

LAS ÁREAS PASTO-CORTAFUEGOS COMO EXPERIENCIA DE SELVICULTURA PREVENTIVA EN LOS ESPACIOS FORESTALES Y AGROFORESTALES MEDITERRÁNEOS: 1. DISEÑO

J. RUIZ-MIRAZO¹, A.B. ROBLES, M.E. RAMOS Y J.L. GONZÁLEZ-REBOLLAR.

Estación Experimental del Zaidín (CSIC). Profesor Albareda, 1; 18008 Granada.

¹jabier.ruiz@eez.csic.es

RESUMEN

Un área pasto-cortafuegos es un sistema silvopastoral en el que se combinan acciones selvícolas de prevención de incendios con un uso ganadero que realiza la labor de mantenimiento. Adicionalmente, propicia externalidades positivas en el entorno rural donde se ubican. En esta comunicación presentamos el diseño y primeros pasos de un proyecto de investigación encaminado a evaluar las posibilidades de este sistema en Andalucía. Se ha diseñado un área pasto-cortafuegos experimental (45 ha), se ha estimado la producción de pasto, entre 1168 y 2192 kg MS ha⁻¹ año⁻¹ (según zonas) y realizado ensayos de siembra con especies forrajeras, destinadas a mejorar la calidad de los pastos.

Palabras clave: sistema silvopastoral, incendios forestales, multifuncionalidad.

GRAZED FUELBREAKS AS A FIRE PREVENTIVE MEASURE IN MEDITERRANEAN FOREST LAND: 1. DESIGN

SUMMARY

A grazed fuelbreak is a silvopastoral system in which fire preventive silviculture is combined with grazing. It provides many positive outputs for the forest and the rural communities. We explain the design and first steps of our research, which intends to evaluate the possibilities of establishing grazed fuelbreaks in Andalucía. We have designed the experimental grazed fuelbreak (45 ha), estimated the pasture production (between 1168 and 2192 kg of dry matter per hectare per year) and started experimenting with sowing different fodder species to improve pasture's quality.

Key words: silvopastoral system, forest fire, multifunctionality

INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales constituyen uno de los problemas que mayor atención reciben en el ámbito de la gestión y conservación de los montes españoles. Las tareas de detección, control y extinción han tenido una progresión espectacular en los últimos veinte años y, a excepción de algunos años particularmente críticos, se ha ido obteniendo una mejora de los resultados en las sucesivas campañas. La profesionalización de los medios humanos y la mejora de los medios técnicos, fruto del progresivo incremento presupuestario, han sido la base de este éxito, que coloca a España entre los países del mundo más desarrollados en el sector.

Sin embargo, las estadísticas revelan que el incremento de gasto de los últimos años no se está traduciendo en una mejoría proporcional de los resultados. En la actualidad, la ampliación de las dotaciones para la detección, control y extinción de los incendios forestales no está permitiendo superar un aparente techo en los resultados. En relación con esta realidad, los expertos apuntan hacia la selvicultura preventiva como una herramienta auxiliar para proseguir la disminución de la superficie forestal afectada. No se trataría tanto de sacrificar parte de los medios de extinción como de potenciar programas complementarios de selvicultura preventiva.

Las áreas cortafuegos son una superficie relativamente ancha en la que la vegetación natural se modifica para conseguir otra vegetación de menor biomasa o menos inflamable (Vélez, 2000). Por motivos principalmente económicos (falta de recursos para actuar en toda la superficie) y ecológicos (respeto de la estructura del bosque), suelen ser actuaciones localizadas, en forma de bandas, ubicadas en lugares accesibles en los que resulta más sencillo dificultar la propagación del fuego.

El modelo de áreas pasto-cortafuegos que presentamos en esta comunicación podría definirse como "áreas cortafuegos con arbolado abierto sujetas a un mantenimiento basado en el pastoreo". Se trata, por tanto, de sistemas silvopastorales cuyo objetivo más visible es constituirse en zonas adecuadas para facilitar el control y extinción de los incendios que pudieran suceder en el monte en el que se enclavan.

No obstante, la integración de los aspectos ganaderos con la selvicultura preventiva ofrece unas ventajas mucho más amplias que el mero ahorro en los costes de mantenimiento de un área cortafuegos convencional, ya que incrementa la multifuncionalidad del bosque, proporciona empleo en el medio rural, cumple una función ecológica, revaloriza el recurso forestal para las poblaciones locales, fomenta la corresponsabilidad en la conservación del recurso y promueve un uso ganadero extensivo compatible con la conservación de la naturaleza (Ruiz Mirazo, 2004).

Creemos, por tanto, que las áreas pasto-cortafuegos constituyen una propuesta integradora, con muchos elementos de interés.

En la XXXIX Reunión de la SEEP, con el título "Las áreas pasto-cortafuegos entre las prácticas de gestión y protección de los espacios forestales mediterráneos", nuestro grupo comunicó a la Sociedad de Pastos el interés de replantear la selvicultura preventiva de tal forma que se recuperara la histórica integración entre la ganadería y los montes (González Rebollar *et al.*, 1999). En la actualidad, con el apoyo de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, hemos iniciado una línea de investigación que evaluará las posibilidades de esta propuesta. Siguiendo los pasos de nuestra aludida comunicación,

iniciamos hoy aquí un compromiso informativo con la SEEP, que pretendemos ir manteniendo en años sucesivos. Esta primera comunicación recoge el diseño y los primeros pasos de nuestro estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entorno físico

Nuestro estudio se está desarrollando en la finca Cortijo Conejo y Albarrán, propiedad de la Junta de Andalucía, situada en los altiplanos de Guadix-Baza, en la provincia de Granada. En este territorio de orografía llana, cuya altitud ronda los 1100 m, las condiciones climáticas son extremas. Su aislamiento del mar y el estar confinada entre grandes montañas provoca una continentalidad acusada y una intensa sombra de lluvias en la zona, arrojando una media anual de precipitaciones de 320 mm.

En esta finca de histórico uso agrícola se realizó una repoblación forestal en los años 1994-1995, empleando como especie principal *Pinus halepensis*. La densidad de plantación fue superior a los 1500 pies/ha, superándose en algunos rodales los 2000 pies/ha. En el año 2004 se ha procedido a eliminar los pies múltiples, dejando un único árbol por postura, que, a su vez, ha sido podado hasta el tercer verticilo.

En la actualidad tenemos un pinar de pino carrasco denso y bien desarrollado, con algunas pequeñas encinas, pinos piñoneros y cipreses dispersos. El estrato arbustivo es prácticamente inexistente; lo más destacable son algunos ejemplares dispersos de *Retama sphaerocarpa* y de *Atriplex halimus*. El estrato herbáceo también es muy ralo en el interior del pinar, a excepción de algunos claros debidos a marras.

El pinar está atravesado por una faja cortafuegos de unos 30 m de anchura y dirección SO-NE. Esta faja, al igual que otras fajas auxiliares que rodean el pinar, ha sido mantenida mediante roturaciones periódicas, que se han suspendido al iniciarse el proyecto de investigación. Alrededor de esta faja cortafuegos es donde se va a instalar el área pasto-cortafuegos experimental, cuyo diseño presentamos a continuación.

Delimitación de bandas y marcaje de árboles

La superficie prevista para la experiencia es de unas 45 ha, con un perímetro y diseño que pretenden desdibujar la rectilínea faja cortafuegos ya existente (5 ha), adoptando una forma ameboide ajustada al ligero relieve del terreno (Figura 1). El área pasto-cortafuegos que hemos diseñado se subdivide en cuatro bandas de distinta densidad arbórea: zona rasa, 250, 400 y 800 pies/ha. La densidad crece a medida que nos alejamos del centro del área pasto-cortafuegos, de tal forma que se consigue una transición gradual y progresiva entre la zona central, ocupada por la faja cortafuegos actual y la masa forestal del entorno, lo que reduce su impacto paisajístico.

La forma que adoptan las bandas ha sido diseñada en gabinete mediante un GIS, empleando ortofotografías aéreas georreferenciadas. Los vértices de los polígonos han sido replanteados en campo con el apoyo de un GPS. El perímetro de cada banda ha quedado delimitado mediante una cinta plástica de obra, para proceder, posteriormente, al marcaje de los árboles que habrán de ser apeados para obtener cada una de las densidades deseadas.

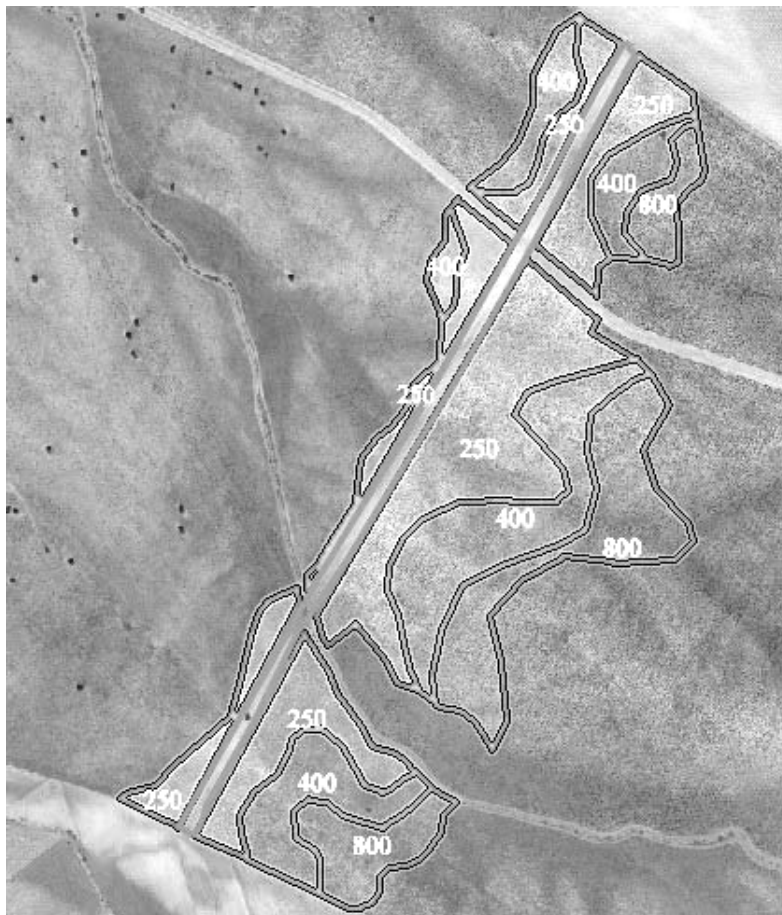


Figura 1. Diseño del área pasto-cortafuegos experimental

Para marcar los pinos se han diseñado y empleado dos procedimientos diferentes: uno de ellos buscando dejar un sector con distribución regular del arbolado y, el otro, procurando obtener una distribución aleatoria.

En el primero de los casos, se midió la distancia entre filas de plantación y, en función de la densidad final a obtener, se calculó la distancia que debían guardar los árboles de una misma fila para aproximarse a una distribución al trespelillo. Este sector ocupa unas 10 ha del área pasto-cortafuegos.

Para el resto de la superficie (30 ha) se ha buscado una distribución aleatoria del arbolado, por lo que el procedimiento de selección los árboles a cortar debía ser también al azar. Para ello, se elaboraron secuencias binarias en las que los *cero* significaban “marcar” y los *uno*, “no marcar”. A partir de la densidad inicial de árboles se calculó la proporción de “unos” y “ceros” que debía utilizarse en la secuencia en función de las densidades finales a

obtener. Estas secuencias se imprimieron y llevaron a campo, para que la persona que iba recorriendo las filas de plantación las utilizara como patrón de los árboles a marcar.

En estos momentos el estudio se encuentra a la espera de que las brigadas de lucha contra incendios forestales ejecuten el clareo diseñado. En el interior del monte aclarado se instalarán una serie de parcelas de seguimiento, cada una de las cuales contendrá una zona excluida al ganado. En estas parcelas se medirá la carga de combustibles forestales clasificada según sus tamaños y se realizarán mediciones de diversidad florística y estructural.

Producción de pastos

A la espera de la ejecución del clareo y del establecimiento de parcelas en el área pasto-cortafuegos, en febrero de 2004 se establecieron cuatro parcelas de seguimiento excluidas al ganado en las inmediaciones del pinar, con el objetivo de obtener una primera estimación de la producción de pasto en la zona, con la que poder programar los ensayos de carga ganadera. Cada una de las parcelas instaladas mide 5 x 5 m y está dividida en cuatro subparcelas de 2 x 2 m. Éstas van están sujetas a diferentes regímenes de corta (simulando el pastoreo), que son los siguientes:

- 1- Control. No se realiza ningún corte.
- 2- Anual. Se corta una vez al año, al final de la primavera.
- 3- Primavera-Otoño. Se corta al final de estas dos estaciones productivas.
- 4- Estacional. Se corta al final de cada estación.

Esta experiencia se ha diseñado para conocer la producción de pasto a lo largo de las distintas épocas del año. Además, las subparcelas permitirán establecer si el tipo de pastoreo aplicado (simulado mediante los cortes) se traduce en diferencias significativas en la producción de pasto.

Cada subparcela se ha muestreado utilizando cinco unidades de corte de 50 x 50 cm. Los cortes se han realizado a una altura de 2-3 cm sobre el suelo, ya que en el área pasto-cortafuegos resulta conveniente mantener el desarrollo de la vegetación al mínimo, y la producción así obtenida se aproximará más a lo que el ganado debiera, idealmente, llegar a comer.

Complementariamente, en junio de 2004, se realizaron mediciones de la producción de pastos en el cortafuegos. Aprovechando que había sido arado un año antes y que no había tenido pastoreo en ese tiempo, pudimos obtener la producción anual a partir del suelo arado, mediante el corte de 24 muestras de 50 x 50 cm, tomadas cada 20 metros a lo largo del cortafuegos.

Selección y siembra de especies forrajeras

Para mejorar las condiciones pascícolas del área pasto-cortafuegos y estimular la presencia del ganado en la zona, se considera conveniente realizar una mejora de pastos (Etienne *et al.*, 1996). En este proyecto está previsto evaluar las posibilidades de emplear siembras de especies forrajeras autóctonas, aprovechando la superficie rasa de la faja cortafuegos.

Entre las especies ensayadas se encuentran *Trigonella polyceratia*, *Vicia peregrina*, *Vicia sativa*, *Dactylis glomerata* (dos procedencias), *Bituminaria bituminosa*, *Medicago minima* y *Medicago sativa* (dos procedencias).

La siembra se ha realizado a comienzos de noviembre de 2004 tras una preparación somera del suelo, ajustándose a un diseño estadístico de bloques al azar con cuatro réplicas. Cada bloque contiene diez tratamientos (9 especies y el control), en subparcelas rectangulares de 1,5 x 1 m.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como hemos indicado al principio, esta comunicación no pretende ir mucho más allá de comunicar los primeros pasos y resultados de las experiencias que estamos llevando a cabo. Por tanto, este apartado de resultados y discusión, así como las conclusiones, deben ser entendidos como aportaciones preliminares.

Delimitación de bandas y marcaje de árboles

Al no haberse procedido todavía a la ejecución del tratamiento selvícola que creará el área pasto-cortafuegos, no podemos emitir ningún juicio fundamentado sobre los resultados de esta acción. En cualquier caso, sí queremos indicar que el procedimiento seguido para el diseño y delimitación de las bandas resulta sencillo y fácilmente aplicable en campo. Sin embargo, los procedimientos seguidos para el marcaje de los árboles requieren demasiado trabajo de campo. Esta dedicación sólo la creemos justificada por el grado de precisión que se ha querido alcanzar para un lugar que, de hecho, va a constituir una zona de ensayos científicos.

Producción de pastos

Debido al poco tiempo que ha transcurrido desde el establecimiento de las parcelas de exclusión, todavía no podemos aportar resultados con respecto a los distintos regímenes de corte diseñados. Por este motivo, nos limitamos a presentar las producciones anuales estimadas en las parcelas de exclusión, así como los datos obtenidos en el propio cortafuegos. Las primeras ofrecen una aproximación de la producción fruto de una cobertura herbácea ya asentada, y el último, la producción a partir de un terreno arado. En la Tabla 1 se resumen los datos obtenidos.

Tabla 1. Producción de pastos (en kg de materia seca por hectárea y año)

PARCELAS	A	B	C	D	Cortafuegos
PRODUCCIÓN	1504	2629	2251	2385	1168

La media de la producción en las parcelas de exclusión del entorno del pinar es de 2192 kg de MS ha⁻¹ año⁻¹, en un año (2003-2004) con 371 mm de lluvia. Esta cifra de producción, provisional, parece elevada para un entorno semiárido. Sin embargo, se encuentra entre las halladas por Navarro *et al.* (2003) en la misma zona (3434 kg MS ha⁻¹ año⁻¹) y las dadas por Robles *et al.* (2004) para pastos herbáceos de Cabo de Gata (835 kg MS ha⁻¹ año⁻¹).

Selección y siembra de forrajeras

La climatología en otoño de 2004 ha sido extremadamente seca en esta comarca, por lo que las condiciones no han sido favorables para el establecimiento de las siembras. El

primer resultado de la experiencia es, por tanto, que en los años muy secos la siembra en otoño no presenta ventajas, e incluso puede que una parte de la misma se pierda por depredación.

Las variedades locales que empleamos en las siembras no están disponibles comercialmente, por lo que planificar su recogida es parte insoslayable de los primeros pasos del estudio. La laboriosidad de esta fase limita severamente el tamaño de la superficie de siembra.

CONCLUSIONES

Mediante un procedimiento novedoso en el diseño y puesta en práctica, se ha establecido un área pasto-cortafuegos experimental que permitirá valorar, a lo largo de los próximos años, múltiples aspectos concernientes a las posibilidades e interés de utilizar esta herramienta para la prevención de incendios forestales y el aumento de la biodiversidad en el entorno mediterráneo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ETIENNE, M.; DERZKO, M.; RIGOLOT, E., 1996. Browse impact in silvopastoral systems participating in fire prevention in the French Mediterranean region. En: *Western European silvopastoral systems*, 93-102. Ed. M. ETIENNE. INRA editions. Versailles (Francia).

GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L.; ROBLES, A.B.; SIMÓN, E., 1999. Las áreas pasto-cortafuegos entre las prácticas de gestión y protección de los espacios forestales mediterráneos. En: *Actas de la XXXIX reunión científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*, 143-154. SEEP. Almería (España).

NAVARRO, F.B.; JIMÉNEZ, M.N.; RIPOLL, M.A., BOCIO, I.; GALLEGU, E.; DE SIMÓN, E., 2003. Análisis temporal de la fitomasa de herbáceas en cultivos abandonados reforestados de zonas semiáridas continentales. En: *Pastos, desarrollo y conservación*, 449-454. Ed. A.B. ROBLES, M.E. RAMOS, C. MORALES, E. DE SIMÓN, J.L. GONZÁLEZ REBOLLAR, J. BOZA. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla (España)

ROBLES, A.B.; GONZÁLEZ, A.; GONZÁLEZ-REBOLLAR, J.L., 2004. Biomasa aérea y digestibilidad de pastos herbáceos en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). En: *Pastos y Ganadería extensiva*, 455-459. Ed. B. GARCÍA CRIADO, A. GARCÍA CIUDAD, B.R. VÁZQUEZ DE ALDANA, I. ZABALGOGEAZCOA. SEEP. Salamanca (España).

RUIZ MIRAZO, J., 2004. Naturalización de una masa repoblada de *Pinus halepensis* Miller en los límites continentales del semiárido andaluz: importancia de las prácticas silvopastorales en el desarrollo de una propuesta de gestión multifuncional y preventiva. *Proyecto fin de carrera*. E.T.S.I. Montes. Madrid (España)

VÉLEZ, R., 2000. Selvicultura preventiva. En: *La defensa contra incendios forestales*, 14.1-14.17. Co. R. VÉLEZ. McGraw-Hill. Aravaca (España).