El pino carrasco en el valle medio del Ebro: propuestas de gestión forestal

*Ana M.ª Cabanillas Saldaña**
*Eduardo Notivol Paíno***

* <anicabanillas@gmail.com>
** Centro de Investigación de Tecnología Agroalimentaria (C.I.T.A.). Gobierno de Aragón. Avda. de Montañana, n.º 930. E-50059 Zaragoza. España.

Justificación

El principal interés de las masas de pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) en el valle del Ebro es la protección del suelo y la restauración de la cubierta forestal, debido a la especial adaptación de esta especie a condiciones de clima y suelo muy frugales. Por otra parte, el valor social que aportan (paisaje, recreo, etc.) también es muy significativo. Además, la obtención de productos forestales tangibles (madera, setas, etc.) en las masas de esta especie no es desdeñable, y en ocasiones es importante, aunque siempre se encuentra supeditada a las utilidades ambientales y sociales, como ocurre en estos montes. Aunque la madera de pino carrasco, por su baja productividad en general, ha sido de las menos estudiadas de las coníferas españolas, esta especie ha participado en el desarrollo de algunas zonas españolas de forma crucial por su madera y, en algunos casos, también por su resina.

Entre las funciones de estas masas se pueden destacar, de forma resumida, las siguientes: ecológicas (disminución de la erosión, recarga de acuíferos, conservación de suelos, hábitats, espe-

Figura 1. Los bosques son algo más que madera, albergan una vasta biodiversidad.

Figura 2. Bosque monoespecífico y regular regenerado tras incendio forestal en 1970. Al fondo zona incendiada en 2008, donde ya se ha extraído toda la madera quemada.

cies de flora y fauna, aumento de la biodiversidad,...), socioculturales (recreativas, paisajísticas, deportivas,...) y económicas (aprovechamientos maderables, leñosos, cinegéticos, micológicos, pascícolas,...). Además, en el nuevo escenario de cambio climático global, ofrecen un importante potencial en dos aspectos destacados: como reservorios de CO_2 y como productoras de biomasa energética sustitutiva de los combustibles fósiles. Sin embargo, no hay que olvidar que el cambio climático también está produciendo efectos adversos en las masas, concretamente pueden observarse ya los problemas de debilitamiento en diversas poblaciones.

Destacan por su importancia las primeras funciones, y están en progresivo aumento las relativas a la lucha contra el cambio climático. El carácter productivo se centra en los aprovechamientos no madereros (ganaderos, cinegéticos, agrícolas, etc.). Por su elevado interés medioambiental y de conservación de la biodiversidad, estas masas se encuentran declaradas como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), formando parte de la Red Natura 2000 (fig. 1).

Hábitat

El pino carrasco forma masas monoespecíficas (fig. 2) cuando coloniza suelos incendiados o cultivos abandonados, o bien en enclaves muy áridos o en aquéllos donde las condiciones edáficas impiden la instalación de otros árboles más exigentes. Herranz (2000) considera que, la mayoría de las veces, los pinares de carrasco han sido sistemáticamente ignorados en la literatura fitosociológica española de la segunda mitad del s. xx, alegando, casi siempre sin pruebas, que tenían su origen en repoblaciones artificiales o que se habían extendido a consecuencia de la destrucción antrópica de los bosques de frondosas. Gil *et al.* (1996) indican que varios geobotánicos españoles de la primera mitad del s. xx le reconocen su papel de vegetación potencial en zonas como los Monegros y el valle del Ebro, y aportan gran cantidad de evidencias paleobotánicas e históricas que confirman el carácter indígena de los pinares de carrasco en la península Ibérica, ya que provienen de épocas en las que el hombre carecía de medios poderosos para alterar en gran medida el paisaje vegetal y en las que no se habían iniciado todavía las labores de repoblación a gran escala.

Blanco *et al.* (1997) explican cómo en la depresión del Ebro, zona de marcada aridez climática, se producen inversiones térmicas que provocan la retirada de especies más termófilas a lugares más elevados; esto ocurre con los pinares de pino carrasco que aparecen predominantemente en lo alto de los cabezos y en las partes más elevadas de las sierras circundantes, donde las mínimas invernales de temperatura son menos extremas, mientras que el sabinar de *Juniperus thurifera* se instala en el fondo de los valles, aunque ambas formaciones suelen contactar en las laderas.

Principios que considerar en la gestión

Uno de los principios fundamentales que ha perseguido la ordenación de montes, desde sus inicios, ha sido la persistencia (junto con la estabilidad y mejora) de las masas forestales, independientemente de la función prioritaria que se les hubiera asignado. Este principio representa la mejor garantía de conservación a largo plazo del espacio forestal y, por lo tanto, convierte a la ordenación forestal en el instrumento de planifi-

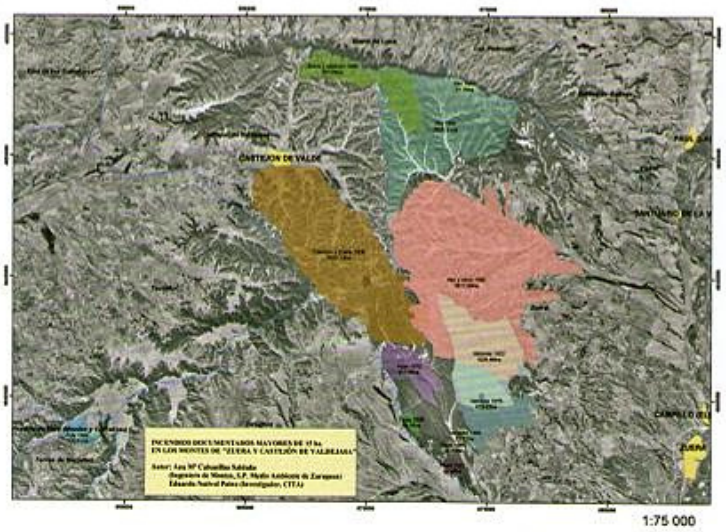

Figura 3. Incendios documentados en la zona de Zuera, mayores de 15 ha, hasta el año 2008.

cación óptimo para la gestión de espacios forestales, cualquiera que sean sus objetivos, desde los más tradicionales productores de madera y otros productos tangibles, hasta los más actuales de conservación de hábitats y especies dentro de la Red Natura 2000, o la salvaguarda de la continuidad de la vida en el planeta (productos renovables, sumidero de carbono, etc.), pasando por los obvios de protección frente a la erosión.

La planificación forestal se materializa a través de los denominados Proyectos de Ordenación, instrumentos de gestión forestal que utilizan un proceso de análisis, diagnóstico y planificación de un territorio forestal, aplicando los principios científicos, económicos y sociales, y se concreta en una programación de actuaciones, con objeto de conseguir la máxima rentabilidad sostenida, económica y ecológica de un recurso, conservando y mejorando el medio, y considerando el resto de los usos y aprovechamientos en ese territorio.

Existen excepcionales trabajos en España sobre diferentes aspectos de la selvicultura de *Pinus halepensis*, pero todos ellos referidos a escala nacional, por lo que se ha considerado adecuado profundizar en el conocimiento de una zona más reducida del área de distribución de la especie. Concretamente, se trata de una amplia zona dentro de Monegros-Depresión

Figura 4. Los incendios forestales son los motores de la gestión selvícola en la zona (incendio de 2008).

Figura 5. El declive de la masa forestal se acentúa en las condiciones más extremas, de fuerte pendiente y solanas, donde la regeneración no progresa y no hay renovación generacional.

del Ebro, ya que esta región representa probablemente una de las más extremas, climáticamente hablando, para *Pinus halepensis*.

Por estas razones, se realizó una tesis doctoral con el objetivo general de aumentar el conocimiento de las masas de *Pinus halepensis* del valle medio del Ebro, y sentar las bases y herramientas necesarias para su gestión sostenible, que permita la consecución del principio prioritario de persistencia de la masa, asegurando el máximo de utilidades, tanto económicas como sociales y ambientales, y sin la intervención de perturbaciones catastróficas, tanto naturales como antrópicas. Los datos de partida, la descripción de la metodología, los análisis estadísticos empleados, las características selvícolas de la estructura de las masas y las herramientas selvícolas obtenidas, se pueden consultar en CABANILLAS *et al.*, 2005, en NOTIVOL *et al.* (2005) y CABANILLAS (2010). Se ha estudiado el mercado de la madera para la especie, así como el análisis histórico de los incendios, que en la zona denominada como «Zuera» juegan un papel muy destacado, tal y como se ha constatado (fig. 3), y la evolución de las superficies arboladas con respecto a las desarboladas (matorral y cultivo), mediante fotointerpretación de fotografías aéreas en distintas etapas desde 1957. Se han obtenido una relación altura-diámetro generalizada, caracterización y modelo de distribución diamétrica, una tarifa de volumen con clasificación de productos a partir de una función de perfil del tronco, las curvas de calidad de la estación, un diagrama de manejo de densidad y un modelo estático de crecimiento y producción en volumen.

Restricciones y problemática que considerar en la gestión

Uno de los principales problemas a que están sometidas estas masas, es el progresivo abandono de la gestión silvícola. Ésta se caracteriza por intervenciones erráticas, no planificadas ni en el tiempo ni en el espacio, y sin responder a un objetivo determinado. Esto es debido tanto a la falta de rentabilidad económica como a la cre-

Figura 6. La presencia generalizada de muérdago evidencia el debilitamiento de estas masas como consecuencia del cambio climático y la falta de una selvicultura adecuada.

ciente tendencia a derivar las inversiones públicas en materia forestal hacia la extinción y prevención de incendios forestales, en detrimento de la selvicultura. La falta de rentabilidad dificulta la ejecución de planes de gestión razonables, dejando la iniciativa al fuego (fig. 4). No se puede dejar de lado el hecho de que las inversiones para tratamientos silvícolas son muy limitadas y que la política forestal se encuentra alejada de la realidad silvícola de las masas. Por ello, se hace imprescindible asegurar la persistencia de las mismas de una forma autofinanciable, que no dependa del devenir político, buscando una rentabilidad social acorde con la presumible escasa financiación futura.

Otro de los problemas a los que deben enfrentarse estos montes es, a los efectos, que el cambio climático está produciendo, entre ellos el debilitamiento de las masas. Puede observarse el progresivo declive de la masa, sobre todo afectada en las zonas de solana y fuerte pendiente, donde poco a poco van muriendo los ejemplares adultos, sin observarse una adecuada regeneración (fig. 5). Esto puede deberse a la presencia de suelos con poca capacidad de retención de agua, los cuales aumentan la susceptibilidad al estrés hídrico, haciendo a los árboles más vulnerables a episodios climáticos críticos como sequías. La presencia generalizada de muérdago puede ser un claro indicador de ello (fig. 6).

Los incendios forestales, si bien pueden considerarse un problema, no son causa de regresión de la masa, pues están facilitando su renovación en algunos casos. Sin embargo, como ya se ha comentado, no es conveniente dejar la renovación y regeneración de la masa al devenir de los incendios, sino que éstas deben estar adecuadamente programadas en la gestión selvícola. Si el clima no es adecuado en los dos años siguientes al incendio, puede haber problemas de regeneración. Además, la cantidad de semilla disponible, la pendiente y la orientación influyen considerablemente en la regeneración tras un incendio. Por otra parte, los incendios contribuyen al aumento del efecto invernadero, con el aporte de CO_2 que se produce, y acortan el tiempo que el carbono permanece retenido en el bosque.

Otro factor a considerar en las intervenciones silvícolas de estas masas, es la presencia de cos-

Figura 7. La optimización de las utilidades de la madera, priorizando su destino industrial en función de la calidad y no sólo del mercado, contribuye además a alargar el periodo de fijación de carbono.

Figura 8. El aprovechamiento racional de los montes, de acuerdo a un instrumento de gestión forestal (Proyecto de Ordenación o Plan Técnico) aprobado que garantice su persistencia, es, en todos los sentidos, más adecuado que la renovación traumática por incendio forestal.

coja (*Quercus coccifera*). La puesta en luz que se produce tras los clareos, claras y cortas de regeneración favorece el desarrollo de la misma, entrando en competencia con el propio pino y pudiendo dificultar su regeneración. Aunque no se ha demostrado en estas masas que esto sea así (por la falta de cortas de regeneración), se dispone de información directa de otras zonas (p.ej. montes de Valencia) en las que esta competencia no supone finalmente dificultad para el establecimiento del regenerado de pino, que acaba sobrepasando a la coscoja, tras las cortas a hecho. Sí se ha observado, sin embargo, dificultad en la regeneración tras el tratamiento de las masas por aclareo sucesivo y uniforme. También por observación directa, en las zonas de este estudio, se ha podido comprobar que tras la muerte de uno o varios individuos adultos la regeneración es buena en los claros creados, incluso con la presencia de coscoja, por lo que no parece ser el factor limitante para la misma, aunque supone una fuerte competencia en las primeras fases de desarrollo, lo cuál puede ser muy negativo cuando se presenten simultáneamente otros factores limitantes.

Propuestas selvícolas generales

En el contexto forestal, la «calidad de estación» representa la capacidad productiva de un lugar para una determinada especie y tipo de producto que se pretende aprovechar. En esta zona se han establecido tres rangos de calidad (clasificadas como I, II y III, de mayor a menor productividad) para la madera de pino carrasco. Por otra parte, otro concepto que no puede obviarse es el de turno, que de forma muy simple, viene a ser la edad a la que se corta la masa forestal para ser renovada por la siguiente generación.

Dadas la falta de rentabilidad y de inversiones, comentadas en el apartado anterior, se debería obtener el máximo potencial de crecimiento que permita la estación, minimizando además los costes de los tratamientos. Es aconsejable maximizar los productos y minimizar el tiempo de obtención de los mismos. Esto podría conse-

guirse revalorizando el valor de la madera de varias formas:

• Mediante nuevos u olvidados usos, como son los energéticos, mediante turnos cortos que aprovechen el período de máximo crecimiento en volumen para la especie en estas zonas de suelos pobres y degradados, entre 20 y 60 años.

• Con turnos largos para las zonas de Calidad I, que permitan un desarrollo máximo del árbol (80-120 años según curvas de calidad, realizadas en la mencionada tesis) y su aprovechamiento para otros usos madereros distintos de la trituración (uso actual más frecuente para la especie), por ejemplo para madera de sierra o postes (fig. 7).

Figura 9. Una selvicultura adecuada de la masa favorece una mayor producción de flores y frutos, que constituyen la base para conseguir el principio de persistencia y conservación de la masa forestal, compatibilizándolo con el aprovechamiento sostenido de los recursos.

En este sentido, y aunque el turno debe ser fijado en función de los objetivos que se determinen para los diferentes rodales establecidos (en función de la calidad de la estación y otras características de la masa que permitan su discriminación), se propone de forma general para estos montes lo siguiente:

• Turnos largos, entre 80 y 100 años, para:

- Los rodales de calidad I, ya que permiten el máximo desarrollo del árbol en altura y diámetro y el aprovechamiento de la madera en la industria del aserrado y, por lo tanto, la obtención de un mayor valor económico. En algunos casos, podría llegarse hasta los 120 años, aunque debe observarse que no se produzca estancamiento del crecimiento y pudrición de la madera.

- Los rodales de Calidad III, ya que no se busca producción, sino el mantenimiento y regeneración de la masa. Este turno es adecuado siempre y cuando quede asegurada la regeneración, por el vigor suficiente de la masa para una adecuada producción de piña.

- Objetivos ambientales de captación de CO_2, ya que éste permanece durante más tiempo en el bosque.

- Objetivos ambientales de conservación de la biodiversidad.

- Cualquier calidad cuando no se pretenda ningún aprovechamiento maderable y el objetivo final sea social o recreativo, especialmente importante en estas masas cercanas a una gran ciudad, y consideradas como el pulmón de la misma.

• Turnos cortos, entre 40 y 60 años, para:

- Las calidades I y II, si se pretende un objetivo de viabilidad económica con fines más productivos, bien para trituración o biomasa.

- Las calidades II y III, si se pretende la mayor protección del suelo o si no queda garantizada la regeneración a edades superiores. También, si se prevé que un gran incendio forestal puede afectar a la masa, lo cual es más probable en la zona de los montes de Zuera que en los de Alcubierre.

En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que no debería llegarse ni a la mortalidad natural o física del árbol ni a su destrucción por incendio forestal. Tanto ambientalmente como económicamente es preferible una corta programada y planificada dentro de una gestión sostenible, asegurando su regeneración, que una corta tras incendio forestal (fig. 8). Por ello, es necesaria la aplicación de una selvicultura que establezca en el desarrollo de la misma las medidas necesarias que garanticen la conservación de la biodiversidad existente, e incluso que la favorezcan (como mantener en pie una serie de árboles con edades superiores al turno establecido).

En todo caso, lo fundamental es tomar las medidas necesarias para asegurar la persistencia de la masa forestal y su regeneración natural. En estas masas naturales debe considerarse la repoblación solamente en los casos extremos, en los que no se consiga una adecuada regeneración natural, y con materiales genéticamente apropiados.

En conclusión, a la vista de todo lo anterior, a la diversidad existente en el valor de algunas de las variables, así como en el relieve e insolación, y al abandono silvícola sufrido en las últimas décadas, se propone una ordenación por rodales, dadas las ventajas del método, cuya flexibilidad no compromete los objetivos de conservación del bosque y gestión sostenible, y permite incorporar los cambios del monte, del entorno social, económico y técnico, sin restricciones por causa del método de ordenación. Con este método es posible incorporar con libertad todo tipo de actuaciones de gestión, y a cualquier escala, dando realmente el protagonismo en la planificación al equipo planificador, y no al método de ordenación.

Debe, en cualquier caso, analizarse cuidadosamente el método de tratamiento de las cortas de regeneración que permitan poner en luz el suelo, tal y como exige el temperamento de esta especie, sin olvidarse de estudiar el riesgo de erosión. En este sentido, se recomiendan cortas a hecho por bosquetes, de tamaño suficiente para que la regeneración sea adecuada y no se produzcan riesgos de erosión considerable.

Conclusiones

El futuro inmediato para estas masas debe pasar por la utilización de las herramientas selvícolas, como las obtenidas en la tesis mencionada anteriormente, que permita revalorizar los recursos maderables y leñosos, para que, junto con el resto de aprovechamientos no maderables del monte, así como con los valores más sociales e intangibles del mismo, sea posible atender simultáneamente los objetivos de persistencia y conservación de la masa forestal (fig. 9) con el de instalación de actividades empresariales de extracción y transformación de estos recursos, de forma sostenible y continuada en el tiempo, como ya ocurrió en tiempos pasados.

Concretamente sería necesario:

• Realizar los necesarios Proyectos de Ordenación.

• Ejecutar lo planificado en los mencionados Proyectos de Ordenación.

• Hacer el seguimiento y evaluación de dicha ejecución, en primer lugar de los Planes Anuales de Aprovechamientos y posteriormente de las Revisiones de Ordenación que se consideren necesarias, bien por incumplimiento de lo planificado, bien por cambios ecológicos, climáticos, económicos, sociales, etc., que aconsejen un cambio también en el Proyecto.

• Incluir en la planificación el análisis de mercado y de la estructura empresarial de extracción y transformación de todos los recursos tangibles e intangibles de los montes que permitan su persistencia en el tiempo, a ser posible con balance económico positivo y continuado.

Referencias bibliográficas

BLANCO, E., CASADO, M. A., COSTA, M., ESCRIBANO, R., GARCÍA, M., GENOVA, M., GÓMEZ, A., GÓMEZ, F., MORENO, J. C., MORLA, C., REGATO, P. y SAINZ, H. 1997. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica.* Planeta, Barcelona.

CABANILLAS, A., NOTIVOL, E., GONZÁLEZ, R. y REVUELTA, R. 2005. Diseño del inventario para caracterización de masas naturales de pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill) en la depresión del Ebro. *V Congreso Forestal Español, Zaragoza.*

CABANILLAS, A. 2010. *Bases para la gestión de masas naturales de* Pinus halepensis *Mil. en el Valle del Ebro.* Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.

GIL, L., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. M., JIMÉNEZ, M. P., ROLDÁN, M., ALÍA, R., AGUNDEZ, D., de MIGUEL, J., MARTÍN, S. y TUERO, M. DE. 1996. *Las regiones de procedencia de* Pinus halepensis *Mill. en España.* Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid.

HERRANZ, J. M. 2000. Aspectos botánicos y ecológicos del pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.). *Cuadernos de la Sociedad de Ciencias Forestales*, **10**, pp. 13-17.

NOTIVOL, E., CABANILLAS, A., GONZÁLEZ, R. y REVUELTA, R. 2005. Caracterización de masas naturales de pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill) en la depresión del Ebro. *V Congreso Forestal Español, Zaragoza.*