

CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE ROBLES SUBMEDITERRÁNEOS (*QUERCUS HUMILIS* E HÍBRIDOS AFINES) COMO BASE PARA LA DEFINICIÓN DE PROPUESTAS DE GESTIÓN EN EL PREPIRINEO CATALÁN

Mirian Piqué Nicolau, Jaume Romà Vega y Pau Vericat Grau

Àrea de Gestió Sostenible. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Pujada del Seminari s/n. 25280-SOLSONA (Barcelona, España). Correo electrónico: pau.vericat@ctfc.es; miriam.pique@ctfc.es

Resumen

Se aborda la caracterización selvícola de masas de monte bajo de roble submediterráneo del prepirineo catalán (grupo de *Quercus humilis* y *Quercus x cerrioides*) y otras formaciones de coníferas con presencia de éstos. La caracterización se ha realizado en base al análisis de 20 parcelas permanentes instaladas en el monte Bon Repòs. Los resultados cuantitativos muestran elevadas densidades y altos rangos de alturas y áreas basimétricas en relación a otras masas de monte bajo del centro peninsular. Se proponen líneas de gestión con el objetivo de conversión a monte alto en el caso de masas puras y se identifican las opciones de gestión y factores a evaluar en el caso de masas con presencia de roble.

Palabras clave: *Quercus cerrioides*, Caracterización selvícola, Monte bajo, Conversión a monte alto

INTRODUCCIÓN

Las especies de robles submediterráneos

El roble pubescente *Quercus humilis* Miller comparte con el quejigo *Quercus faginea* Lam. la mayor parte del área de distribución en toda la zona prepirenaica catalana. *Quercus humilis* muestra una enorme tendencia a hibridarse con otros congéneres, habiéndose descrito introgresiones en el cuadrante noroccidental ibérico con muy diversas especies del género (COSTA et al., 1998). Según BOLÒS Y VIGO (1990) o FRANCO (1990), el taxón *Quercus x cerrioides* Willk & Costa comprende a los individuos con mayor o menor grado de hibridación entre ambas especies, y constituye la mayoría de las poblaciones de robles submediterráneos del prepirineo cata-

lán, por encima incluso de las poblaciones consideradas “puras”, que habría que buscar en la zona pirenaica más axial (COSTA et al., 1998).

Ante la extrema dificultad de distinguir en campo y en estas estaciones a los individuos híbridos de los individuos puros, en el presente trabajo nos decantamos por adoptar para este grupo la denominación establecida de *Quercus x cerrioides*, pero reconociendo un papel central de los rasgos morfológicos típicos del *Quercus humilis* y probablemente un mayor peso genético de dicha especie.

Importancia en Cataluña

Según datos del Inventario Ecológico y Forestal de Catalunya (GRÀCIA et al., 2000-2004), en el prepirineo catalán (demarcaciones de Lleida, Bar-

celona y Girona) unas 417.000 ha forman masas con presencia de alguna especie de este grupo de robles submediterráneos. De las cuales, unas 67.000 ha se refieren a masas en las que el roble representa al menos el 50% del área basimétrica. La mayoría de estos bosques son relativamente jóvenes y con pies de pequeño diámetro. En conjunto, se estima que existen en Cataluña unos 100 millones de pies, de los que cerca de un 90% tienen sólo entre 5 y 10 cm de diámetro normal.

Origen de las formaciones actuales. Selvicultura y gestión

El origen de la mayoría de las masas actuales de monte bajo hay que buscarlo en el abandono de los aprovechamientos históricos como tallares para leñas y carbón. A parte de la leña gruesa, las leñas medianas e incluso finas de estos robles han tenido gran importancia en la zona prepirenaica para abastecer hornos de cal, ladrillares o tejares. Este tipo de aprovechamiento tiene su máxima intensidad durante la posguerra, y comienza a abandonarse paulatinamente desde finales de la década de los 50, sobre todo en la parte más occidental del prepirineo catalán (Lleida), donde la mayor proporción de roble ha hecho menos rentables los aprovechamientos de leñas con respecto a las comarcas orientales, con más encina. Así pues, las masas de monte bajo con este origen presentan un rango de edades bastante generalizado que se situaría entre los 30 y 60 años. Actualmente, grandes episodios de incendios forestales como el del Berguedà-Bages (1994) con 40.000 ha quemadas y el que afectó a la Cataluña Central (1998) con 21.000 ha afectadas, están propiciado la aparición de extensas zonas de monte bajo de roble y encina que han prosperado a partir de regenerado a la espera y cepas dominadas.

Históricamente, la gestión de estas masas se ha basado en cortas periódicas a matarrasa, o más recientemente respetando algún pie (el mejor) por cepa. En masas mixtas con coníferas, y en los casos en que el valor económico de la madera de pino ha sido mayor, la gestión ha buscado favorecer el pino en detrimento del roble.

Por otro lado, en las últimas décadas ha habido un abandono general de la gestión de estas masas forestales. Entre los problemas más comunes que pueden aparecer con el cese de la gestión tradicional se señalan el estancamiento del crecimiento en

diámetro y altura, ausencia de regeneración por semilla, riesgo elevado de incendios, y un decaimiento vegetativo generalizado producido por la baja diversidad genética y el envejecimiento de las cepas (SERRADA et al., 1998).

La gestión del monte bajo con el objetivo de conseguir a largo plazo robledales estables y estructurados será sin duda de máxima importancia durante los próximos 50 años. Entre las propuestas actuales de líneas de gestión con estos objetivos, las basadas en el resalveo de conversión a monte alto parecen la alternativa ecológica y económicamente más viable. Existen en España numerosas experiencias sobre resalveo de conversión a monte alto en quejigo y rebollo, pero son muy escasas las centradas en las masas de quejigo y roble pubescente del prepirineo.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

1. Caracterizar las masas de monte bajo de roble, a partir de parcelas permanentes instaladas en el monte de Bon Repòs. Tal caracterización permitirá plantear la discusión y el establecimiento de líneas de gestión con el objetivo principal de una conversión a monte alto que implique mayor estabilidad, grado de autodefensa contra incendios forestales, calidad paisajística y una optimización del uso pastoral, sin descartar un posible uso maderero futuro.
2. Evaluar en un futuro la evolución de estas formaciones en función de las líneas selvícolas aplicadas, mediante el seguimiento de los parámetros descriptivos básicos en las parcelas permanentes instaladas. Tal seguimiento permitirá evaluar cuantitativa y cualitativamente el crecimiento de los resalvos y como se dan los procesos de regeneración y las fases que conducirían al monte alto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de la zona de estudio: monte Bon Repòs

El monte de Bon Repòs, propiedad de la Excma. Diputación de Lleida, se sitúa en el tér-

mino municipal de Gavet de la Conca, en la comarca del Pallars Jussà (Lleida). Éste tiene una superficie total de 510 ha y la altitud se sitúa entre los 870 y los 1168 m. Las orientaciones dominantes son a N y E.

Los datos climatológicos proceden de la estación termo-pluviométrica de Comiols, situada dentro del mismo monte (serie de 30 años). Estos muestran una precipitación media anual de 730 mm, con un mínimo período de sequía estival en Julio. La temperatura media oscila entre los 21,3°C de Agosto y los 1,1°C de Enero y Febrero.

El substrato geológico es de gres y calcareas arenosas, que dan lugar a suelos de textura franco-arenosa, fácilmente drenables y de baja capacidad de retención. Presentan reacción moderadamente básica aunque con fenómenos importantes de lavado de bases.

Como datos de la historia de este monte, cabe destacar los incendios que la afectaron en parte los años 1943, 1946 y 1953 y repoblaciones realizadas entre los años 1960 y 1975.

Inventario y Ordenación del Monte de Bon Repòs

Durante el año 2003 se acomete la elaboración del Proyecto de Ordenación del Monte. El método aplicado es el de Ordenación por Rodales, muy similar al descrito por GONZÁLEZ (2003). Durante la fase de rodalización, y posterior realización del inventario dasométrico, se puso de manifiesto que el monte, a pesar de su superficie relativamente reducida, concentraba las siguientes tipologías forestales de monte bajo de roble submediterráneo:

- a) Monte bajo de *Quercus x cerrioides*, en masas puras.
- b) Masas de coníferas con presencia de *Quercus x cerrioides*.
 - b.1. Masas mixtas de *Quercus x cerrioides* a monte bajo y conífera (en este caso repoblación *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*).

- b.2. Regenerado a la espera de *Quercus x cerrioides* bajo cubierta de coníferas (en este caso repoblación de *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*).

Instalación de parcelas permanentes

Se instalaron un total de 20 parcelas permanentes representativas de las tipologías anteriormente citadas. A partir del análisis de las variables medidas en las parcelas se caracterizaron cuantitativa y cualitativamente estas formaciones.

Todas las parcelas son rectangulares, de dimensiones 20x30 m y orientadas de manera que el lado mayor fuese perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las parcelas se situaron a más de 15 m de cualquier particularidad como caminos, claros, otras parcelas, etc. que pudiera condicionar el estado actual o dinámica futura de la parcela. Las características del dispositivo experimental se muestran en la tabla 1.

Dentro de cada parcela, se numeró cada pie de diámetro normal igual o superior a 2,5 cm con etiqueta metálica, y se localizó exactamente su posición mediante distancia y ángulo al centro de la parcela. Las variables medidas en todos los pies numerados de las parcelas se muestran en la tabla 2.

Se tomaron además otros datos generales y de descripción selvícola de las parcelas como la orientación y pendiente, clase natural de edad, estratificación de la masa, espesura, especies y estructura del sotobosque, etc.

Cálculos dasométricos y caracterización cuantitativa de las masas

A partir de las medidas realizadas, se calcularon los siguientes parámetros dasométricos para cada parcela permanente: distribución diamétrica, área basimétrica, densidad, índice de Hart-Becking, diámetro medio cuadrático, diámetro dominante, altura media cuadrática, altura dominante, índice de esbeltez, % de pies de

Tipología	nº de parcelas	Sup. total (m ²)	nº pies medidos
Monte bajo de roble	9	5.400	1.813
Masas mixtas	2	1.200	552
Regenerado de roble a la espera bajo pinar	9	5.400	1.976

Tabla 1. Dispositivo de parcelas permanentes instaladas en Bon Repòs

Variable	Medida
Diámetro normal	con cinta diamétrica, en cm
Altura total	con vértex, en m (pies de CD 10)
Altura inserción de la primera rama viva	con vértex, en m (pies de CD 10)
Diámetro en cruz de la copa	con cinta métrica, en m (pies de CD 10)
Estrato sociológico	dominante, codominante, dominado, muerto
Chirpial o brinzal	en función de la localización de la cepa a la que pertenece
Cepa	asignación de chirpiales pertenecientes a una misma cepa
Calidad y porte del fuste	en función de la rectitud, conicidad, ramosidad, calidad buena/mala (1/0)
Otras descripciones cualitativas del arbolado	porte general, vitalidad, estado fitosanitario, etc.

Tabla 2. Variables medidas en todos los pies inventariables ($D_n > 2,5$ cm) de una parcela

buena calidad y porte del fuste, % de pies procedentes de semilla, densidad de cepas y volumen con corteza mediante ecuaciones del IFN II para la provincia de Lérica (ICONA, 1995).

RESULTADOS

Caracterización de las tipologías forestales

En la tabla 3 se presentan los valores numéricos de los parámetros descriptores de cada tipología: media de los valores de todas las parcelas pertenecientes a cada tipología, la parcela de valor máximo y la de valor mínimo.

a) Masas puras (monte bajo de *Quercus x cerrioides*)

Edad de entre 40 y 50 años. Tipología que presenta una distribución diamétrica centrada en las clases inferiores (Figura 1). Puede darse presencia puntual de especies como *Quercus*

ilex subsp. *ballota*, que queda rápidamente dominada en estaciones de cierta calidad. También pueden presentarse individuos aislados de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* o *Pinus sylvestris*, en este caso pies pioneros y alguna prole que aprovecharon claros o una obertura temporal. La altura dominante media se sitúa en 13,4 m y el área basimétrica media en 31,5 m².ha⁻¹ La densidad total, incluyendo la CD 5 (2,5-7,5 cm) es de 3.357 pies.ha⁻¹ (Tabla 3). Todos estos parámetros se sitúan en un rango muy superior a otras masas estudiadas susceptibles de resalveo de conversión, en este caso de la especie próxima *Quercus faginea* del centro peninsular (SAN MIGUEL et al., 1984) y similares en todo caso a localizaciones de excelente calidad de la especie anterior del centro de la península (GUTIERREZ et al., 2003).

Resulta destacable la baja proporción de pies por cepa (1,8), hecho que podría respon-

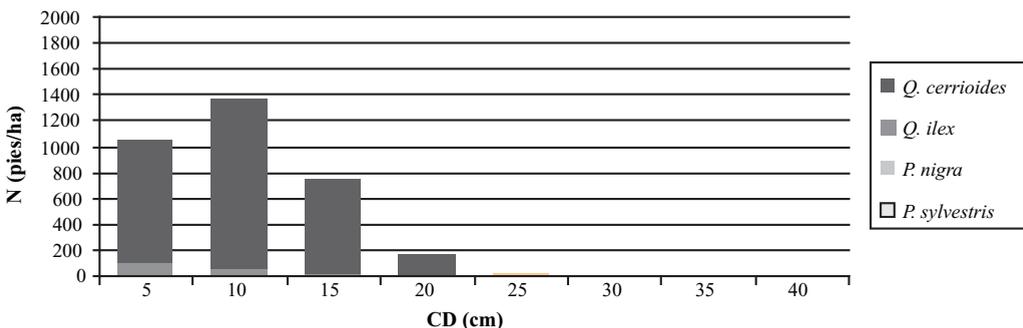


Figura 1. Distribución diamétrica media en monte bajo de *Quercus x cerrioides*. CD: Clase diamétrica. N: número de pies por hectárea

Tipología	Masas puras roble			Pinar con presencia de roble (<i>Quercus x cerrioides</i>)			
	Monte bajo de <i>Quercus x cerrioides</i>			Regenerado de <i>Quercus x cerrioides</i> a la espera bajo pinar			Masas mixtas (pino y roble)
	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media
Ntotal	3357	2766	3984	3665	1516	3850	4351
NCD 5	1055	750	1433	1081	50	2183	1917
% pies Qc	94,5	71,0	100,0	18,7	0,0	43,0	59,5
% pies Pn	0,0	0,0	0,0	79,8	56,0	100,0	39,0
% pies Ps	0,1	0,0	1,0	1,5	0,0	8,0	0,5
% pies Qi	5,4	0,0	29,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Gtotal	31,5	26,7	36,4	44,0	33,3	51,7	39,9
% G Qc	96,2	85,0	100,0	7,9	0,0	15,0	43,0
% G Pn	0,0	0,0	0,0	89,9	79,0	100,0	53,5
% G Ps	0,5	0,0	4,0	2,1	0,0	10,0	3,5
% G Qi	3,3	0,0	15,0	0,1	0,0	1,0	0,0
S	13,3	11,0	18,0	14,3	10,0	20,0	11,5
Dg	11,0	9,9	11,8	13,5	10,4	18,9	10,8
D₀	20,4	16,7	22,5	22,9	19,8	28,5	25,3
Hg	10,2	7,8	11,7	10,7	9,7	12,4	10,4
H₀	13,4	9,0	15,2	12,8	11,1	13,7	13,2
Ce	92	78	98	79	93	65	96
% porte 1	10,1	1,0	25,1	38,9	14,6	77,2	20,2
% semilla	10,1	1,6	32,6	1,6	0,0	5,4	29,6
Ncepas/ha	1833	1483	2317	357	0,0	750	1600
Npies/cepa	1,8	1,7	2,1	2,5	2,0	2,8	1,7
% cepas Qc	93,4	68,0	100,0	99,2	95,0	100,0	98,0
VCCtotal	156	119	195	249	194	297	214

Tabla 3. Caracterización selvícola: valores numéricos de las principales variables dasométricas para las tipologías estudiada. **Ntotal:** densidad (pies/ha); **NCDs:** densidad (pies/ha) de la CD5; **% pies Qc:** % de pies de *Quercus x cerrioides*; **% pies Pn:** % de pies de *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*; **% pies Ps:** % de pies de *Pinus sylvestris*; **% pies Qi:** % de pies de *Quercus ilex*. **Gtotal:** área basimétrica total (m²/ha); **% G Qc:** porcentaje de área basimétrica de *Quercus x cerrioides*; **% G Pn:** porcentaje de área basimétrica de *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*; **% G Ps:** % de área basimétrica de *Pinus sylvestris*; **% G Qi:** % de área basimétrica de *Quercus ilex*; **S:** índice de Hart-Becking (%); **Dg:** diámetro medio cuadrático (cm); **Do:** diámetro dominante (cm); **Ho:** altura dominante de Assmann (m); **Hg:** altura media cuadrática (m); **Ce:** coeficiente de esbeltez (%); **% porte 1:** % de pies con buena calidad de fuste; **% semilla:** % de pies de *Quercus* sp. procedentes de semilla o que forman cepas de un solo pie; **Ncepas/ha:** densidad de cepas de *Quercus* sp. por hectárea; **Npies/cepa:** número de pies por cepa de *Quercus* sp.; **% cepas Qc:** % de cepas que corresponden a *Quercus cerrioides*; **VCCtotal:** Volumen con corteza total (m³/ha¹) para CD 10

der a diversas causas, desde una intensa auto-selección de pies en estadios juveniles de elevadas densidades, a una dificultad en identificar las cepas por desagregación de los rebrotes (difusión de las cepas por aprovechamientos sucesivos desde muy antiguo o elevado número de rebrotes de raíz). En cuanto al porte, un 10% de los pies (330 pies.ha⁻¹)

presenta un fuste recto y limpio en su troza inferior, susceptible de un futuro aprovechamiento para sierra.

Cabe añadir que, en general, las masas estudiadas presentan pies bastante rectos y que el porcentaje anterior hace referencia a pies de calidad óptima desde el punto de vista de rectitud, conicidad y ramosidad.

b) Masas de coníferas con presencia de *Quercus x cerrioides*

b.1. Masas mixtas de roble y pino (*Quercus x cerrioides* a monte bajo y *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*)

Tipología de masa mixta con un importante porcentaje de roble (porcentaje en pies de roble: 59,5%, porcentaje en área basal de roble: 43%), centrado en las clases diamétricas inferiores (Figura 2). Destaca la elevada densidad de pies de la masa (Tabla 3), lógica si se tiene en cuenta que no se ha aplicado ningún tratamiento de mejora desde sus orígenes (replantación de *Pinus nigra* de unos 40 años) y que la preparación del terreno llevada a cabo para efectuar la repoblación posiblemente propició el rebrote de roble.

La proporción de pies por cepa de *Quercus x cerrioides* también se mantiene en un valor bajo, análogo a la tipología anterior (1,7).

b.2. Regenerado a la espera de *Quercus x cerrioides* bajo cubierta de pino (repoblaciones de *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*).

Se trata de una tipología de pinar (el roble no es en ningún caso especie principal), en la que el roble se concentra en las clases diamétricas inferiores y en forma de regeneración (Figura 3). Un 53% de los pies menores (CD 5) son de *Quercus x cerrioides*. El interés de esta tipología reside en el abundante regenerado a la espera que se establece bajo estos densos pinares. En efecto, a pesar de que en la distribución diamétrica no se recoge este hecho, la densidad de regenerado, referente a pies con diámetro normal menor de 2,5 cm no dominados, tanto proveniente de semilla como de cepas, es muy elevada. Al mismo tiempo, se constata el establecimiento más puntual de otras especies de frondosas (*Acer campestre*, *Sorbus domestica*, *Sorbus aria*) bajo el denso dosel del

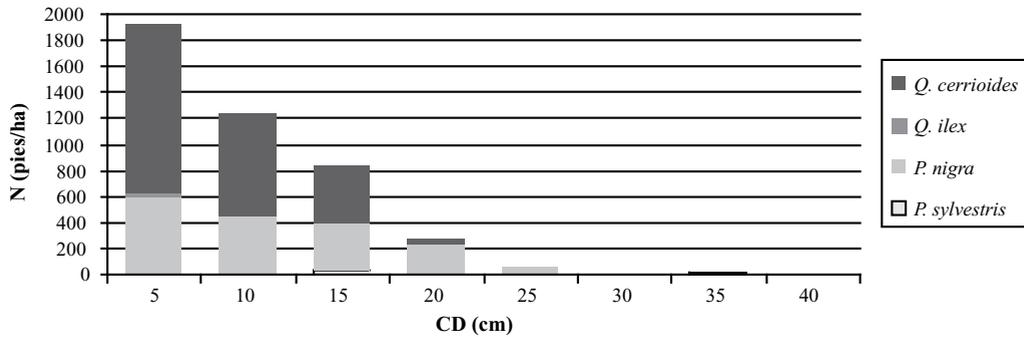


Figura 2. Distribución diamétrica media en masa mixta de *Quercus x cerrioides* y conífera. CD: Clase diamétrica. N: número de pies por hectárea

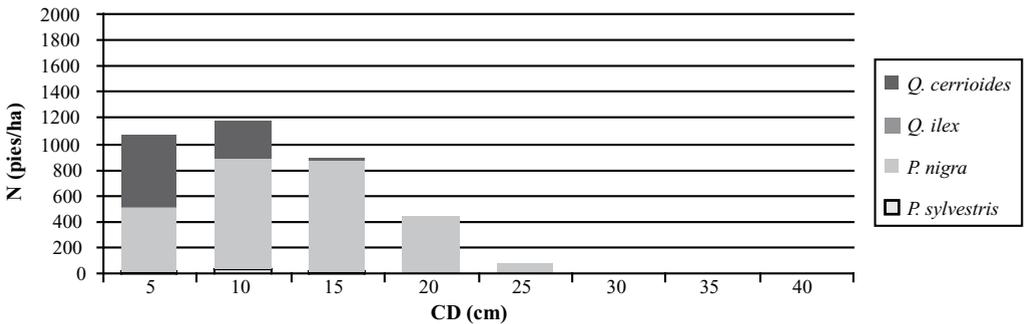


Figura 3. Distribución diamétrica media en tipología de regenerado a la espera de *Quercus x cerrioides* bajo cubierta de coníferas. CD: Clase diamétrica. N: número de pies por hectárea

pinar, tanto en las parcelas como en masas de coníferas de características similares.

Propuesta de orientaciones para la gestión

a) Masas puras (monte bajo de *Quercus x cerrioides*)

Para estas formaciones, se propone una línea de gestión en base a resalveos con el objetivo a largo plazo de conversión a monte alto. Las líneas básicas de las propuestas de ejecución de los resalveos de conversión se encuentran resumidas en SERRADA (1998). Con el objeto de evaluar los pesos y rotaciones de cortas más adecuados para esta especie, estación y objetivo se realizará el seguimiento y evaluación de distintas opciones de tratamientos de resalveo en las parcelas permanentes instaladas.

La conversión a monte alto, como objetivo del tratamiento de resalveo, es compleja y nos plantea una serie de cuestiones en cuanto a su aplicabilidad real a nuestras masas. ¿Hasta qué punto es razonable perseguir un cambio en la forma fundamental de estas masas cuando una perturbación (por ejemplo, fuego, con períodos de recurrencia cortos en prepíreico) nos puede conducir al monte bajo inicial?. ¿Tenemos en cuenta que la estrategia reproductiva de estas especies, en determinadas estaciones, puede estar basada en la regeneración vegetativa, como han apuntado algunos autores (GARCÍA, 1986, citado en COSTA *et al.*, 1998)?. ¿Se puede afirmar que los fenómenos de decaimiento descritos en algunos montes bajos responden realmente al envejecimiento de las cepas y al empobrecimiento genético y no a la competencia por sobredensidad u otras causas ambientales?. ¿Cómo mantenemos a largo plazo el monte alto con especies de tal capacidad de rebrote?.

Ante tales cuestiones, otorgamos gran importancia a los objetivos transitorios del resalveo de conversión a monte alto:

- *Dotar de estructura a estas formaciones, avanzar hacia un “fustal sobre cepa”.* En este caso el resalveo tiene una función clara de estructuración y dosificación de la competencia.
- *Favorecer los pies de mejor porte.* Cabe mantener a medio plazo la opción de reservar un porcentaje del volumen a un destino diferente del de leñas, con el objetivo de producir madera de calidad.

- *Aumentar la producción de bellota,* mejorando la calidad del fruto. Buscamos un incremento del nivel de reproducción sexual que, aunque difícil de cuantificar, garantice un flujo genético suficiente a nivel de paisaje ecológico y ayude a la conversión.
- *La optimización del resto de objetivos* (conservación de valores naturales, paisaje, caza, diversidad, pastos) se cumple automáticamente.

b) Masas de coníferas con presencia de roble

b.1. Masas mixtas (*Quercus x cerrioides* a monte bajo y repoblación de *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*)

En estas tipologías de masas mixtas de pino y roble, la línea de gestión plantea como objetivos el enriquecimiento de la masa mixta con más especies de planifolios y una estructuración del monte bajo de roble que permita, a medio plazo, mantener una masa mixta variada, equilibrada y de alto valor ecológico y económico. Otras opciones podrían orientar la gestión hacia masas puras, con la progresiva eliminación del pino o roble, en función de los objetivos.

En el caso que nos ocupa, el tratamiento propuesto para esta línea es un régimen de claras selectivas fuertes sobre el pinar y resalveos sobre el monte bajo de roble.

Los parámetros a evaluar a través de las parcelas permanentes son el peso y la rotación de las claras y resalveos.

b.2. Regenerado a la espera de *Quercus x cerrioides* bajo cubierta de coníferas (repoblación de *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *austriaca*)

Considerando esta formación desde un punto de vista dinámico, cabe destacar la importancia del regenerado a la espera citado, un activo muy importante en esta tipología. Un cambio de especie principal podría darse de manera traumática e involuntaria (incendio) o progresiva (dificultad de regeneración natural de la conífera o tratamientos selvícolas con ése objetivo).

Frente a estas masas, el gestor se encuentra ante la posibilidad de gestionar la especie principal (conífera), y centrar la selvicultura sobre este objetivo, orientar la gestión hacia masas mixtas o iniciar un cambio de especie a partir del estrato inferior. En el caso concreto de repoblaciones con *Pinus nigra* subsp. *nigra* var.

austriaca del prepirineo parece lógico plantearse a medio plazo la sustitución, especialmente en zonas de elevado interés natural (MARTÍN, 2003), mientras que para otras coníferas autóctonas la decisión es más compleja y entran en consideración otros muchos factores, entre ellos los económicos.

La primera elección pasaría por la realización de tratamientos como claras, de peso variable y fuerte componente selectiva, sobre la masa actual de conífera. El efecto de estas cortas sobre el regenerado a la espera de roble reviste gran interés, ya que permitiría dejar abiertas las opciones futuras de mantener las dos especies en una composición mixta o iniciar el cambio de especie, e incluso avanzar en ambas simultáneamente.

Agradecimientos

A la Excma. Diputación de Lleida.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLÒS O. DE Y VIGO, J.; 1990. *Flora dels Països Catalans*. II. Ed. Barcino. Barcelona.
- COSTA, M.; MORLA, C. Y SAINZ, H.; 1998. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Ed. Planeta. Barcelona.
- GRÀCIA, C.; BURRIEL, J.A.; IBÁÑEZ, J.J.; MATA, T. Y VAYREDA, J.; 2000-2004. *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya*. Obra completa. CREAL. Bellaterra.
- FRANCO, J.; 1990. *Quercus L.* En: S. Castroviejo, M. Laínz, G. López, P. Montserrat, F. Muñoz, J. Paiva y L. Villar (eds.), *Flora Iberica* II:15-36. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- GONZÁLEZ, J.M.; 2003. Propuesta de estructura para los proyectos de Ordenación de Rodales. *Montes* 72: 59-67
- GUTIÉRREZ, E.; BRAVO, A.; SÁNCHEZ, I.; SERRADA, R. Y ALLUÉ, M.; 2003. Evaluación del regenerado posterior a diferentes tratamientos de resalveo en un monte bajo de *Quercus faginea* Lamk. (Torreadra, Segovia). *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 15: 141-146.
- ICONA; 1995. *Segundo Inventario Forestal Nacional. Cataluña-Lleida*. ICONA. Madrid.
- MARTÍN, J.; 2003. La ordenación de montes con objetivos de conservación. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 15: 197-224.
- SAN MIGUEL, A.; MONTERO, G. Y MONTOTO, J.L.; 1984. Estudios ecológicos y silvopascícolas en un quejigal (*Quercus faginea* Lamk.) de Guadalajara. Primeros resultados. *Anales del INIA. Serie Forestal* 8: 153-66. INIA.
- SERRADA, R.; BRAVO, A. Y REVILLA, C.; 1998. Conversión de montes bajos. En: *La Gestión sostenible de los bosques* 3: 199-223. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Solsona (Lleida).