



6º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

6CFE01-465

Montes: Servicios y desarrollo rural
10-14 junio 2013
Vitoria-Gasteiz



Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Vitoria-Gasteiz, 10-14 junio de 2013
ISBN: 978-84-937964-9-5
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Respuesta del rebollar a las acciones de mejora de su estado de conservación en el Parque Natural del Moncayo (Zaragoza)

LONGARES ALADRÉN, L.A.¹, DE LUIS ARRILLAGA, M.¹, ARRECHEA VERAMENDI, E.², SAZ SANCHEZ, M.A.¹, NOVAK, K.¹, MARTÍNEZ DEL CASTILLO, E.¹, TEJEDOR VARGAS, E.¹

¹ Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio-Instituto de Ciencias Ambientales (IUCA). Universidad de Zaragoza.

²Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza-Gobierno de Aragón.

Resumen

El presente trabajo pretende mostrar el efecto sobre el crecimiento, así como su respuesta en el tiempo, que tienen los diferentes trabajos de resalveo llevados a cabo en masas de rebollar (*Quercuspyrenaica*) del Parque Natural del Moncayo. Dichos trabajos se plantean en el contexto de las actividades de gestión diseñadas para el Plan de Uso y Gestión del citado Parque, con el objetivo de mejorar su estado de conservación según dicta la Directiva Hábitat 2000. Para ello se han muestreado seis zonas repartidas por el Parque, sobre las que se han desarrollado tareas de resalveo de distinta intensidad en años diferentes, entre 1994 y 2011. El estudio se basa en la información derivada de la serie de crecimiento radial anual obtenidos mediante técnicas dendrocronológicas, en zonas resalveadas y no resalveadas y el posterior análisis de sus curvas de crecimiento, comparando los diferentes comportamientos y dinámicas.

Palabras clave

Quercuspyrenaica, resalveo, crecimiento, dendrocronología.

1. Introducción

El actual Parque Natural del Moncayo (Figura 1) constituye uno de los Espacios Naturales Protegidos de la Red Natural de Aragón, por lo que cuenta con un Plan Rector de Uso y Gestión -PRUG- (BOA nº 81, 12 de julio de 2002) desde 2002, prorrogable y revisable, como instrumento básico para la planificación y gestión del espacio en cuestión. Entre sus objetivos generales está asegurar el mantenimiento y restauración de los sistemas y hábitats naturales y mantener la dinámica y estructura funcional de los ecosistemas, además de promover la investigación y su aplicación a la gestión.

En este sentido y en relación con los hábitats de carácter forestal presentes en el Parque Natural del Moncayo, los gestores del mismo han detectado en las masas de rebollar de *Quercuspyrenaica* del Parque (hábitat de la Directiva Hábitat nº 9230), la necesidad de mejora de los mismos a través de diferentes actuaciones selvícolas que optimicen su estructura y dinamismo.

Para ello, y siguiendo las indicaciones establecidas para este tipo de hábitat en las “Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España” (VV.AA., 2009), en relación con las acciones de mejora de

conservación, los gestores plantearon conveniente la puesta en marcha de medidas de gestión, tanto activas como preventivas, para mejorar su estado y realizar un seguimiento del mismo.

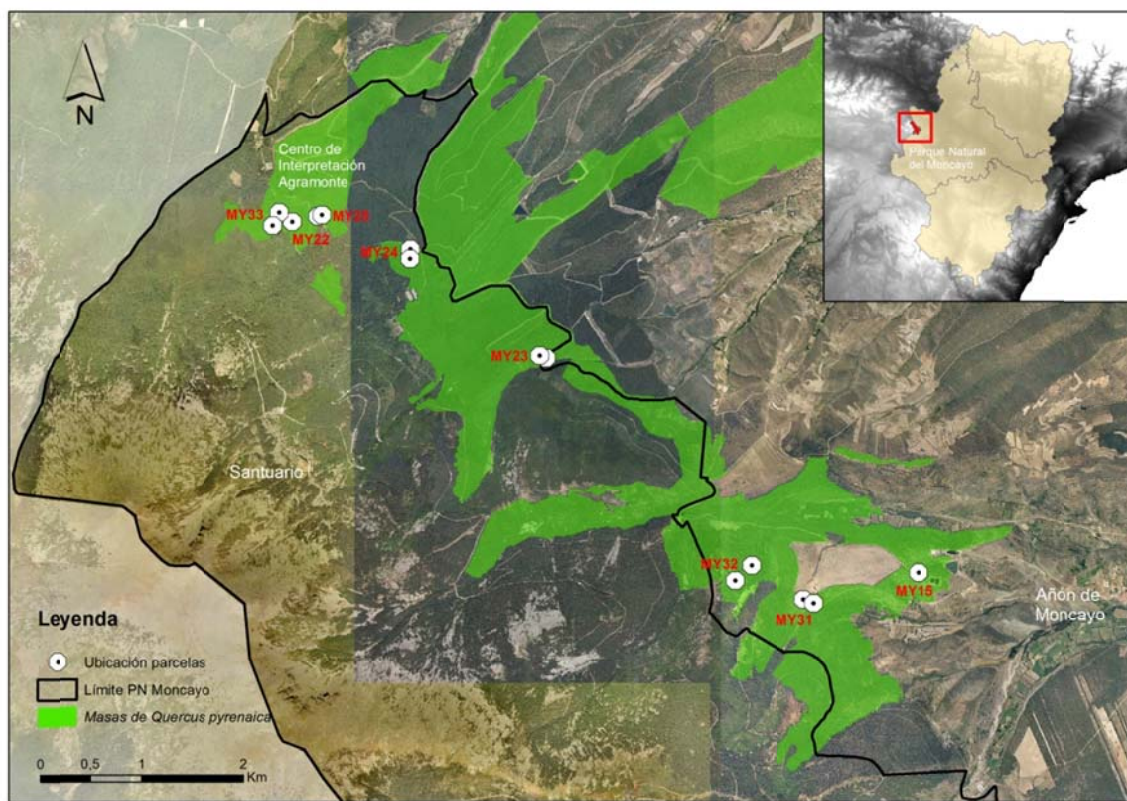


Figura 1. Localización área de estudio y parcelas analizadas. Elaboración propia. Base: Ortofotos PNOA 2009

Estas acciones se llevan a cabo mediante la realización de resalveos planificados en los correspondientes Proyectos de Ordenación de los Montes de Utilidad Pública, con el objetivo de mejorar su estado de conservación. Sin embargo, el resultado sobre el crecimiento y su efecto en el tiempo no había sido evaluado por los gestores hasta el momento, resultando este aspecto de suma importancia para conocer los efectos de las acciones emprendidas, para optimizar y dimensionar futuras tareas de gestión de estas masas forestales.

2. Objetivos

Teniendo en cuenta lo descrito en el anterior apartado, el presente trabajo pretende dar respuesta a los interrogantes que surgen de la gestión de los rebollares del Parque Natural del Moncayo (Figura 1), por lo que establece como objetivo general: Cuantificar los efectos de los tratamientos de resalveo sobre el crecimiento de *Quercus pyrenaica* en el Parque Natural del Moncayo.

De este objetivo general, se desprenden varios objetivos específicos:

- a) Detectar si existen diferencias en la respuesta del crecimiento entre las diferentes actuaciones de gestión post- resalveo aplicadas.

- b) Observar las diferencias de respuesta al resalveo en parcelas con aprovechamiento ganadero o sin él.
- c) Determinar el periodo de máximo crecimiento tras el resalveo para el planteamiento de nuevas acción cuyo objetivo sea la mejora de la masa de rebollar.

3. Metodología

El Parque Natural del Moncayo cuenta con una buena representación de masas de *Quercus pyrenaica* en diferentes ambientes y situaciones (Figura 1), habiendo actuado con resalveos sobre determinadas masas situadas en los distintos Montes de Utilidad Pública que forman parte del Parque.

Desde 1994 hasta hoy se han aplicado diversos tratamientos de reducción de la densidad de pies de monte bajo, actuando siempre sobre rebollares que presentaban síntomas de decaimiento (“reviejado”) tras haberse abandonado la extracción tradicional de leñas mediante cortas a hecho en monte bajo (cortas a “matarrasa”).

Dentro del objetivo general de conservación y mejora establecido en el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural, los distintos proyectos de ordenación de los montes han establecido diversos objetivos específicos para las masas de rebollo, según su calidad y características para distintos usos. Los distintos destinos establecidos son adehesamiento, monte medio regular, monte alto o faja auxiliar de defensa contra incendios. En cada caso se han definido distintos tratamientos selvícolas (siempre basados en el resalveo).

3.1.- Tipología de resalveos aplicados

3.1.1.- Resalveos con alta densidad de resalvos

Para **adehesamiento**: Clara que en la primera intervención respeta unos 750 pies/ha seleccionados y señalados entre los más vigorosos, buscando un adecuado espaciamiento que permita el establecimiento del pasto. Los trabajos consisten en el apeo, desrame, saca de fustes, acordonado de ramas y eliminación de restos. El tratamiento se complementa con la entrada del ganado (ovino y caprino) en la primera primavera tras la corta y sucesivas para que ramonee los rebrotes.

Para **conversión a monte alto**: En este caso en la primera intervención se respetan unos 700-900 pies/ha seleccionados y señalados entre los más vigorosos. Los trabajos consisten en el apeo, desrame, saca de fustes, acordonado de ramas y eliminación de restos. El tratamiento se complementa con la entrada del ganado (ovino y caprino) en verano (por dificultad de disponer del mismo en otra época) y desbroce manual de los rebrotes de rebollo durante los 5 – 7 primeros años tras la corta.

3.1.2.- Resalveos con baja densidad de resalvos:

Para **conversión a monte medio regular**: Se realiza una clara fuerte, respetando unos 350 pies/ha seleccionados y señalados entre los más vigorosos de cada tranzón, buscando un adecuado espaciamiento que favorezca el crecimiento de la sarda. No se ha actuó sobre el

matorral ni se realizó eliminación de ramas y restos tras la corta ni se ha realizado ningún tratamiento posterior, hasta volver a actuar sobre sarda y resalvos.

Para establecimiento de **fajas auxiliares**: Realizado en los laterales de las principales pistas forestales que atraviesan rebollares. Se realiza una clara fuerte, respetando unos 300-450 pies/ha seleccionados y señalados entre los más vigorosos. El tratamiento se complementa con desbroce manual periódico cada 2 o 3 años de los rebrotes de rebollo y, en algunos casos, con la entrada del ganado (ovino y caprino) en verano (por dificultad de disponer del mismo en otra época).

3.2.- Selección de las parcelas de análisis y control

Para el desarrollo de este trabajo, se seleccionaron junto a los gestores del Parque un total de ocho parcelas de rebollarresalveadas (Figura 1), atendiendo a criterios de fecha de la acción deresalveo practicada (ver apartado anterior) y tipo de tratamiento posterior a esta actividad de gestión (Tabla 1). Del mismo modo, y para cada una de las parcelas, se seleccionaron otras ocho parcelas control (Figura 1) bajo la premisa de localizarse próximas a las parcelas resalveadas objeto de estudio y no haber sido sometidas a ningún tratamiento.

Tabla 1. Parcelas analizadas, fecha y densidad de resalveo, y actividad posterior a la actuación

Parcela	Actuación	Densidad resalvos	Objetivo	Fecha actuación	Actuaciones posteriores	Nº de árboles muestreados
MY15	Resalveo	Alta	Conversión a dehesa	1992 y 2008	Pastoreo desde 2008	10
M22	Resalveo	Alta	Conversión a monte alto	1992	Pastoreo y desbroce	10
M23	Resalveo	Baja	Faja auxiliar	1994	Desbroce	10
M24	Resalveo	Baja	Faja auxiliar	1994	Pastoreo y desbroce	10
M25	Resalveo	Baja	Faja auxiliar	1994	Pastoreo y desbroce	10
M31	Resalveo	Baja	Conversión a monte medio regular	1988 y 2006	Sin actuación	10
M32	Resalveo	Baja	Conversión a monte medio regular	2001	Sin actuación	10
M33	Resalveo	Alta	Conversión a monte alto	1996	Pastoreo y desbroce	10

3.3.- Construcción de la red dendrocronológica

Seleccionadas las parcelas, se procedió durante 2012 a la construcción de una red dendrocronológica mediante la extracción de testigos de crecimiento (2 testigos por árbol; 10 árboles por parcela) con barrenas de Pressler, sobre ejemplares de *Quercus pyrenaica* de características similares.

Como protocolo general, tras su extracción, los testigos de crecimiento se dejaron secar a temperatura ambiente durante 8-10 días, colocándose después en soportes de madera para evitar su deterioro. Posteriormente se lijaron y cortaron longitudinalmente con un microtomo, permitiendo una correcta visión de la secuencia de crecimientos anuales o anillos.

Las muestras fueron fotografiadas y sincronizadas a través de la comparación de las características anatómicas de cada anillo de crecimiento en relación al resto de muestras obtenidas en cada sitio (asignación de un año del calendario a cada anillo de crecimiento). A continuación, se procedió a la medición del grosor de cada anillo anual (precisión de 0,01 mm). Las series de medidas se sometieron posteriormente a un proceso de verificación

mediante el programa COFECHA (Holmes, 1994) eliminando los errores de sincronización o medición y verificando estadísticamente la bondad del proceso.

3.4.- Análisis estadístico

Creada y verificada la red dendrocronológica, se procedió al cálculo de la secuencia de crecimiento radial de cada árbol, a partir de la media aritmética de sus series de crecimiento. A su vez, el crecimiento radial promedio en cada una de las parcelas muestreadas se calculó a partir de la media aritmética del conjunto de árboles muestreados en ellas. En cada una de las parcelas, el efecto de los tratamientos aplicados fue evaluado en cada año de la serie a partir del cálculo del ratio entre el crecimiento observado en los árboles resalveados y el promedio observado en los árboles ubicados en su parcela control.

Finalmente, al objeto de evaluar de forma global el efecto de los tratamientos aplicados, el conjunto de las series de ratios obtenidas para cada árbol sometido a tratamiento fueron agrupadas en función de los tratamientos aplicados (resalveo; resalveo+desbroce y resalveo+desbroce+pastoreo) y los años transcurridos desde su aplicación.

La evaluación estadística del efecto de dichos tratamientos se realizó a través de la comparación de dichas series de ratios mediante análisis de varianza para medidas repetidas en el tiempo.

4. Resultados y discusión

Las series de crecimiento radial promedio observadas en cada parcela se muestran en la Figura 2. En todos los casos, se puede observar un periodo inicial de crecimiento radial equivalente en los árboles muestreados en los periodos pre-tratamiento (ver tabla 1) que se ve alterado de forma significativa una vez aplicados los mismos.

Desde la perspectiva de la cuantificación de los efectos, globalmente, los tratamientos de resalveo se traducen en una mejora significativa del crecimiento radial de esta especie que se manifiesta desde el primer año tras su aplicación (Figura 3). Este efecto positivo en el crecimiento demuestra ser persistente en el tiempo haciéndose notar aun de forma significativa transcurridos hasta 17 años desde su aplicación. Su efectividad es sin embargo máxima en el 4º año tras su aplicación, periodo en el que la tasa de crecimiento de los individuos ubicados en parcelas resalveadas casi triplica la observada en los individuos ubicados en parcelas control.

En el caso de los rebollares del área de estudio, la situación de partida es de densidades medias y altas antes del resalveo, por lo que según trabajos anteriores era esperable que un manejo adecuado tanto del monte bajo como alto supusiera una mejora del estado fisiológico de los individuos respetados, fundamentalmente por la reducción de la competencia intraespecífica (Starkey&Oak, 1988). En nuestro caso, este efecto es especialmente significativo en el 4º año tras su aplicación (Figura 3), pudiendo relacionarse este retardo del efecto del resalveo con la acumulación de anillos de crecimiento eficientes en los primeros años y el posterior descenso en el crecimiento por el efecto del decaimiento y la desaparición de la madera de verano (Corcuera *et al.*, 2004).

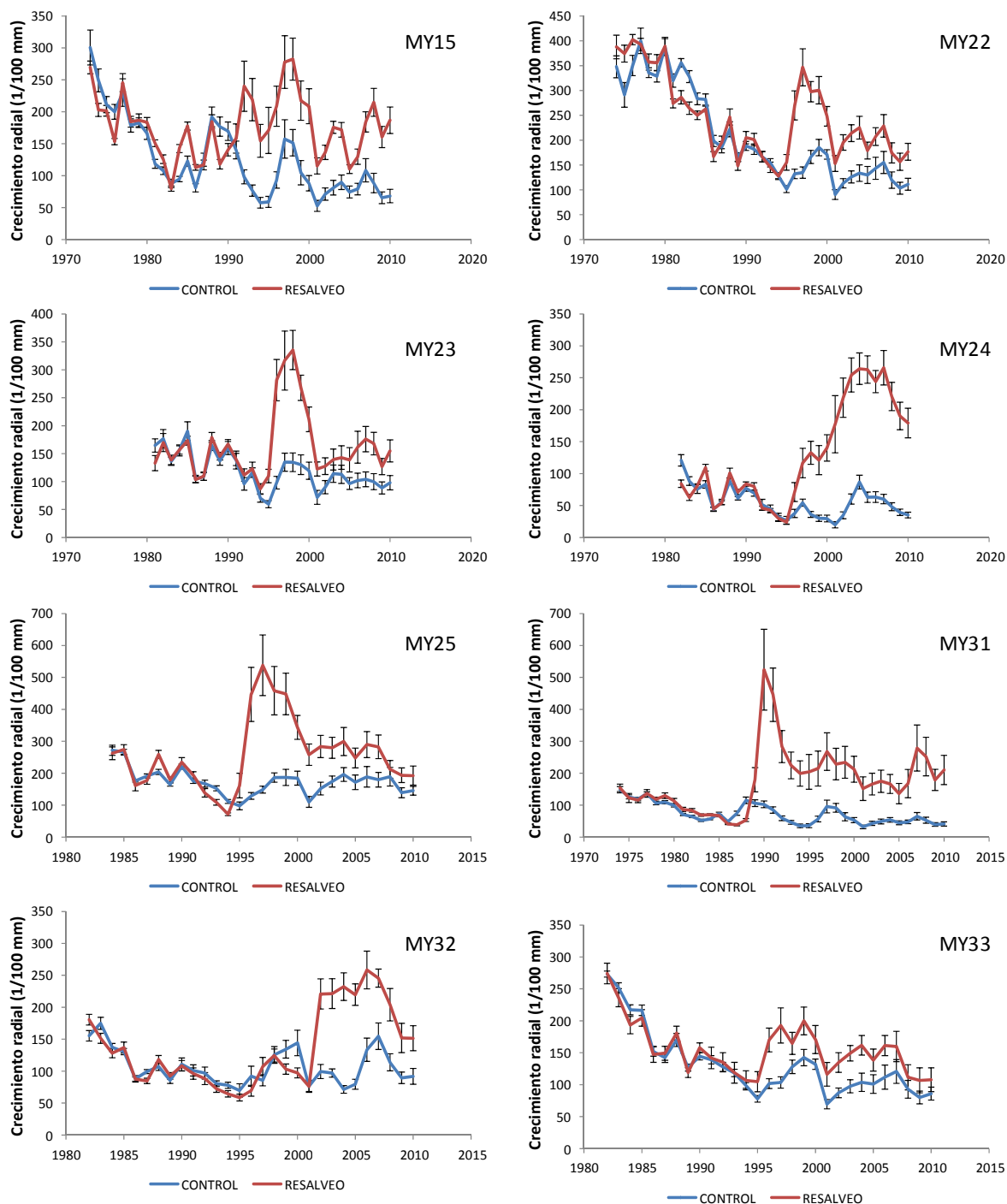


Figura 2. Crecimiento radial de *Quercus pyrenaica* en parcelas resalveadas y parcelas control seleccionadas. En cada caso se muestra el valor de crecimiento promedio y el error estándar asociado al mismo calculado a partir del conjunto de individuos muestreados en cada parcela.

La aplicación de desbroces anuales tras los resalveos no demuestra sin embargo una mejora añadida al crecimiento de los rebollos. De hecho, los individuos sometidos a este doble tratamiento manifiestan un crecimiento inferior a los únicamente resalveados en el segundo año. A su vez, y pese a que ese efecto negativo atribuible al desbroce desaparece en años posteriores, vuelve a manifestarse 9, 10 y 11 años posteriores al mismo.

De forma similar, la entrada de ganado (pastoreo) en las zonas resalveadas tampoco supone una mejora significativa en el crecimiento de los rebollos en los primeros años tras la aplicación de los resalveos. Sin embargo, sus efectos si se manifiestan de forma significativa en el medio largo plazo.

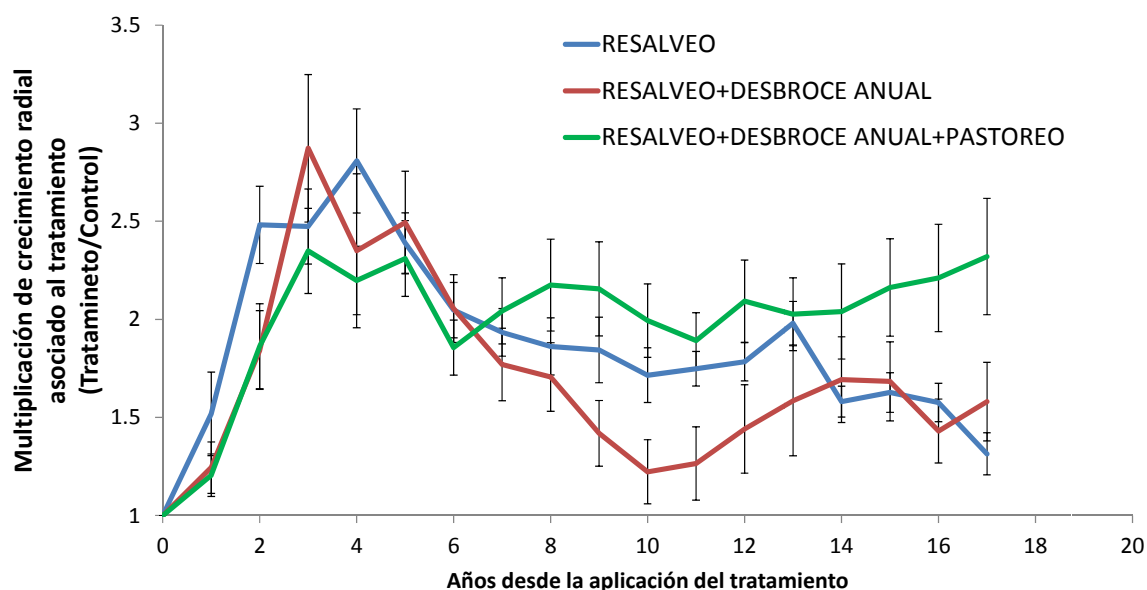


Figura 3. Ratio entre el crecimiento radial observado en *Quercus pyrenaica* en las parcelas sometidas a tratamientos selvícolas y los crecimientos observados en las parcelas control. En cada caso se muestra el promedio y el error estándar asociado al mismo.

Tal y como describen trabajos anteriores (Starkey & Oak, 1988; Corcuera *et al.*, 2004), el revigoramiento de los rebollares como efecto del resalveo resulta evidente e indiscutible, conllevando resultados positivos tanto sobre usos productivos (incremento del crecimiento, aumento de tamaño de los fustes) como sobre los requerimientos establecidos para alcanzar un buen estado de conservación del hábitat, tal y como establece la Directiva (aumento de copas, aumento de la diversidad florística y faunística), por lo que la intervención sobre estos rebollares se hace evidente si se pretenden alcanzar los objetivos establecidos en el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque del Moncayo desde el punto de vista de la conservación de este hábitat y en relación con lo establecido en la Directiva Hábitat.

Por último, a los efectos sobre el crecimiento descritos hay que añadir que la mejora de esta formación arbórea, supone el inicio de la producción de semillas inducido por la mayor iluminación de las copas y el aumento de la disponibilidad de nutrientes, el aumento de la resistencia de la masa frente a incendios y sequías y la posibilidad de realizar aprovechamientos complementarios como el ganadero o el micológico, aspectos estos también integrados en los objetivos de gestión del Parque.

5. Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el ámbito del proyecto de investigación "Variabilidad climática y dinámica forestal en ecosistemas de ecotono: análisis espacio-temporal en el Macizo del Moncayo en el contexto de cambio global", financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Zaragoza en su convocatoria de Ayudas a la Investigación para el año 2012.

Queremos destacar la facilidades y el apoyo ofrecido en todo momento por parte del personal del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza, quien ha propiciado y favorecido el desarrollo del trabajo, así como a los Agentes de Protección de la Naturaleza del Parque Natural del Moncayopor su apoyo en las tareas de campo y la obtención de información necesaria.

6. Bibliografía

ALLUÉ, M.; SAN MIGUEL, A.; 1991. Estructura, evolución y producción de tallares de *Quercuspyrenaica* Willd en el centro de España. *Inv. Agrar., Sist. Rec. For.*: 0: 35-48.

CORCUERA, L.; SISÓ, S. y GIL-PELEGRIN, E., 2004. Respuesta anatómica y funcional de *Quercuspyrenaica* en un monte pasado de turno. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.*: 20: 13-17.

GARCÍA, I.; JIMÉNEZ, P.; 2009. 9230 *Robledales de Quercuspyrenaica* y *robledales de Quercusrobur* y *Quercuspyrenaica* del Noroeste ibérico. En VV.AA. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente, y Rural y Marino. 66 p.

HOLMES, R.L., 1994. *Dendrochronology program manual*. Laboratory of Tree-Ring Research. Tucson, Arizona, U.S.A.

STARKEY, D.A. & OAK, S.W.; 1988. Silvicultural implications of factors associated with oak decline in southern upland hardwoods. *En: 5th Biennial Southern Silvicultural Research Conference*. Memphis, TN.