no la producción de pastos, que, aunque importante, no es exclusiva de los montes y dehesas de *Quercus suber*.

Este hecho, que resulta evidente para la producción de corcho frente a la de pastos, se da, en mayor o menor medida, en otras producciones o usos del alcornocal.

Superficie actual del alcornocal

Son numerosos los trabajos que intentan cuantificar la superficie de alcornocal en España basándose en distintas fuentes de información. La variabilidad de las fuentes, el escaso rigor científico y/o estadístico de las mismas, la imprecisión de la definición de masas puras y mezcladas, etc. hacen que los resultados sean dispares y difíciles de comparar entre ellos. Nosotros vamos a utilizar y comparar los datos obtenidos de dos fuentes: Inventario Forestal Nacional (1980) y los proporcionados en 1972 por los Servicios Forestales Provinciales (tabla 1).

La superficie ocupada está calculada con base a la siguiente hipótesis: las superficies ocupadas por las distintas especies inventariadas en una determinada superficie son proporcionales a las áreas basimétricas de dichas especies en esa superficie.

La superficie ocupada (487.720 ha) menos la superficie en la que el alcornoque es dominante o forma masas puras (365.847 ha) es igual a la superficie de masas mezcladas en las que el alcornoque no es dominante (121.873 ha).

TABLE 1
Superficie de alcornocal por comunidades autónomas (ha)

Comunidades autónomas	Serv. Forest. Prov.	IFN		
	Masas puras y mezcladas	Superficie ocupada (1)	Es dominante o forma masas puras (2)	Masas mezcladas en las que no es dominante (1) (2)
Cataluña	72.377	69.219	41.648	27.571
Las dos Castillas	12.180	33.737	17.701	16.036
Comunidad Valenciana.	5.100	4.569	3.062	1.507
Extremadura	142.077	142.969	110.984	31.985
Andalucía	245.391	237.226	192.452	44.774
Total	477.125	487.720	365.847	121.873

Fuentes: Servicios Forestales Provinciales. Inventario Forestal Nacional (IFN).

El IFN, utilizando un criterio dasométrico, clasifica como masas en las que el alcornoque es especie dominante aquellas en las cuales el área basimétrica correspondiente a *Q. suber* es mayor que la correspondiente al resto de las especies con que se mezcla, y como masas puras, aquellas en que el alcornoque es la única especie arbórea y cuya fracción de cabida cubierta sea mayor de 0,1 ($FCC > 0,1$).

Los servicios forestales clasifican como de alcornocal aquellas superficies en las que el alcornoque es la especie más productiva, aunque esté mezclado con otra especie que dasométricamente sea dominante, como ocurre muchas veces en las mezclas con la encina. Por este motivo en las provincias de gran producción corchera, la superficie de alcornocal estimada desde un punto de vista económico es mayor que la estimada desde un punto de vista dasométrico por el Inventario Forestal Nacional. Cuando ese mismo criterio económico se aplica a provincias en las que ha existido una fuerte actividad repobladora, la escasa potencialidad productiva de los alcornocales claros, frente a la especie repoblada entre ellos, conduce a que ciertas superficies en las que existen a veces un buen número de alcornoques por hectárea no sean consi-

deradas como de alcornoque. En estos casos la superficie calculada con un criterio económico es menor que la calculada por criterios dasométricos.

Si comparamos los datos de la tabla 1 vemos que las superficies totales son sensiblemente iguales, lo que demuestra la eficiencia de las dos fuentes de información utilizadas, al menos a este nivel de estimación. Una discusión más extensa de estos aspectos puede verse en Montero (1987b). Por otra parte, es evidente que el hecho de clasificar una superficie dada como alcornoque o no, tiene un interés muy relativo, pues no nos dice ni cuántos pies por hectárea tenemos ni si éstos son gruesos o delgados, que son en realidad los datos que más nos interesan a efectos de la producción del corcho, puesto que ésta va a estar más estrechamente relacionada con el área basimétrica que con la superficie que se considere alcornoque en una cierta zona.

Para un mejor conocimiento de la estructura de la superficie de alcornoque en España se expone en la tabla 2 una clasificación atendiendo a varios conceptos: origen de la masa, su forma fundamental, composición y régimen de propiedad. Estas cifras, con todas las imprecisiones que puedan tener, proporcionan una idea bastante aproximada de la realidad del alcornoque. En cualquier caso conviene hacer algunos comentarios sobre los conceptos de la tabla:

a) Dentro de las masas consideradas *naturales* puede haber zonas repobladas de antiguo, pero que ya están naturalizadas. Por tanto, dentro del concepto de masas *artificiales* consideramos sólo aquellas originadas por repoblación reciente (últimos veinticinco o treinta años).

b) No siempre se puede hablar de monte alto de alcornoque en sentido estricto, pues la mayoría de los pies han perdido, durante los primeros años de su vida, la parte aérea y se han visto obligados a rebrotar varias veces. Por otro lado, es probable que en algunos alcornocales con aspecto de monte alto muchos de sus pies procedan de brote de cepa o raíz.

TABLA 2
Clasificación de la superficie española de alcornocal

Superficie de alcornocal (*): 487.720 ha (100%)	Según el origen de la masa	Natural: 475.527 ha (97,5%)	
		Artificial: 12.193 ha (2,5%)	
	Según la forma fundamental de masa	Monte bajo: 14.632 ha (3%)	M. a. denso: 165.600 ha (35%) M. a. adhesionado: 307.488 ha (65%)
		Monte alto: 473.088 ha (97%)	
Según la composición de la masa	Masas puras o <i>Q. s.</i> dominante: 365.487 ha (75%)		
	Masas mixtas: 121.873 ha (25%)		
Según la propiedad	Estado o autonomías: 7.316 ha (1,5%)		
	Privado consorciado: 4.877 ha (1%)		
	Utilidad pública (ayuntamientos): 39.017 ha (8%)		
	Régimen privado: 436.509 ha (89,5%)		

(*) Elaborado a partir del I Inventario Forestal Nacional (1980), Montero (1987) y Cabrera (1991).

c) Por las diferencias en cuanto a la gestión, los montes de propiedad privada pueden clasificarse a su vez en montes de tipo latifundio (> 400 ha) y en montes de mediana y pequeña extensión (< 400 ha). Este último tipo predomina en la zona corchera catalana. Los montes propiedad del Estado se sitúan dentro de espacios naturales protegidos, pues extensas zonas de alcornocal están sometidas a alguna figura de protección.

Producción de corcho

Es difícil estimar la producción de corcho que cada año se extrae de nuestros alcornoques. Los datos que ofrece el anuario de estadística agraria del Ministerio de Agricultura reflejan bastante bien la realidad en el conjunto nacional. Seguramente se trata de una estimación por defecto, ya que procede de la declaración que cada propietario hace de su producción. No sucede así con los precios por kilogramo de corcho que ofrece dicho anuario, los cuales no se ajustan en absoluto a la realidad. Por este motivo hemos renunciado a presentar los datos de valoración que ofrece el anuario. Esta diferencia en la fiabilidad de las fuentes puede ser debida a los diferentes métodos que tienen las administraciones forestales para controlar la veracidad de las declaraciones que realizan los propietarios.

Según esta fuente, las 480.000 ha de alcornocal que aproximadamente existen en nuestro país han producido durante los últimos treinta años las siguientes cantidades de corcho (tabla 3):

TABLA 3
Serie histórica de producción de corcho (1961-1990)

Año	Producción (tm)	Año	Producción (tm)	Año	Producción (tm)
1961	90.459	1971	105.909	1981	75.037
1962	111.590	1972	104.827	1982	78.819
1963	97.646	1973	114.702	1983	71.613
1964	110.628	1974	116.022	1984	117.625
1965	126.192	1975	82.497	1985	73.541
1966	121.662	1976	88.965	1986	81.912
1967	109.494	1977	87.537	1987	67.926
1968	121.015	1978	81.118	1988	71.035
1969	120.415	1979	87.859	1989	88.795
1970	109.512	1980	107.887	1990	73.802
Media	111.861	Media	97.732	Media	80.010

Teniendo en cuenta que el turno de descorche es generalmente doce-catorce años en Cataluña y nueve-diez en el resto

de España, se pueden comparar las producciones medias por decenio: 1960-1970 (111.861 tm), 1970-1980 (97.732) y 1980-1990 (80.010). Esta comparación pone de manifiesto el descenso paulatino de la producción que supone una disminución del 28,5%, lo que confirma la degradación progresiva de nuestros alcornocales, debida fundamentalmente al envejecimiento y consiguiente aclarado de las masas, que no cuentan con árboles jóvenes para sustituir a los que van muriendo por vejez o enfermedad. La regeneración del arbolado es consustancial con la existencia del monte o dehesa alcornocal, como las amortizaciones de maquinaria lo son a la de una industria. La máquina y el árbol son bienes fungibles y deben ser repuestos si se desea que la unidad productiva se perpetúe. Pero la maquinaria se construye en pocos meses y la «construcción» de un árbol, en este caso el alcornoque, necesita al menos cincuenta años para empezar a producir. Por ello ha de comenzarse cincuenta años antes; hoy para que produzcan dentro de medio siglo.

Basándonos en la densidad media de las masas según regiones, la intensidad de descorche a que están sometidas y el número de kilogramos producidos por metro cuadrado de superficie descorchada según zonas ecológicas, hemos construido la tabla 4, en la que se ofrecen las producciones anuales por comunidades autónomas resultantes de aplicar con carácter general la ecuación de Montero y Grau (1988).

$$PC = Ab \times IDM \times KGM2$$

donde:

PC = Peso de corcho en kilogramos.

IDM = Intensidad de descorche de la masa.

Ab = Area basimétrica media en la región.

KGM2 = Kilogramos de corcho seco al aire producido por metro cuadrado de superficie descorchada.

Se ha considerado un turno de descorche medio de trece años en Cataluña y de nueve-diez para el resto de España.

TABLA 4
Producción anual de corcho por regiones, basándose
en la densidad de las masas, la intensidad de descorche
y la producción por m² descorchado

Región	Producción (tm)	% sobre la producción total
Andalucía	47.139	56
Castilla-La Mancha	1.626	2
Castilla y León	847	1
Cataluña	10.218	12
Extremadura	23.737	28
Comunidad Valenciana	863	1
Total anual	84.430	100

Los valores medios de estas variables se han tomado de Montero (1987b).

Como puede observarse, la producción estimada por este procedimiento es 5,5% mayor que la registrada por el Anuario de Estadística Agraria para el decenio 1981-1990. En esta estimación no se han tenido en cuenta las pequeñas producciones que suelen registrarse en Cantabria, Orense, Pontevedra, Granada, Zaragoza y Madrid; entre todas ellas no suelen rebasar las 75 tm anuales. Si se tiene en cuenta que la mayoría del corcho se extrae a turno de nueve años, la producción real puede situarse en torno a un 5% por encima de la estimada en la tabla 4.

Industrias corcheras

La producción corchera, que hemos intentado cuantificar en los apartados anteriores, a través de la superficie que cubren las masas de alcornoque y la producción anual media que estas masas proporcionan, es la base de una industria corchera que alcanza las 285 empresas y proporciona 3.474 empleos fijos (tabla 5) y 2.500 empleos eventuales que traba-

TABLA 5
Superficie de alcornocal, producción, número de industrias
corcheras y empleo fijo que proporciona

Comunidad autónoma	Superficie de alcornocal (ha)	Producción anual (tm)	Número empresas	Número empleos fijos	% de superficie con respecto al total	% de producción con respecto al total	% de empleos fijos con respecto al total
Andalucía	237.226	47.139	55	520	49	56	15
Castilla-La Mancha	18.355	1.626	16	82	4	2	2
Cataluña	69.219	10.218	138	2.086	14	12	60
Extremadura	142.969	23.737	68	746	29	28	22
Resto	19.951	1.710	8	40	4	2	1
Total	487.720	84.430	285	3.474	100	100	100

jan entre tres y seis meses anuales (Requena, 1991). En esta tabla se hace una comparación entre superficie poblada por alcornocal en cada comunidad autónoma, su producción y número de empleos que proporciona su industria.

Aunque la tabla es bastante elocuente por sí sola, queremos resaltar que:

— Andalucía, con el 49% de la superficie, produce el 56% del corcho, lo que la convierte en la comunidad más eficiente desde el punto de vista productivo. Esta eficiencia puede deberse con toda probabilidad a los alcornocales de Cádiz y Málaga, que son los mejor tratados selvícolamente de toda la península. Su industria sólo emplea el 15% de los puestos de trabajo totales, lo que indica su bajo nivel de industrialización en comparación con su producción de corcho.

— Cataluña, con sólo el 14% de superficie y el 12% de producción, acoge el 48% de las industrias y el 60% del empleo.

— Extremadura presenta un mayor equilibrio comparativo con respecto a superficie-producción-industria, y Castilla-La Mancha y el resto son poco significativos.

Producción de leña y bornizo procedentes de poda de mantenimiento

Poda moderada

La cantidad de leña y bornizo que puede obtenerse con una poda depende lógicamente de la cantidad de ramas que tenga el árbol antes de la poda, lo cual dependerá, a su vez, del número de años transcurridos desde la última poda y del porcentaje de ramas que se corten (intensidad de poda). Los datos experimentales que se presentan a continuación proceden de una poda moderada que nunca afectó a más del 30% de la copa.

La experiencia se realizó en tres parcelas experimentales pertenecientes al INIA, que pueden considerarse representativas de las siguientes zonas de alcornocal:

— *Zona 1:* Alcornocales de la Sierra de San Pedro. Número de árboles podados: 2.047. Tiempo transcurrido desde la última poda: veinticuatro años. Densidad: 136 árboles/ha. Superficie podada: 15 ha. Porcentaje de bornizo en leña: 27%. Rendimiento en carbón: 20%.

— *Zona 2:* Alcornocales de la Sierra Norte de Sevilla y Córdoba y Sierra de Huelva. Número de árboles podados: 442. Tiempo transcurrido desde la última poda: quince años. Densidad: 59 árboles/ha. Superficie podada: 7,5 ha. Porcentaje de bornizo en leña: 25%. Rendimiento en carbón: 20%.

— *Zona 3:* Alcornocales de Cádiz y Málaga. Número de árboles podados: 544. Tiempo transcurrido desde la última poda: cuarenta y tres años. Densidad: 73 árboles/ha. Superficie podada: 7,5 ha. Porcentaje de bornizo en leña: 30%. Rendimiento en carbón: 20%.

Los datos obtenidos en estas tres zonas experimentales se exponen en las tablas 6 a 11.

TABLA 6
Zona 1. Peso en verde (kg) de leña, bornizo y gavilla por árbol
y clases de circunferencias (CAP)

Clase de CAP (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
25-34	2,6	1,8	0,7	1,8
35-44	3,0	2,1	0,8	2,0
45-54	5,8	4,0	1,6	3,9
55-64	13,2	9,2	3,5	9,0
65-74	29,4	20,5	7,9	20,1
75-84	41,2	28,6	11,0	28,1
85-94	68,7	47,7	18,4	46,9
95-104	74,8	52,0	20,0	51,1
105-114	95,6	66,4	25,6	65,2
115-124	102,7	70,9	27,5	70,1
125-134	115,5	79,7	30,9	78,8
135-144	125,5	86,6	33,6	85,6
145-154	134,6	92,9	36,0	91,9
155-164	164,7	113,6	44,1	112,4
165-174	195,3	134,7	52,2	133,3
175-184	198,7	137,1	53,2	135,6
185-194	209,0	144,2	55,9	142,6
195-204	214,1	147,7	57,3	146,1

Comentarios sobre las tablas

Aunque las tablas son suficientemente sencillas y claras para interpretar los resultados, con su simple observación vamos a hacer algunos comentarios que pueden proporcionar al lector una mayor información:

— Los porcentajes de bornizo respecto al peso de leña con bornizo crecen cuando aumenta el número de años transcurridos desde la última poda. Esto puede significar que a igualdad de grosor de las ramas, las más viejas tienen un mayor porcentaje de bornizo. El grosor de las ramas cortadas también puede influir, pues es sabido que el porcentaje de corcho respecto al peso de leñas baja cuando crece el diámetro de las ramas, pero esta variable no creemos que haya tenido mucha influencia, ya que generalmente todas las ramas tenían menos de 20 cm de diámetro en la base.

TABLA 7
Zona 1. Peso en verde (kg) de leña, bornizo y gavilla por hectárea y por árbol

Subparcela	Número de árboles (ha)	CAP media (cm)	Valores por hectárea				Valores medios por árbol			
			Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	Gavilla (kg)
1	58	95	3.069	2.132	820	2.094	37	14	36	
2	89	89	3.624	2.518	969	2.473	28	11	28	
3	93	81	3.327	2.312	890	2.270	25	10	24	
4	109	89	4.784	3.325	1.280	3.265	31	12	30	
5	114	91	4.908	3.411	1.313	3.349	30	12	29	
6	122	94	7.602	5.283	2.033	5.188	43	17	42	
7	126	83	4.262	2.962	1.140	2.909	24	9	23	
8	126	103	7.680	5.337	2.054	5.241	42	16	41	
9	139	101	8.187	5.690	2.190	5.588	41	16	40	
10	154	90	6.917	4.808	1.850	4.721	31	12	30	
11	157	97	8.593	5.972	2.299	5.865	38	15	37	
12	169	94	7.830	5.442	2.094	5.344	32	12	31	
13	173	98	9.272	6.444	2.480	6.328	37	14	36	
14	182	92	8.495	5.904	2.272	5.797	32	12	31	
15	236	88	9.911	6.888	2.651	6.765	29	11	28	

TABLA 8
Zona 2. Peso en verde (kg) de leña, bornizo y gavilla por árbol
y clases de circunferencias (CAP)

Clase de CAP (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
45-54	16,7	11,8	4,2	10,3
55-64	35,0	24,7	8,8	21,7
65-74	49,9	32,2	12,5	30,9
75-84	64,6	45,5	16,3	40,1
85-94	97,7	68,9	24,7	60,6
95-104	103,1	72,7	26,0	63,9
105-114	115,6	81,5	29,2	71,7
115-124	130,4	91,9	32,9	80,8
125-134	164,7	116,1	41,6	102,1
135-144	205,0	144,5	51,8	127,1
145-154	216,0	152,3	54,5	133,9
155-164	237,5	167,4	60,0	147,2
165-174	243,5	171,7	61,5	151,0
175-184	281,7	198,6	71,1	174,6
185-194	298,5	210,4	75,4	185,1
195-204	308,7	215,6	77,9	191,4

— El porcentaje de ramillas delgadas respecto al de leña se mantiene relativamente próximo en las tres zonas.

— Los valores modulares dependen de la densidad de la masa; la zona 1, con mayor densidad, tiene los valores más bajos debido a que los árboles que crecen más densos tienen las copas más pequeñas.

— Los valores medios por árbol son menores en los montes de la zona 1 que en los de la zona 2 y en estos últimos menor que en los montes de la zona 3. Esta variación depende del tamaño de los árboles (los de la Sierra de San Pedro son más delgados) y también del número de años transcurridos desde la última poda. En el monte de Los Barrios-Cádiz hacía cuarenta y tres años que no se podaba y parece, además, que la anterior poda fue sumamente moderada, por este motivo no es raro que sus árboles hayan dado mayor cantidad de productos que en las otras dos zonas.

Los valores por hectárea son muy variables y dependen

TABLA 9
Zona 2. Peso en verde (kg) de leña, bornizo y gavilla por hectárea y por árbol

Subparcela	Valores por hectárea					Valores medios por árbol				
	Número de árboles (ha)	CAP media (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	
1	32	154	3.243	2.286	819	2.010	71	26	63	
2	36	131	2.999	2.114	757	1.859	59	21	52	
3	42	154	5.313	3.745	1.354	3.294	89	32	78	
4	48	101	1.934	1.363	488	1.199	28	10	25	
5	50	107	2.527	1.781	630	1.567	36	13	31	
6	54	88	2.347	1.655	593	1.455	31	11	27	
7	60	123	3.725	2.626	941	2.310	44	16	38	
8	62	141	5.793	4.084	1.463	3.592	66	24	58	
9	64	109	3.212	2.264	811	1.991	35	13	31	
10	66	130	4.651	3.279	1.174	2.884	50	18	44	
11	68	102	2.947	2.078	744	1.827	31	11	27	
12	68	101	2.602	1.834	657	1.613	27	10	24	
13	70	113	3.273	2.307	826	2.029	33	12	29	
14	74	94	2.384	1.681	602	1.478	23	8	20	
15	90	101	3.473	2.448	877	2.153	27	10	24	

TABLA 10
**Zona 3. Peso en verde (kg) de leña, bornizo y gavilla por árbol
 y clases diamétricas**

Clase de CAP (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)
15-24	53,0	36,0	15,9	34,4
25-34	65,3	44,4	19,6	42,4
35-44	173,8	118,2	52,1	113,0
45-54	246,8	167,8	74,0	160,4
55-64	374,0	254,3	112,2	243,1
65-74	567,5	385,9	170,2	368,8
75-84	635,0	413,8	190,5	412,7

lógicamente del número de árboles, del grosor de éstos y del número de años transcurridos desde la última poda. Cuanto más frecuentes sean las podas menor serán las cantidades de leña y bornizo obtenidas en ellas.

Poda abusiva

Cuando las podas son selvícolumente abusivas los rendimientos en leña son, lógicamente, mucho mayores. Los datos mostrados en las tablas anteriores se refieren a una poda moderada, pero este tipo de poda no suele ser la habitual. Las más generalizadas son lo que vamos a llamar podas «algo abusivas», en las que se elimina entre el 30 y 50% de la copa, y «abusivas», en las que se elimina más del 50% de la copa.

Sobre este tipo de podas disponemos de menos datos por el simple hecho de que éstas nunca se experimenten selvícolumente, porque ya se sabe que son perjudiciales para la producción de corcho y bellota (Montero y Curras, 1990). Reuniendo datos de una pequeña muestra de árboles (cinco por clase de circunferencia) tomada por nosotros en alcornoques de la Sierra de San Pedro y Sierra Norte de Sevilla y Córdoba, y recopilando cifras de diversos informes, hemos elaborado la información que se expone en la tabla 12.

TABLA 11
Zona 3. Peso en verde (kg) de leña, bornizo y gavilla por hectárea y por árbol

Subparcela	Valores por hectárea					Valores medios por árbol				
	Número de árboles (ha)	CAP media (cm)	Leña con bornizo (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	Leña sin bornizo (kg)	Bornizo (kg)	Gavilla (kg)	
1	54	52,1	10.570	7.187	3.171	6.870	133	59	127	
2	56	49,2	8.882	6.040	2.665	5.773	108	48	103	
3	58	39,9	5.176	3.520	1.553	3.364	61	27	58	
4	58	43,6	6.095	4.145	1.828	3.962	71	31	68	
5	58	50,0	9.916	6.743	2.975	6.445	116	51	111	
6	60	45,1	7.929	5.392	2.379	5.154	90	40	86	
7	64	51,0	10.683	7.264	3.205	6.944	113	50	108	
8	66	45,5	9.769	6.643	2.931	6.350	101	44	96	
9	70	47,4	12.431	8.453	3.729	8.080	121	53	115	
10	72	47,1	10.918	7.424	3.275	7.096	103	45	99	
11	82	47,1	11.977	8.144	3.593	7.785	99	44	95	
12	88	50,4	14.572	9.909	4.372	9.472	113	50	108	
13	92	41,5	10.292	6.998	3.088	6.690	76	34	73	
14	96	40,8	10.325	7.021	3.097	6.711	73	32	70	
15	114	40,6	12.063	8.203	3.619	7.841	72	32	69	

TABLA 12
Rendimiento en leña y bornizo verde producido
por podas abusivas

Clase de CAP	Kg leña		Kg bornizo	
	Poda algo abusiva	Poda abusiva	Poda algo abusiva	Poda abusiva
60-95	65	75	16	19
95-140	210	320	52	80
140-200	295	450	74	112
> 200	350	540	87	135

Producción de leña y corcho por apeo de árboles completos

Tampoco existe información escrita que estime con precisión el rendimiento en leña de los árboles cortados por motivos selvícolas (envejecimiento, enfermedad, etc.) o por motivos antiselvícolas (disminuir el asombamiento para cultivar el suelo), que suelen ser los motivos por los que generalmente se acortan estos alcornoques.

Basándonos en información propia, y recopilando la información que ha llegado hasta nosotros procedente de proyectos de ordenación, hemos elaborado la tabla 13, en la que se exponen los pesos por árbol según su tamaño (circunferencia normal). Estos resultados pueden presentar un error de un 10%, por lo que pueden considerarse un buen indicador de este tipo de producción de leña.

TABLA 13
Rendimiento en leña y bornizo más corcho refugo, producidos
por el apeo de árboles completos, por clases de circunferencia

Clase de circunferencia (CAP)	Kg de leña por árbol	Kg de bornizo y corcho refugo
60-95	275	55
95-140	1.000	150
140-200	2.000	300
> 200	2.500	375

En todos los casos los valores por hectárea, si se hiciese una corta de este tipo, o una poda del tipo de las descritas en el apartado anterior, se calcularían multiplicando el número de árboles/ha por el valor modular medio de la clase de circunferencia a que pertenezca cada uno. Estos valores son los consignados en las tablas 12 y 13.

El alcornoque tiene una madera densa (903 kg/m^3) y, por tanto, proporciona un combustible de calidad. Con cierta frecuencia se transforma la leña en carbón vegetal, obteniendo un producto con mayor poder calorífico por unidad de peso y mayor facilidad de almacenamiento. La conversión de madera a carbón se lleva a cabo con un rendimiento del 20 al 25% en peso, mientras que el poder calorífico se duplica. Por tanto, parece antieconómico la conversión de leña en carbón, pero puede tener interés cuando la saca de leña sea complicada o se tenga que realizar un largo transporte. El papel de la leña y del carbón vegetal como combustible ha pasado desde hace algunas décadas a un segundo plano. Sin embargo, tiene interés su uso en pequeñas industrias o como producto relacionado con el ocio, en chimeneas de segunda residencia, barbacoas, etc.

Otras producciones del alcornocal

El recurso económico más importante de los alcornocales (aparte del corcho) deriva del aprovechamiento de los pastos, la bellota y el ramoneo por ganado doméstico o silvestre. No hay que olvidar que la gestión de las dehesas de encinas y alcornoques es de tipo silvopascícola, siendo, por tanto, el manejo extensivo del ganado un rasgo distintivo y característico de todos los sistemas adeshados. En las dehesas el pastizal y el arbolado no son independientes, sino que existen interacciones mutuas, interviniendo el ganado como un compartimento más del sistema. En la dehesa pastan razas ganaderas autóctonas perfectamente adaptadas a las características del medio y son manejadas de acuerdo a rutinas pastorales acu-

ñadas durante siglos que permiten aprovechar de manera óptima los recursos del pastizal. Bajo los alcornoques puede pastar ganado bovino, caprino, ovino y de cerda. Dentro del ganado vacuno es la raza retinta la mejor adaptada. Es ésta una raza de aptitud cárnica de calidad, aunque el rendimiento de sus canales es bajo, motivo por el cual se hacen cruza-mientos con otras razas más productivas, como la charolesa. Entre las cabras existen varias razas adaptadas al medio del alcornocal, como la serrana, la malagueña y la retinta, y es muy importante la capacidad de este tipo de ganado para consumir material leñoso. Aparte de la carne, es interesante la producción de quesos artesanales de leche de cabra. También el ganado ovino es característico de las dehesas extremeñas (razas manchegas, merinas, etc.). El cerdo ibérico es prácticamente exclusivo de nuestras dehesas y su alimentación otoñal e invernal se basa fundamentalmente en el consumo de bellotas o aprovechamiento de la montanera. La producción media de montanera en una dehesa de alcornoque es variable según los años, debido al carácter vecero de este árbol, pero oscila entre los 300 y 450 kg de bellotas por hectárea y año. El cerdo ibérico proporciona productos de gran calidad, lo que le da una alta potencialidad económica, que se hará efectiva cuando se solucione definitivamente el problema sanitario de la peste porcina africana.

En general, el ganado se beneficia de la influencia del arbolado sobre el pasto, pero si se ejerce una presión ganadera muy fuerte, sin acotar parcelas al pastoreo, se produce un déficit en la regeneración del arbolado y un progresivo envejecimiento y, como consecuencia, degradación de la masa. Por tanto, la gestión silvopascícola de las dehesas y montes alcornoques debe saber integrar adecuadamente ambos aprovechamientos. No se puede precisar con generalidad la carga ganadera óptima, pues ésta dependerá en gran medida de los pastos disponibles, pero en general una cabeza de ganado mayor precisará de 2,5 a 5 ha para su manutención y una cabeza de ganado menor de 1 a 1,5 ha. En el área ocupada por dehesas de encinas y alcornoques había en 1986 unas 133.600

vacas reproductoras de raza retinta, más de dos millones y medio de ovejas reproductoras, casi medio millón de cabras reproductoras y más de 70.000 cerdas de vientre de raza ibérica (Martín Bellido, 1989).

Pero, además, los recursos alimenticios de la dehesa y del monte alcornocal son aprovechados por la fauna silvestre, de la cual destacamos la cinegética. En las últimas décadas se busca un beneficio empresarial derivado de la actividad cinegética. En los alcornocales se puede realizar la caza mayor del ciervo y el jabalí y en menor medida del corzo y el gamo. Es difícil cuantificar económicamente el valor de la caza producida en el alcornocal, pero en algunas fincas supera al valor de la ganadería o del corcho. Al igual que en el caso del ganado doméstico, una excesiva carga cinegética, sobre todo en las fincas cerradas, tiene consecuencias negativas sobre el desarrollo del arbolado. Por tanto, la fauna cinegética también requiere de una gestión que asegure la abundancia y persistencia de piezas de caza, al tiempo que asegura la conservación del resto de la fauna silvestre y la regeneración de la masa forestal.

En el sotobosque del alcornocal abundan los brezos, arbusto susceptible de otro aprovechamiento económico. Las cepas de brezo común (*Erica arborea*) son de madera pesada, dura y de color rojizo vetado, muy valorada para la elaboración de objetos pequeños en madera noble. España exporta cepa de brezo simplemente preparada para la fabricación de pipas de fumar, siendo Italia y Gran Bretaña los principales destinos. El brezo de escobas (*Erica scoparia*) se utiliza para fabricar cerramientos rústicos, sombrillas y techumbres, existiendo una pequeña industria que se encarga de su elaboración.

En el alcornocal crecen multitud de especies de setas, muchas de ellas comestibles (*Amanita caesarea*, *Boletus aereus*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, *Marasmius oreades*, *Terfezia leptoderma*, etc.), y que alcanzan unos precios desorbitados cuando llegan al consumidor final. La recolección

de setas supone un complemento económico para muchas familias de las zonas productoras, aunque la comercialización se hace a través de canales no siempre transparentes (Moreno *et al.*, 1988).

Entre la diversa flora espontánea que vive en los alcornocales existen muchas plantas con cualidades aromáticas, medicinales, condimentarias y melíferas que poseen un gran potencial de uso y, por tanto, económico, como pueden ser especies de los géneros *Lavandula*, *Origanum*, *Rosmarinus*, *Mentha*, *Datura*, *Solanum*, *Digitalis*, etc. Estudios realizados sobre la flora en el área de alcornocal encontraron alrededor de 140 plantas aromáticas o medicinales (Menezes y Morais, 1992). La recolección no esquilmante de estas plantas y su posterior procesado (secado, destilación, etc.) suponen otro recurso económico del alcornocal.

Por último, el uso recreativo del monte alcornocal y las iniciativas de turismo rural suponen una nueva fuente de ingresos económicos para estas zonas, llegando a ser en algunos lugares la actividad más importante. El uso público de los montes es una demanda generalizada, pero que debe ser sometida a regulación para evitar interferencias negativas con los otros recursos del alcornocal.

Aparte de las producciones directamente valorables en términos económicos, los alcornocales aportan otra serie de beneficios, los llamados beneficios indirectos, que pueden ser de índole ecológica o social y de los cuales no se puede realizar una cuantificación económica.

Los valores ecológicos de los alcornocales se derivan del hecho de ser sistemas naturales estructural y funcionalmente complejos. El monte alcornocal es una formación vegetal de alto nivel evolutivo, motivo por el cual tiene una gran biomasa, tanto aérea como subterránea, y una alta diversidad. Las dehesas de alcornoque son resultado de una intervención sobre los bosques espontáneos, en los que se ha eliminado el estrato arbustivo. No obstante, la obtención de recursos en la dehesa se basa en la vegetación natural. La vegetación de los

alcornocales está compuesta fundamentalmente por elementos mediterráneos, aunque también están presentes elementos de influencia atlántica, centroeuropea, norteafricana e incluso paleotropical, lo que le confiere una alta diversidad de especies, muchas de ellas con carácter endémico. El alcornocal es un magnífico exponente del monte mediterráneo, donde la abundancia y singularidad son atributos perfectamente aplicables a su fitocenosis. A la rica comunidad florística se superpone una variada comunidad faunística, entre las que se encuentran especímenes de las especies animales más amenazadas de Europa, como son el buitre negro, la cigüeña negra, el águila imperial, el águila perdicera o el lince.

De la propia biodiversidad del alcornocal, de su biomasa, dinámica y estructura se derivan otros muchos beneficios ambientales, como son el mantenimiento de la fertilidad del suelo, reducción de la erosión, creación de microclima, mantenimiento de aguas, producción de oxígeno y otros muchos efectos secundarios comunes a las formaciones boscosas maduras. A su vez son formaciones vegetales, tanto los montes alcornocales como las dehesas, de una alta calidad paisajística. Todos estos factores son muy considerados y valorados como elementos fundamentales que aseguran la calidad de vida en el planeta.

Por último, otro tipo de valores del alcornocal tiene una dimensión social. Como se observa en la tabla de distribución de alcornocales por regiones, la mayor parte de los alcornocales se sitúan en comarcas económicamente deprimidas. El aprovechamiento del corcho y su posterior transformación origina una importante actividad económica en estas zonas, lo que ayuda a la fijación de su población rural. Ya se habló en otro apartado de la mano de obra ocupada en las industrias del corcho. Es más difícil cuantificar la mano de obra empleada en las tareas del campo alrededor del alcornocal, pero puede estimarse alrededor de un millón de jornales al año. El alcornocal llega a ser una seña de identidad para los pobladores de estas zonas: en torno al alcornocal ha surgido un lenguaje propio con términos muy específicos, a la vez que existe una

peculiar organización del trabajo y unos oficios particulares relacionados con la extracción y transformación del corcho, que no dejan de ser un patrimonio cultural a conservar. El modo de vida de estas gentes, sus construcciones rurales y su folclore deben ser valorados como una alternativa válida al modo de vida urbano. Pero el alcornocal también puede aportar beneficios sociales a las gentes que viven lejos de él. Un turismo rural responsable y actividades de educación ambiental son posibilidades que ofrece el alcornocal a las personas de ambiente urbano.

SELVICULTURA

El aprovechamiento de las diversas producciones del alcornocal necesita de la aplicación de unas técnicas selvícolas correctas que permitan y garanticen la persistencia y la biodiversidad, a la vez que se obtienen bienes y servicios utilizables por la sociedad.

Los tratamientos selvícolas mínimos imprescindibles para que el alcornocal produzca, sin poner en peligro su persistencia, son los siguientes:

Regeneración de alcornocales

La necesidad de regenerar los alcornocales surgió ya en Cataluña hacia 1850 (Jordana, 1872; Artigas, 1906), influido quizá por algunas experiencias realizadas en Gascuña (Francia). Este carácter pionero que caracterizó a los subericultores catalanes también en otros temas, puede ser la causa de que actualmente sean los alcornocales de Cataluña unos de los mejor poblados de España. En los alcornocales adeshados de Extremadura y Andalucía la producción ganadera ha restado importancia económica al arbolado y, consiguientemente, los propietarios han tenido menos interés en la regeneración, ya que este aspecto se plantea como un problema a

muy largo plazo que les pasa casi inadvertido, aun siendo el mayor de los problemas que en la actualidad tienen los alcornoques adehesados, hasta tal punto que en muchos casos amenaza su propia existencia a corto o medio plazo. En demasiadas ocasiones los propietarios plantean la regeneración como una competencia entre ganado y arbolado, en vez de verlo como realmente es: un beneficio mutuo. Hoy día la aplicación del Real Decreto 378/1993, conocido como el «Decreto de reforestación de tierras agrícolas marginales», devuelve el protagonismo a la repoblación con alcornoques, aspecto que es tratado explícitamente (artículo 14, R. D. 378/1993).

Existen pocos problemas selvícolas más difíciles e importantes, y que requieran una actuación más cuidadosa por parte del selvicultor, que la regeneración natural. El alcornoque regenera bien si se acota al pastoreo los cuatro-cinco primeros años a toda clase de ganado; una vez establecido el suficiente número de brinzales podrá aprovecharse la montañera con cerdos y pastar con ovejas en épocas en que la hierba no escasee para que no dirijan su atención preferente a los jóvenes brinzales. Durante diez-quince años debe acotarse el pastoreo con cabras y ciervos y entre quince-veinte al pastoreo intenso con ganado vacuno. Si esto no es posible, habrá que regular a la baja la carga ganadera y, desde luego, habrá serias limitaciones para obtener un regenerado satisfactorio que permita después aplicar una selvicultura correcta y aumentar la producción y la calidad del corcho.

En zonas pastoreadas en las que las jóvenes plantas están achaparradas y comidas por el ganado suele ser habitual (Cádiz y Málaga) realizar una roza entre dos tierras, produciendo un vigoroso rebrote, del cual al año siguiente se seleccionan los dos-tres mejores, uno de los cuales llegará a adulto.

Cuando se intenta aumentar el área del alcornocal, repoblando los claros o reforestando las zonas que antaño fueron alcornoques, es imprescindible acudir a la repoblación artificial.

Los métodos de preparación del terreno para la siembra y la plantación han sido los utilizados para repoblar con otras especies forestales: laboreo superficial, por fajas alternas, casillas, hoyos y golpes (pequeños hoyos abiertos con dos-tres golpes de azada en el momento de la siembra). En los últimos quince años, época en la que se ha producido un pequeño resurgir de la repoblación con alcornoque, se han utilizado los métodos clásicos antes mencionados más las conocidas: terrazas, las terrazas volcadas, que son similares a las anteriores, pero con cierta pendiente hacia afuera, y las fajas, que no alteran la pendiente del terreno. También se ha utilizado la siembra o plantación en pequeños hoyos en estrechas fajas subsoladas en las que se deja el matorral de las fajas intermedias, para proteger al repoblado y no alterar el paisaje y los hábitos de vida de los animales silvestres, fundamentalmente la caza. Aunque no tenemos información suficiente sobre cuáles de estos métodos de preparación han dado mejores resultados en porcentaje de arraigo y crecimiento posterior del repoblado, parece lógico aconsejar que el laboreo continuo se reserve para terrenos llanos y con poco matorral, el sistema de siembra por golpes, para regenerar pequeños rasos o zonas muy aclaradas en las que la preparación mecanizada es poco aconsejable. El resto de los métodos suelen aplicarse en terrenos más o menos escarpados y con distintos grados de abundancia de matorral. La aplicación de uno u otro depende de las condiciones ecológicas, del método de protección a emplear —protectores individuales o acotado perimetral de la zona repoblada— y de los cuidados culturales que hayan de darse al repoblado durante los primeros años de su vida.

En general se utilizan protectores individuales cuando el aprovechamiento del pasto para ganado doméstico o silvestre es económicamente importante. El tamaño de los protectores habrá de estar en consonancia con el tipo y tamaño del ganado del que se desea proteger la joven planta. Cuando se trata de áreas de regeneración natural o zonas repobladas en las que persiste abundante matorral entre las líneas de repoblación, y en las cuales el aprovechamiento ganadero tiene

poco interés económico, puede protegerse el repoblado cerciendo toda la zona.

Clareo y primera poda de formación

Consiste en la eliminación de cierto número de árboles para que el resto tengan mayor iluminación y disponibilidad de nutrientes, acelerando así su crecimiento en diámetro, al concentrar la potencialidad productiva de la estación en un menor número de árboles y de mejores características técnicas. Los árboles a extraer son los peor conformados, los puntisecos, los que crecen junto a otro de mejor calidad, etc.

La edad a que debe realizarse estos tratamientos depende de la densidad inicial y del desarrollo de los brinzales, pero por lo general suele hacerse entre los quince y veinte años o cuando han alcanzado una altura de 2,5-3 m y un diámetro de 5-10 cm. Se dejan de 800-1.000 árboles/ha y se hace una poda de formación que alcanza entre 1,25 y 1,5 m, dependiendo del tamaño del árbol. Cuando existe mucho matorral suele hacerse una roza, aunque si el pastoreo con ganado vacuno es intenso, al dejar a los jóvenes alcornoques desprotegidos, con frecuencia son doblados, rotos o comidas sus copas por las vacas. Si este daño es de prever, se hace necesario acotar al pastoreo durante cinco-seis años hasta que los árboles crezcan y fortalezcan sus fustes.

Este es un tratamiento selvícola que no suele dar producción, pues las leñas son delgadas y no tienen valor en el mercado, por lo cual debe ser considerado como una inversión y no como un aprovechamiento.

Claros y segunda poda de formación

La clara debe hacerse unos años antes de la primera saca de corcho, para que los árboles que quedan en pie tengan tiempo de desarrollar un poco más sus copas y se produzca un

«segundo acelerón» en el crecimiento en diámetro. La edad de realización debe ser entre los veinticinco y treinta y cinco años, dependiendo del desarrollo de los árboles; es aconsejable para extraer leñas y bornizo que se haga cuando los árboles tienen un diámetro comprendido entre 12-18 cm y una altura mayor de 6-7 m. Deben quedar entre 450 y 500 pies/ha y se hace la segunda poda de formación hasta los 2,5-3 m de altura. Este tratamiento selvícola proporciona leña y bornizo que pueden ser vendidos en el mercado; en unos casos podrá proporcionar algún beneficio al propietario y en otros puede que no sea suficiente para pagar los gastos de su realización. En cualquier caso, y aunque proporcione una pequeña ganancia, debe ser considerada como una inversión para el futuro. A partir de aquí el monte debe entrar en producción y, por supuesto, pagar con su producto las actuaciones selvícolas que en él se realicen, dejando siempre un beneficio más o menos grande al propietario.

Densidad en masa puestas en producción

A partir de la última clara y hasta la edad de sustituir la masa por estar ya envejecida (regeneración), se van realizando diversas cortas para que el número de pies sea el adecuado a su tamaño y así su producción sea óptima. Este tipo de cortas son diferentes según se trate de masas regulares o irregulares.

Masas regulares

La determinación de la densidad más conveniente para la producción de corcho es tema de permanente controversia en el campo y en la bibliografía especializada. La peculiaridad del aprovechamiento silvopastoral de los montes de alcornoque ha hecho a los autores considerar una amplia gama de densidades como óptimas o aceptables para la producción corchera, dependiendo de la mayor o menor importancia dada al aprovechamiento de pastos.

Como no disponemos de información suficiente que nos permita determinar con precisión la densidad óptima para cada tipo de alcornocal, vamos a intentar aproximarnos al problema general a través de la escasa bibliografía existente, y basándonos en ella y en nuestra modesta experiencia, pretendemos estimar los límites superior e inferior de densidad dentro de los cuales la producción de corcho se aproxime razonablemente al máximo. En el caso de los montes de Cortes de la Frontera presentamos algunos de nuestros datos experimentales.

Siguiendo esta línea hemos sintetizado en la tabla 14 la evolución del número de árboles por hectárea, preconizado por algunos de los principales autores, para masas regulares. El criterio para la determinación del número de pies es diferente según el fin perseguido. Así Lamey (1883), Caro (1914) y Figueroa (1957) parten de la idea de obtener un monte alcornocal con fracción de cabida cubierta próxima a la unidad y donde el aprovechamiento de pastos ha de pasar necesariamente a segundo plano. Nunes de Meixa (1934), Vieira (1950) y Montoya (1985) aproximan su densidad a la que debe alcanzar un monte adhesionado en el que la producción de pasto tenga cierta importancia. Ximénez de Embum (1962) se sitúa en una posición intermedia.

Contrastando los datos de la tabla anterior con la realidad observada en numerosos montes, puede proponerse una densidad media para montes cuya producción principal sea el corcho, que oscila entre los siguientes límites:

Circunferencia media (cm)	Número pies/ha	Circunferencia media (cm)	Número pies/ha
60	450-500	140	100-125
70	350-400	150	95-110
80	300-350	160	90-95
90	250-300	170	85-90
100	200-250	180	80-85
110	175-200	190	75-80
120	150-175	200	70-75
130	125-150	> 200	65-70

Masas irregulares

El estudio de la distribución diamétrica en esta forma de masa ha demostrado que el ritmo de disminución del número de pies de una clase diamétrica a la siguiente se produce según una razón prácticamente constante (q), basada en la ley de Licourt y formulada matemáticamente por Meyer (1952).

$$q = \frac{N_i}{N_{i+1}} = \frac{K e^{-cx_i}}{K e^{-cx_{i+1}}} = e^{c(x_{i+1} - x_i)}$$

donde:

- N_i = Número de árboles de la clase diamétrica i .
- N_{i+1} = Número de árboles de la clase diamétrica $i + 1$.
- X_i = Centro de clase diamétrica elegida.
- K = Coeficiente que representa el número de árboles por hectárea cuando el diámetro normal es igual a cero.
- c = Pendiente de distribución que controla la variación del número de árboles entre dos clases diamétricas sucesivas.

Según esto, q depende:

- Del intervalo de clase diamétrica tomado ($x_{i+1} - x_i$).
- De la especie.
- De la calidad de la estación en cuanto influye en el tamaño máximo que pueden alcanzar los árboles a la edad considerada como turno.

Esta distribución teórica rara vez se presenta en las masas, debido a la propia estrategia de la regeneración natural que crea en realidad un conjunto de masas regulares de pequeña superficie, pero, al ser consideradas en una extensión sufi-

ciente, reproducen una estructura de masa irregular. Su mayor o menor parecido con la distribución ideal depende de la regularidad con que se regeneren y de la intensidad y rotación de las cortas que en ellas se realicen. La escasa o nula regeneración natural en muchas dehesas de alcornoque las va convirtiendo en masas regulares o con aspecto de regulares, al existir en ellas casi exclusivamente árboles de edad próxima y superior a la edad del turno, lo que compromete de una manera cierta el futuro y la propia existencia de estas masas a corto plazo.

Dado el carácter heliófilo de la especie, aunque soporte sombra el regenerado, no parece lógico, y así lo indica la experiencia, que el alcornoque admita la forma de masa irregular, lo más que suele presentarse en un rodal es la forma semirregular con dos o más clases de edad y no cíclicamente continuas.

Lo que sí suele presentarse en masas densas es una distribución diamétrica que se asemeja, en mayor o menor grado, a la de una masa irregular, pero esta irregularidad diamétrica casi nunca se corresponde con una irregularidad por edades, que, como se sabe, es el concepto en que nos basamos para la definición de esta forma de masa. Confundir estos dos aspectos puede inducir a errores en la elección de la forma de masa (masa regular, semirregular o irregular) con las consecuentes repercusiones en la forma y contenido de las actuaciones selvícolas posteriores encaminadas a conseguir la regeneración, perpetuación y aprovechamiento de la masa. En nuestra opinión, el alcornocal debe orientarse más hacia formas de masa regular y semirregular que hacia masa irregular, y decimos orientar porque somos conscientes de que en la práctica nunca se van a conseguir formas de masa cuya estructura se adapte completamente a ninguna de ellas. Aun manteniendo nuestra opinión, vamos a presentar la distribución diamétrica preconizada por el autor portugués Alvares e Ventes (1956), que puede servir de orientación por si en algún caso se decide adoptar esta forma de masa.

Clases diamétricas bajo corcho (cm)	Número de pies por hectárea
< 50	74
51-80	47
81-110	29
111-140	18
141-170	11
171-200	7
201-230	5
> 230	3
	194

mayores de 50 cm de circunferencia bajo corcho.

Los datos recopilados hasta aquí muestran que las densidades propuestas por los diferentes autores presentan una gran variación. Esta variación puede ser debida al concepto de alcornocal propugnado por cada uno, a la variabilidad real de nuestros alcornocales y a que muchas veces, aun basándose en un profundo conocimiento del monte o de algún monte concreto, la toma de datos y la formulación de hipótesis que han conducido a la cuantificación de la densidad no han seguido criterios homogéneos y ni siquiera se pretendían los mismos fines. Esta disparidad de criterios dificulta su comparación. El turno final que se presupone en cada caso es muy distinto, como lo demuestran los diámetros medios que se supone que debe alcanzar la masa final de dicho turno. En cualquier caso, creemos que el resumen expuesto en la tabla 2 proporciona una valiosa información sobre la densidad de los alcornocales, que puede ayudar al técnico o al propietario a orientar la selvicultura en cada caso concreto.

En los alcornocales de Cortes de la Frontera se ha demostrado que la densidad óptima para la producción de corcho se sitúa entre los 20 y 25 m²/ha de área basimétrica. Con esta densidad se obtiene la máxima producción en peso sin que se reduzca el calibre ni la calidad del corcho (Montero *et al.*, 1993). Esta experiencia continúa y será objeto de una publicación monográfica en un futuro próximo.

Poda de mantenimiento

La poda del alcornocal sigue siendo un tema de permanente controversia tanto en el plano de las ideas como en el de la realización práctica. En España aún tenemos poca información como para poder defender o rechazar su aplicación con argumentos científico-técnicos (Montero y Curras, 1990).

Si buscamos los orígenes de la poda del alcornoque vemos que se trata de una emulación de la poda de la encina, buscando una producción de bellota regular y sostenida según sus defensores, cosa que no siempre se consigue (experiencia y razones fisiológicas) o a un menor asombramiento del suelo para lograr una mayor producción de cultivos cerealísticos o de pastos.

Lo que sí proporciona en todos los casos la poda es una producción de corcho bornizo, leña y ramón para el ganado. Cuanto más intensa es la poda mayores cantidades de los productos indicados proporciona, lo que anima a los propietarios a realizar podas cada vez más fuertes, habiéndose convertido en norma el realizar podas francamente abusivas desde el punto de vista selvícola, que no incrementan la producción de bellota y hacen disminuir la producción de corcho (Montero y Curras, 1990). En resumen, la poda de mantenimiento, si se hace, habrá de ser moderna, no cortando más del 30% del ramaje de la copa del árbol. Está admitido por numerosos especialistas que la intensidad ideal de una poda es aquella a la que el árbol responde no echando ninguno o muy pocos «brotes chupones».

Turno de descorche

Para determinar el turno óptimo de descorche se hace necesario considerar al menos los siguientes aspectos:

— *Efectos fisiológicos del descorche sobre el árbol.* El descorche supone una agresión para el árbol, tanto más importante cuanto mayor sea la superficie descorchada, es lo que se conoce como «crisis del descorche». No hay trabajos

en los que se cuantifiquen los efectos del descorche sobre el crecimiento en diámetro, longevidad del árbol, el calibre y calidad del corcho en el próximo descorche, etc. Algunos trabajos, como los de Castel (1881), García (1898), Brito Dos Santos (1940), Vieira (1950), por citar sólo los más conocidos, describen con gran precisión estos efectos y las consecuencias en la pérdida de agua por transpiración, pero no cuantifican los efectos sobre los aspectos antes citados, que son los que más nos interesan para fijar el turno.

— *El número mínimo de años necesarios para que el corcho reúna las características fisicomecánicas que la industria le exige.* A este respecto se refieren los corcheros, de manera imprecisa, cuando hablan de la maduración del corcho, diciendo que está «granado». Basándose en una dilatada experiencia y en estos dos aspectos, reales pero imprecisos por poco conocidos, se ha aceptado en todos los países que el turno de descorche no debe ser inferior a nueve años, y esto con independencia del calibre que alcance el corcho en este período.

— *Aspectos económicos.* En este punto vamos a considerar dos casos extremos:

1. Corchos de buena calidad y poco calibre.
2. Corchos de mala calidad y gran calibre.

En el primer caso nos referimos a zonas con baja precipitación, suelos pedregosos y pobres y/o degradados, en las que se produce corcho de buena calidad, pero con un calibre tan bajo que a veces no lo hace apto para taponés. En estas condiciones siempre es recomendable económicamente alargar el turno de descorche por encima de los habituales nueve años, para conseguir un calibre de corcho taponable que tiene un precio más alto en el mercado.

Está demostrado (Lombardero y Montero, 1980) que el calibre del corcho aumenta aproximadamente un 5% al pasar de nueve a diez años o, dicho de otro modo, el espesor del

décimo anillo anual es la mitad del espesor medio de los nueve anillos de crecimientos anteriores.

En el segundo caso (corchos de mala calidad y con suficiente calibre), el problema requiere hacer las siguientes consideraciones:

— La calidad del corcho producido los últimos años del turno es mejor que la del corcho producido los primeros años, es decir, la calidad del corcho mejora a medida que se acerca a la «barriga» de la pana y es peor cuanto más próximo está a la «espalda» de la misma.

— En las panas de corcho aptas para obtener tapones queda un porcentaje de corcho después de extraído los tapones que varía con el calibre del corcho, siendo tanto mayor cuanto mayor sea la diferencia entre el calibre de la pana y el diámetro del tapón. Este corcho «sobrante» se emplea para la fabricación de aglomerado y su precio es mucho menor. Como consecuencia, el rendimiento máximo de una pana para fabricación de tapones se obtiene cuando el calibre de ésta es ligeramente superior al diámetro del tapón.

— La calidad del tapón tiene también una fuerte influencia en su precio. Esto ha llevado a algunos propietarios (fundamentalmente catalanes) a alargar el turno hasta los catorce-quince años, buscando tener el número suficiente de crecimientos de corcho de buena calidad para sacar el tapón tangente a la «barriga» de las panas, despreciando los dos-tres primeros crecimientos más próximos a la «espalda», que siempre son de peor calidad y que, junto con los demás sobrantes, se utilizarán para la fabricación de aglomerado. Esta forma de proceder puede resultar rentable si lo que se gana en precio, debido a la mejor calidad del tapón, es mayor que lo que se pierde por el elevado porcentaje de corcho que se desperdicia para aglomerado y lo que supone en sí mismo tener el capital inmovilizado durante tres, cuatro o cinco años más.

No tenemos datos que nos permitan fijar con precisión el turno óptimo en función del calibre y la calidad del corcho, pues ello requiere el estudio de cada zona o monte concreto.

Las consideraciones más o menos generales que hemos hecho sobre el calibre y turno de descorche pueden ayudar a enfocar el problema, pero la fijación del turno en cada caso habrá de basarse en el conocimiento del calibre y la calidad del corcho del monte que se pretende ordenar. Por otra parte, no son pocos los propietarios y gestores que consideran necesario una cierta flexibilidad en el turno de descorche, estableciendo una «banda», por ejemplo, entre nueve y doce años, que les permita cierta defensa ante el mercado, al no estar obligados a extraer el corcho en un año determinado, cualquiera que sea su precio. Esta forma de actuar crearía una desorganización en la serie ordenada de tranzones de descorche duplicando o triplicando la oferta los años de buen precio, lo que con toda seguridad no pasaría desapercibido a la demanda (compradores), que actúa más en régimen de oligopolio que de competencia perfecta frente a las ofertas y, lógicamente, intentaría rentabilizar el exceso de demanda y resarcirse de los años anteriores. Para evitar las grandes oscilaciones del precio parece más lógico acudir a las ordenaciones comarcales y al cooperativismo que permitan a la oferta alcanzar un volumen de producción anual suficiente para influir en el mercado.

Turno de corta

Conocer con precisión el turno del alcornoque o número de años que debe vivir un árbol sometido al aprovechamiento de su corcho nos lleva a determinar la edad a la cual el árbol entra en producción (desbornizamiento) y la edad hasta la cual el árbol puede seguir produciendo corcho en cantidad y calidad suficiente.

La edad de entrada en producción es variable con la fertilidad del terreno, los cuidados culturales que haya recibido la joven masa y el método de regeneración. Es sabido que, en igualdad de condiciones ecológicas, los macheros procedentes de siembra o plantación tienen un crecimiento más rápido, en los quince-veinte primeros años de su vida, que los

procedentes de regeneración natural, sin duda debido al efecto de las labores de preparación del terreno que hacen que la competencia con el matorral sea menor.

Dada la gran dificultad para identificar y medir los anillos de crecimiento en el alcornoque, la mayoría de los autores fija la entrada en producción en función de la circunferencia normal sobre bornizo y no en función de la edad.

La altura de descorche propuesta por los diferentes autores oscila entre los 0,75 y 1,5 m para la primera pela, y las edades, que raramente citan, a las cuales alcanzan estas dimensiones varían, según la bibliografía consultada, entre los veinte y los cuarenta-cuarenta y cinco años, dependiendo de las condiciones a que antes nos hemos referido. Las cifras más bajas, en edad y circunferencia, suelen recomendarse para repoblaciones artificiales y zonas fértiles donde los árboles tienen menos competencia, y las más altas, para masas procedentes de regeneración natural, suelos pobres y masas irregulares, donde se supone que es más perjudicial abrir pronto los árboles porque tienen una mayor competencia y, por consiguiente, mayores dificultades para su desarrollo.

Hemos hecho estos comentarios para dar idea del orden (o mejor dicho del desorden) de las dimensiones y porque consideramos que son necesarios para enfocar el problema con más elementos de juicio. Desde un punto de vista legal, sobraría todo lo dicho, dado que la legislación española y europea fijan la circunferencia en 60 cm sobre bornizo y en el norte de Africa en 70 cm, y éstas son las dimensiones mínimas que vienen aplicándose en la mayoría del área suberícola mundial durante la última mitad de este siglo, casi con carácter general.

El otro aspecto del turno, es decir, el número de años que el árbol puede o debe estar produciendo corcho a partir de la edad a que fue desbornizado es tan variado como el anterior y depende de la intensidad de descorche y de la fertilidad del suelo. En suelos pobres y con intensidad de descorche media-alta suele recomendarse realizar entre nueve y 10 descor-

ches a turnos de nueve-diez años, lo que supone siempre un promedio de noventa a cien años. A partir de este número de descorches algunos autores afirman que la calidad del corcho comienza a decaer y el árbol debe ser sustituido. En suelos fértiles, masas bien tratadas selvícolamente y con intensidad de descorche media-baja, suelen proponerse hasta 14-15 descorches, en turno de nueve-diez años, lo que supone un promedio de ciento treinta y cinco-ciento cincuenta años. A partir de este número de descorches suelen hacerse las mismas indicaciones que en el caso anterior. Lógicamente en nuestras masas se presentarán, con mayor o menor abundancia, todos los casos intermedios entre los dos extremos citados.

Esta variabilidad en las cifras se debe a las razones de fertilidad, selvicultura e intensidad de descorche apuntadas anteriormente y a la concepción particular de cada autor. Así los partidarios de masas irregulares que defienden el hecho de que prácticamente cada árbol tiene su turno, dependiendo de su vigor y de la calidad de su corcho, recomiendan el criterio físico de cortabilidad y la eliminación de los árboles por cortas de policía, lo que coincide siempre con turnos más largos. Este enfoque en ocasiones obedece más a una forma de aplazar el difícil problema de determinar el turno y no enfrentarse con una realidad selvícola, que necesita información y conocimiento del monte, además de una gestión técnica que requiere más personal y más cualificado, que a una razonada concepción selvícola del alcornocal, en la que la masa irregular y el turno físico gobiernen el ciclo productivo. A los que esto defienden, Figueroa (1957) les hace la siguiente crítica, que incluimos por considerarla válida para nuestros días:

Esta crítica situación de nuestros montes alcornocales proviene fundamentalmente de haber adoptado para turno general de los alcornocales el de la «cortabilidad física» o natural. Adoptando este criterio, desde que la masa tiene edad adulta no es necesario, para conservarla, acotar al pastoreo, lo que encaja perfectamente con el interés momentáneo de los propietarios, quienes quiera que éstos sean, y releva a los ingenieros gestores de los montes de la responsabilidad de prescribir la corta de árboles en plena

producción en caso de adoptar turnos más cortos. Esta es también la razón fundamental del envilecimiento progresivo de la calidad de nuestros corchos. A medida que nuestras masas envejecen, los corchos van siendo cada vez más leñosos. Al mismo tiempo la producción en cantidad disminuye, como veremos en seguida.

Desde Lamey a nuestros días, pasando por Artigas, García Blanco y Ugarte y Vélaz, constituye casi un axioma el hacer coincidir la edad de corta o turno general con el momento de la «cortabilidad física». El argumento es invariablemente el mismo. Se dice: «Como el producto principal es el corcho, habrá de mantener a los alcornoques en pie en tanto tengan vitalidad suficiente para producirlo», o lo que es lo mismo, deberán cortarse cuando por su decrepitud o degeneración sean incapaces de producir corcho aceptable para la industria, lo que tiene lugar cuando los árboles pierden sus actividades vegetativas momentos próximos a su muerte física.

El razonamiento es a todas luces incompleto. En efecto, el hecho de que sea el corcho el producto principal, no es suficiente para afirmar que los árboles deben mantenerse en pie mientras sean capaces de producirlo. Este mismo razonamiento podría aplicarse a cualquier otro producto (madera, resina, etc.) y, sin embargo, no se hace. Lo lógico sería decir que siendo el corcho el producto principal, el turno general será aquel a que se obtenga la mayor cantidad y mejor calidad del mismo.

La edad a la cual la calidad baja apreciablemente debe marcar el turno de la corta. La dificultad está en acumular la información suficiente para determinarla.

Los partidarios de definir un turno más o menos largo, pero inferior a la cortabilidad física, es decir, los que consideran conveniente sustituir la masa adulta antes de que los árboles lleguen al «estado de decrepitud», recomiendan turnos menores, entre ocho y 12 descortes, según la fertilidad del suelo, los cuidados selvícolas y la intensidad de descorte, lo que equivale a un período de producción comprendido entre ochenta y ciento veinte años.

En todos los casos el turno total estará formado por el número de años necesarios para alcanzar los 60 cm de circunferencia más el número de años que se esté descortando el ár-

bol antes de su sustitución por otro. Este lapso de tiempo oscila, según las cifras dadas, entre los cien-ciento cincuenta y cinco años para los turnos mínimos y ciento cuarenta-ciento noventa para los máximos.

Las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes Arbolados (1970), en su artículo 109 dicen: «La disminución sensible en la producción o calidad del corcho o la dificultad en el desprendimiento de panas determinarán los turnos de corta en monte alto, que normalmente no serán superiores a los ciento veinte años», y en su artículo 130, punto 4, dice: «Se procurará la sustitución paulatina de los árboles con edades iguales o superiores a los ciento veinte años y en cualquier caso la de aquellos que presenten muestras de decrepitud o merma en su productividad, de tal modo que la renovación del arbolado no suponga una disminución de la producción de corcho.» En los dos artículos subyace la idea de turno físico manifestada a través de los comentarios que se hacen para intentar definir la edad de corta. En el artículo 111 se dice que: «En general, el vuelo del alcornocal será más o menos irregular y de lenta transformación por la necesidad de respetar los ejemplares en producción y las dificultades que se presentan para su regeneración homogénea.» El turno físico parece que guía los razonamientos de las Instrucciones, pero no se pronuncian a su favor de forma explícita, sino que intentan hacerle coincidir con ciento veinte años. Lógicamente, comprendemos y aceptamos la indeterminación de las Instrucciones en este punto, pero creemos que el turno físico comprende, en la mayoría de los casos, un período de años sensiblemente mayor de los ciento veinte aludidos.

No pretendemos fijar un turno concreto, que, por otra parte, no podría ser único para todas las situaciones que hemos intentado poner de manifiesto; sólo hemos pretendido marcar unos límites amplios y ofrecer la poca e imprecisa información de que disponemos.

Por último, y sin ánimo de aminorar el problema, nos parece conveniente indicar que la determinación precisa del

turno tiene interés desde el punto de vista de obtener la máxima renta, hecho que por sí solo le justifica, pero no porque sea necesario su exacto conocimiento para la ordenación, ya que los métodos de ordenación, que en nuestra opinión deben aplicarse en los alcornocales, han de ser tan flexibles que en ellos la noción de turno pierde el sentido y se sustituye por la edad de madurez, concepto más flexible e impreciso, con lo cual sólo será necesario la utilización de una cifra, lo más precisa posible, que permita estimar la cabida periódica mínima que debe ser regenerada en cada período. Este es el caso de los «tramos revisables», «tramo único» y «tramo móvil». En los casos de métodos de ordenación propios de masas irregulares la necesidad de determinar un turno exacto es aún menor.

Desbroces

Dentro de la selvicultura preventiva de incendios forestales se incluyen las diferentes modalidades de desbroce como medio para conseguir masas con menor grado de combustibilidad, es decir, con mayor resistencia a la propagación del fuego.

Los desbroces o roza del matorral consisten en la eliminación parcial o total del matorral del alcornocal. El desbroce total puede estar justificado por su contribución a disminuir el peligro de iniciación y propagación de incendios, sobre todo el año del descorche y el siguiente, en los que los alcornoques están totalmente desprotegidos contra el fuego. Asimismo contribuye a mejorar el rendimiento en la extracción del corcho y su desembosque, motivo por el cual el desbroce debe realizarse durante el otoño-invierno anterior al descorche. No se ha podido demostrar que el desbroce contribuya a aumentar la producción y mejorar la calidad del corcho, tal como preconizan algunos gestores. El efecto de liberación de competencia que se produce el primer y segundo años no parece suficiente para influir en la producción. Cuando el des-

broce va seguido de un gradeo, cosa frecuente en montes adeshados, el efecto de revigorización de los árboles suele ser visible, sobre todo si se ha realizado una poda fuerte, ya que al efecto de liberización de competencia se une el efecto poda, que, al modificar el equilibrio sistema radical-sistema aéreo, produce un rebrote proporcional a la intensidad de la poda, pero este efecto tampoco ha demostrado tener una influencia significativa en la producción de corcho (Vieira, 1937, 1950; Montero y Montoya, 1984; Montero y Curras, 1990).

Los desbroces parciales, típico de los alcornoques de Cádiz y Málaga, son los llamados ruedos y veredas y consisten, como su nombre indica, en desbrozar un área alrededor de cada árbol que viene a coincidir con el área de proyección de su copa (ruedo). Se hacen durante el invierno anterior al descorche y sus objetivos son disminuir el daño que un hipotético incendio causaría al árbol recién descorchado y facilitar la extracción del corcho a los «sacadores».

Las veredas consisten en rozar una estrecha franja de matorral para ir de un árbol al siguiente; su objetivo es facilitar el tránsito de los descorchadores y los recogedores o personas que van juntando en un punto el corcho de varios árboles próximos. Desde estos puntos el corcho es trasladado a cargadero (desembosque); cuando el terreno lo permite se hace con tractor y cuando la topografía es abrupta se transporta con caballerías.

Se estima que como complemento a este sistema de desbroce debe establecerse una red principal de fajas cortafuegos que protejan áreas de 400 hectáreas, aproximadamente (De Benito, 1987).

Tratamientos fitosanitarios

El alcornoque no es un sistema con grandes amenazas por plagas o enfermedades. Ciertamente existen algunas plagas, como *Lymantria dispar*, *Coraebus undatus*, *Platypus cylindrus* y otros, que causan importantes daños y deben ser con-

troladas y mantenidas por debajo del umbral económico, pero no suponen una amenaza cierta contra la propia existencia del alcornocal. Las enfermedades producidas por hongos, como *Hypoxylon mediterraneum*, *Diplodia mutila* y otros de menor importancia, pueden causar daños de cierta gravedad; para evitarlos han de ser controladas de forma indirecta mediante la aplicación de una selvicultura correcta. Al igual que las plagas, tampoco suponen una amenaza para la existencia del alcornocal, aunque pueden causar daños importantes en momentos críticos, como son los meses posteriores al descorche.

INFRAESTRUCTURA

Para conseguir una explotación adecuada y racional del monte alcornocal, tanto en lo que se refiere a la extracción de productos, vigilancia y extinción de incendios, acotamientos a ganado doméstico o a la caza, etc., hace falta que el monte posea una infraestructura mínima imprescindible que permita y facilite su gestión:

Cortafuegos

Las redes de cortafuegos varía según se trata de alcorno-cales adherados o de monte alcornocal. En el primer caso la realización de cortafuegos es más barato y podrá hacerse una red de fajas-cortafuegos de 4-6 m de anchura que aíslen zonas de 100-150 ha. En el caso de alcorno-cales de monte la red protegerá áreas de 400-500 ha, mediante fajas-cortafuegos de 20-30 m de anchura; siempre que sea posible estas fajas coincidirán con una vía de saca que permita, además, la circulación de vehículos motobombas y camiones cisterna.

Puntos de agua

Se trata de pequeños depósitos de agua distribuidos en puntos estratégicos, cuya misión es servir de abastecimiento de

agua a los vehículos contraincendios en caso de que se produzca un fuego. Al menos debería existir uno por cada 200 ha.

Vías de saca-cortafuegos

También aquí hay diferencias entre el monte alcornocal y la dehesa, en el primer caso debe disponerse de una red principal de pistas transitables todo el año y apta para todo tipo de vehículos y una red secundaria de caminos de desembosque, apta para vehículos todo terreno. En ambos casos la densidad será variable, dependiendo de las condiciones del terreno, pero que los autores más conservadores la sitúan en torno a 10 m/ha.

En el caso de montes adehesados, la red principal tendrá similares características a la descrita en el apartado anterior, pero si su topografía es poco accidentada no será necesaria la existencia de la red secundaria.

Cerramientos

Los cerramientos suelen hacerse para protección y control de los animales de caza, para favorecer la regulación del pastoreo de las dehesas (sistemas de cerca) o bien para acotar al pastoreo del ganado doméstico o silvestre las áreas que deben ser regeneradas y que irán variando periódicamente de manera cíclica. La densidad y costes del metro lineal son muy variables, dependiendo de lo que se pretenda proteger con el mismo.

VALORACION DE LOS TRABAJOS SELVICOLAS Y DE INFRAESTRUCTURA QUE ES NECESARIO REALIZAR EN EL ALCORNOCAL

Es difícil valorar con precisión los costes de las operaciones selvícolas, puesto que éste depende de las características del terreno, del estado del monte, de la pericia de las personas que los realizan y, por supuesto, de la región de España en que se encuentre el alcornocal. Conscientes de las impre-

cisiones que vamos a acometer, hemos querido incluir una referencia a este tema porque consideramos que es de utilidad para una primera aproximación a la economía del alcornocal.

Para la elaboración de este capítulo hemos utilizado los datos contenidos en el trabajo de Benito (1987). Las cifras están basadas en estimaciones realizadas por el citado autor en numerosos alcornocales. Hechas estas consideraciones previas, vamos a exponer las cifras estimativas para las principales labores selvícolas y de infraestructura:

— *Descorche. Corcho sobre cargadero (tm)*:

- Una-dos horas de capataz.
- Dieciocho-veinticuatro horas de «sacadores».
- Dos-cuatro horas de arriero con dos caballerías (en terreno accidentado).
- Una hora de tractor en terreno llano.
- Dos-tres horas de recogedor-juntador.

— *Repoblación y regeneración natural (ha)*:

- Siembra en terreno subsolado (ha):
 - Cuatro-seis horas de peón.
 - Seis-ocho horas de tractor de cadenas en terreno accidentado.
 - Tres-cuatro horas de tractor en terreno llano con poco matorral.
 - 20-30 kg de bellota.
 - Cuatro-ocho horas de peón.
- Plantación mecanizada (ha):
 - Siete-nueve horas de tractor de cadena en terreno accidentado.
 - Tres-cuatro horas de tractor de rueda en terreno llano.

- 500-800 plantas de una o dos savias.
- Cuatro-ocho horas de peón.
- Plantación manual (ha):
 - Treinta y cinco-sesenta horas de peón plantador con planta a raíz desnuda.
 - Cuarenta y cinco-setenta y cinco horas de peón plantador con planta con cepellón.
 - 500-800 plantas de una-dos savias.
- Ayuda a la regeneración natural (roza de regeneración) (ha):
 - Cien-ciento treinta horas de peón incluye roza del matorral al menos alrededor de la cepa.
 - Dos-cuatro horas de capataz.
- *Clareos y primera poda de formación (ha)*:
 - Seis-ocho horas de capataz.
 - Cien-ciento ochenta horas de peón en aclarado, poda y roza manual del matorral, dependiendo de la densidad y tamaño del matorral; cuando el desbroce puede mecanizarse los costes pueden reducirse al 50%.
- *Clara y segunda poda de formación (ha)*:
 - Dos-cuatro horas de capataz.
 - Sesenta-ochenta horas de peón en clara y poda incluye el desrame y picado de la leña y eliminación de restos.
- *Corta de árboles adultos, troceado y eliminación de restos (tonelada de leña)*:
 - Tres-cuatro horas de motosierra.
 - 1,5-2 horas de arriero con dos caballerías en terrenos accidentados.
 - 0,6-0,8 horas tractor en terreno llano.

- *Poda y troceado de leña (tonelada de leña):*
 - Cinco-siete horas de motosierra.
 - 1,5-2 horas de arriero con dos caballerías en terreno accidentado.
 - 0,6-0,8 horas de tractor en terreno llano.
- *Desbroces total (ha):*
 - Setenta-noventa horas de peón en desbroce manual total.
 - Ocho-diez horas de tractor en desbroce mecanizado.
- *Desbroce parcial (millar de unidades):*
 - Doscientas setenta y cinco-trescientas horas de peón en realización de 1.000 ruedos o suelos y sus correspondientes veredas.
- *Tratamientos fitosanitarios (ha):*
 - 50-100 pesetas como valor medio compensado de unos años con otros.
- *Cortafuegos (hectárea o faja de 400 m de largo por 25 de ancho):*
 - Siete-nueve horas de tractor de cadena en terreno accidentado.
 - Dos-cuatro horas de tractor de ruedas en terreno llano.
- *Puntos de agua (unidad):*
 - Treinta-cuarenta horas de tractor con pala si se hacen cavando sobre el terreno y aprovechando un cauce de agua. Su capacidad varía entre 25-70 m³.
 - 500.000 pesetas a precio actual si se hacen con depósito de hormigón con capacidad para 50 m³.
- *Mantenimiento de cortafuegos (ha = 400 × 25 m²):*
 - Cuatro-cinco horas de tractor de cadena en terreno accidentado.
 - Dos-cuatro horas de tractor de ruedas en zonas llanas.

- *Red de principales vías de acceso-cortafuegos (km):*
 - Sesenta-ochenta y cinco horas de tractor con pala en terreno accidentado.
 - Treinta-cuarenta horas de tractor con pala en terreno llano.
 - Veinte-treinta horas de camión para transporte de tierra y zahorra.
 - Seis-diez horas de pala cargadora.
 - Dos-seis pequeñas olras de fábrica, tajeas, alcantari-llas, etc.: 150.000-400.000 pesetas.
 - Cinco-siete horas de motoniveladora.
- *Red de vías secundarias de acceso y desembosque (km):*
 - Veinte-treinta horas de tractor con pala en terreno accidentado.
 - Ocho-diez horas de tractor con pala en terreno llano.
- *Mantenimiento de la red principal (km/año):*
 - Dos-cuatro horas de tractor con pala.
 - 10 m³ de zahorra.
 - Una-dos horas de motoniveladora.
- *Cerramientos ganaderos con postes cada 3 m (km):*
 - Cincuenta-cien horas de especialista.
 - Cincuenta-cien horas de peón.
 - 335 postes.
 - 1.000 m de malla metálica de 1 m de altura.
 - 2.000 m de alambre de espino.
 - 10-15 kg de grapas.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARES, V., y VENTES, J. (1989): *Subsidio para a determinação da composição normal dos provamentos inequienios do sobreiro*. Estudios de informação da D. G. dos Serv. F. y A. n.º 68-D3. Lisboa.
- ALVAREZ, J. M. (1988): *Producción de planta de alcornoque y otras quecíneas para repoblación forestal en la Almoraima (Cádiz)*. Rv. Montes.
- ARTIGAS, P. (1906): *Alcornocales é industria corchera*, 2.^a ed. Imprenta Alemana, Madrid.
- BENITO, N., DE (1987): *Estado forestal y plan director de mejora de los alcornocales andaluces*. ICONA, Madrid (inédito).
- BRITO DOS SANTOS, J. (1940): «Consequências fisiológicas do descortçamento». *Bol. Junta N. Cortiça*, año II (20), 5-9.
- CABRERA, M. (1991): *Inventarios a escala monte: Inventarios por muestreo estadístico sistemático en los alcornocales de la provincia de Cádiz*. Seminario sobre Inventario y Ordenación de Montes. TRAGSA, Valsaín, Segovia.
- CAMPOS, P. (1984): *Economía y energía en la dehesa extremeña*. MAPA, Madrid.
- CAMPOS, P. (1988): *Análisis económico de sistemas adehesados*. Coloquio Hispano-Portugués de Estudios Rurais, Evora.
- CAMPOS, P., y MARTÍN BELLIDO, M. (1987): *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española*. MAPA, Madrid.
- CARO, E. (1914): *Resumen de la segunda revisión de la Ordenación de los Montes La Saucedá y El Robledal*. Dirección General de Montes. Imprenta Alemana, Madrid.
- CASTEL, C. (1881): «Apuntes sobre la ordenación de alcornocales». *Rev. Montes*, 17-24, 43-50, 65-69, 85-91, 113-119 y 129-136.
- FIGUEROA, P. (1957). *Alcornocales e industria corchera*. Conferencias sobre alcornocales. ETSI Montes, Madrid.
- GARCÍA, J. (1898): «Efectos fisiológicos del descortche». *Rev. Montes*, num. 525, 526, 527, 528 y 530, Madrid.
- GONZÁLEZ-ADRADOS, J. R. (1989a): *Influencia del medio físico en la calidad del corcho de los alcornocales*. I Jornadas Científico-técnicas sobre Selvicultura del Alcornocal, Cáceres.
- GONZÁLEZ-ADRADOS, J. R. (1989b): *Metodología para la caracterización ecológica y selvícola de los alcornocales extremeños*. I Conferencia de Estudiosos del Suro, Santa Coloma de Farnés, Gerona.
- GONZÁLEZ-ADRADOS, J. R. (1989c): *Clasificación territorial y tipifica-*

- ción de alcornoques en Extremadura*. Madrid (aceptado para publicación por INIA).
- GONZÁLEZ-ADRADOS, J. R. (1990): *Potencialidad del territorio para el alcornoque en Extremadura*. Ponencia presentada al Symposium on the cork-oak biology, a desarrollar los días 10 y 11 de diciembre, Lisboa.
- GONZÁLEZ, A., y GONZÁLEZ, F. (1965): *Primeros resultados obtenidos sobre la producción de alcornoques tratados en monte bajo y en las claras realizadas en alcornoques jóvenes de monte alto*. Departamento de Silvopascicultura, IFIE, Madrid.
- HERNÁNDEZ F. DE ROJAS, A., y MONTERO, G. (1993): *Evolución de la silvicultura en los montes de pino silvestre de Soria: Métodos de corta y regeneración aplicados*. Congreso Forestal Español. Ponencias y Comunicaciones, tomo II, Lourizán, Pontevedra.
- JORDANA, R. (1872): «El alcornoque». *Rev. Montes*, 5, Madrid.
- LAMEY, A. (1893): *Le chiege-liège. Sa culture et son exploitation*. Berger-Levrault et Cie, Edit., París.
- LOMBARDERO, B., y MONTERO, G. (1980): «Estudio comparativo de la producción de corcho con turnos de descorche de nueve y diez años». *Anales INIA. Serie Rec. Naturales*, 4, Madrid.
- MARTÍN BELLIDO, M. (1989): *Producción animal en el SO español*. II Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes. Sociedad Española de Pastos, Badajoz.
- MENEZES, M., y MORAIS, C. (1992): *Plantas aromáticas y medicinais do Alentejo*. II Encontro sobre os montados de sobro e azinho. Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Evora.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1970): *Instrucciones de Ordenación de Montes Arbolados*. D. G. Montes, Caza y Pesca Fluvial, Ministerio de Agricultura.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1980): *Las frondosas en el primer inventario forestal nacional*. ICONA, Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1991): *Anuario de estadística agraria*. Secretaría General Técnica, Madrid.
- MONTERO, G., y MONTOYA, J. M. (1983): «Regeneración de alcornoques (*Q. suber*). Bajo distintas intervenciones y diferentes áreas geográficas». *Bol. Inst. dos Productos Florestais. Cortiça*, 534, 93-105.
- MONTERO, G., y MONTOYA, J. M. (1984): «Efectos de la roza, el laboreo y el abonado en la producción de corcho de *Q. suber* L.». *Cortiça*, 544, Lisboa.
- MONTERO, G., et al. (1986): *Consideraciones sobre la densidad y producción de los alcornoques*. I Congreso Florestal Nacional de Portugal.

- MONTERO, G. (1987a): «Producción y regeneración de los alcornoques». *Montes*, 15, 37-45.
- MONTERO, G. (1987b): *Modelos para cuantificar la producción de corcho en alcornoques en función de la calidad de la estación y de los tratamientos selvícolas*. INIA. Tesis doctoral, INIA, Madrid.
- MONTERO, G. (1988): «Consideraciones sobre la selvicultura de los alcornoques españoles». *Rev. Cortiça*, 597, Lisboa.
- MONTERO, G. (1992): «Aspectos ecológicos y productivos de la selvicultura». *Ecología*, 6, 111-121.
- MONTERO, G., y GRAU, J. M. (1989): *Producción de un alcornocal en Santa Coloma de Farnés, Gerona*. I Conferencia de Estudiosos del Suro. Santa Coloma de Farnés, Gerona.
- MONTERO, G.; ZULUETA, J. (DE), y GONZÁLEZ-ADRADOS, J. R. (1989): *Alcornoques españoles. Conocimientos de su selvicultura y temas de necesaria investigación*. I Conferencia de Estudiosos del Suro. Santa Coloma de Farnés, Gerona.
- MONTERO, G.; SAN MIGUEL, A., y ALIA, R. (1990): *Estructura y producción de los alcornoques (Quercus suber L.) del sur de España*. XIX IUFRO World Congress, Canadá.
- MONTERO, G., y VALLEJO, R. (1990): «Variación del calibre del corcho medido a distintas alturas». *Revista de Investigación Agraria. Sistemas y Recursos forestales*, 1.
- MONTERO, G., et al. (1990): *Influencia de la densidad y de la estructura de la masa en la producción de corcho*. Symposium on the cork-oak biology, Lisboa.
- MONTERO, G., y CURRAS, R. (1990): *La poda del alcornocal (Quercus suber L.). Cuantificación de sus productos*. Hojas divulgativas, 18-19. SEA, Madrid, 32 pp.
- MONTERO, G.; DE BENITO, N., y TORRES, E. (1991): *Selvicultura y ordenación de alcornoques*. Seminario sobre Inventario y Ordenación de Montes. TRAGSA. Valsaín, Segovia.
- MONTERO, G.; TORRES, E., y CAÑELLAS, I. (1992): *Regeneración de alcornoques*. Symposium Mediterráneo sobre regeneración del monte alcornocal. IPROCOR, Mérida (en prensa).
- MONTERO, G.; ROJO, A., y HERNÁNDEZ, A. (1993): *Teoría y práctica de la selvicultura*. Congreso Forestal Español. Ponencias y comunicaciones, tomo II. Lourizán, Pontevedra.
- MONTERO, G.; TORRES, E.; SUÁREZ, M. A., y ORTEGA, C. (1993): *Influencia de la densidad de la masa sobre la calidad y producción de corcho en los alcornoques de Cortes de la Frontera*. Congreso Forestal Español. Ponencias y comunicaciones, tomo II. Lourizán, Pontevedra.

- MONTOYA, J. M. (1980): *Los alcornocales*. Ed. SEA. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- MONTOYA, J. M. (1982): «Selvicultura mediterránea. Consideraciones ecológico-selvícolas sobre el alcornocal y su repoblación». *Bol. Est. Cen. Ecología*, 21. ICONA. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- MONTOYA, J. M. (1983): *Methode pour l'amenagement sylvopastoral. Forêt méditerranée*. Marseille.
- MONTOYA, J. M. (1984): «Repoblación con frondosas nobles en el ámbito mediterráneo». *Montes*, 3, Madrid.
- MONTOYA, J. M. (1985): «Aproximación al conocimiento del crecimiento y producción de *Q. suber* L. Cortiça, 557, Lisboa.
- MONTOYA, J. M. (1986): «Ecología, silvopascicultura y ordenación de alcornocales. Una síntesis práctica». *Bol. Est. Cen. Ecología*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- MONTOYA, J. M. (1988): *Los alcornocales*. Ed. SEA. Ministerio de Agricultura, Madrid. Una revisión y actualización del trabajo «Los alcornocales 1980».
- MORENO, G.; MANJÓN, J. L.; ESTEVE-RAVENTÓS, C.; ILLANA, C., y ACHA, A. (1988): «Los hongos de Extremadura y su aprovechamiento comercial». *Revista Quercus*, 31.
- PUIG, R. (1993): *Los nuevos principios respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques*. Congreso Forestal Español. Ponencias y comunicaciones, tomo IV. Lourizán, Pontevedra.
- REAL DECRETO 378/1993. Fomento de inversiones forestales en explotaciones agrarias.
- REQUENA, L. (1991): *Plan sectorial español de mejora de la transformación y comercialización de productos de la madera y el corcho para el período 1991-1995*. MAPA (inédito).
- ROBLES, S. (1957): *Ordenación de montes alcornocales*. Conferencias sobre alcornocales. ETSI Montes, Madrid.
- ROJO, A., y VALDÉS, C. M. (1992): «La intervención dasocrática en los montes públicos españoles. El caso del "Pinar y Agregados" de Cercedilla, Madrid». *Agricultura y Sociedad*, 65.
- VALDÉS, C. M.; ROJO, A., y MONTERO, G. (1993): *Intervención dasocrática en los pinares de Cercedilla y Navacerrada*. Congreso Forestal Español. Ponencias y comunicaciones, tomo II. Lourizán, Pontevedra.
- VELASCO, L., y GONZÁLEZ ADRADOS, J. R. (1988): *Mapa suberícola de Extremadura*. INIA.

- VELAZ DE MEDRANO, L., y UGARTE, J. (1922): *El alcornoque y el corcho*. Espasa Calpe, Madrid.
- VERA, D. (1958): *Plan práctico de repoblación forestal de alcornoques, encinas y otras especies útiles de reproducción espontánea*. Dirección General de Montes, Ministerio de Agricultura, Madrid.
- VIEIRA, J. (1990): *Subericultura*. Dir. Gral. dos Serv. Florestais e aquícolas, Lisboa. (Edición española de 1992 editada por el MAPA.)
- XIMÉNEZ DE EMBUN, J. (1962): *Selvicultura de alcornocales*. SEA, Madrid.
- ZULUETA, J. DE, y CAÑELLAS, I. (1989): *Método para estimar la producción de bellota en un alcornocal*. I Conferencia de Estudiosos del Alcornoque. Santa Coloma de Farnés, Gerona.
- ZULUETA, J. DE, y CAÑELLAS, I. (1989): *Producción de bellota en alcornocales en ramas de diferente orientación*. I Jornadas Científico-técnicas sobre Selvicultura del Alcornocal, Cáceres.

Palabras clave: Selvicultura, alcornocales, corcho, leña, regeneración, podas, descorches, producciones indirectas.

RESUMEN

Entre los múltiples sistemas forestales mediterráneos existentes, los montes y dehesas de alcornoque suponen un magnífico ejemplo de sistema multiproductivo. En la primera parte de este trabajo se pasa revista a sus principales producciones, haciendo especial hincapié en la producción de corcho, sin olvidar el resto de beneficios directos (inmediatamente valorables en términos económicos) o indirectos (de índole ecológica o social) del alcornocal. En la segunda parte se relacionan los tratamientos selvícolas mínimos imprescindibles para optimizar las distintas producciones del alcornocal, asegurando su persistencia. Por último se realiza una valoración en términos físicos de los distintos trabajos a llevar a cabo.

RÉSUMÉ

Parmi les systèmes forestiers méditerranéens, les peuplements et les «dehesas» de chêneliège représentent un magnifique exemple de système multiproductif. En premier lieu, une révision des principales productions a été réalisée en approfondissant spécialement sur la production du liège, sans oublier le reste de bénéfices directs (tout de suite évaluable économiquement) ou indirects (écologiques ou sociales) des subéraies. Ensuite on décrit les traitements sylvicoles indispensables pour optimiser les différentes productions de la subéraie, en assurant sa persistance. Enfin, une évaluation des travaux forestiers à réaliser est effectuée.

SUMMARY

The forest and open woodlands of cork oak (Quercus suber L.) are the best example of multiproduction systems among the mediterranean forest. In the first part of this pa-

per, we describe the main production, emphasizing in cork production, but without forgetting the other product (valuable in economical sense) or indirect beneficts (social and ecological) of cork oak lands. In the second part we speak about the silvicultural treatments to obtain the best productions into the cork oak land and suring its persistence. At the end, we make a discussion about the different silvicultural works.