

APROVECHAMIENTO SILVOPASTORAL DE MASAS ACLARADAS DE *Pinus nigra* EN LA TRANSICIÓN EUROSIBERIANA - MEDITERRÁNEA DE NAVARRA

SILVOPASTORAL USE OF OPEN FOREST MASS OF *Pinus nigra* UNDER TRANSITION EUROSIBERIAN-
MEDITERRANEAN REGIONS IN NAVARRA

J.M. MANGADO, I. VERGARA, E. ZUDAIRE Y M. VILLANUEVA

INTIA S.A. Avda. Serapio Huici, 22. Edif. Peritos. 31610 Villava (Navarra). jmangado@intiasa.es

RESUMEN

En esta comunicación se presentan los resultados preliminares del aprovechamiento de una parcela de pastos bajo arbolado aclarado y dejando los restos de limpieza sobre el terreno, con ganado caballar de una raza autóctona durante los años 2011 a 2013. En el segundo año las raciones de mantenimiento obtenidas se incrementaron un 31,6 % respecto al primer año y en el tercer año se incrementaron un 15,3 % respecto al segundo y un 51,7 % respecto al primer año de manejo. Las causas de estos incrementos pueden deberse a la disminución de la superficie ocupada por los restos de limpieza al pastar con animales de formato grande y su colonización con flora herbácea, ya que el aprovechamiento se lleva a cabo en la segunda mitad de cada año, lo que favorece la dispersión de semillas de herbáceas ya funcionales.

Palabras clave: pasto bajo arbolado, ganado caballar, ración de mantenimiento.

SUMMARY

This paper presents the preliminary results obtained from 2011 to 2013 in an open woodland. Thinning and pruning remains were left in the field and were grazed by local breed horses. In the second year, maintenance rations obtained increased by a 31.6% comparing to the first year. In the third year they also increased by a 15.3% and by a 51.7% comparing to the second and the first year of operation, respectively. These increases may be due to the decrease of the area occupied by pruning remains due to large body size animals grazing and the subsequent herbaceous flora colonization, as grazing is carried out in the second half of each year promoting herbaceous seed spread.

Key words: open woodland, horses, maintenance ration.

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los recursos pastables naturales en áreas con limitaciones en su producción agrícola ha constituido una forma tradicional de uso bien adaptada al medio y sostenible en el tiempo. La diversidad estructural y productiva de los sistemas silvopastorales les confiere versatilidad y capacidad de adaptación a los rápidos cambios en las demandas de las comunidades humanas (San Miguel, 2003). El aprovechamiento silvopastoral incide positivamente en los ámbitos económico, generando productos con valor de mercado (madera, leña, carne, pequeños frutos, hongos, miel, resina, etc.), ambiental, por su interacción con el medio natural (creación de microclimas, de hábitats de fauna y flora, calidad paisajística, prevención de incendios, reciclaje de fertilidad, control de la erosión, regulación y depuración de aguas, etc.) y social, mejorando las condiciones de vida en las áreas rurales, especialmente las más deprimidas, generando actividad económica, vertebrando la población, conservando un valiosísimo acervo cultural, manteniendo la transitabilidad de los montes, etc., Todo ello, y desde una perspectiva holística, confiere a estos sistemas un valor que supera a cada una de sus consecuencias individuales.

Son muchos los factores que afectan al éxito del aprovechamiento silvopastoral (clima, suelo, orografía, biogeografía, vegeta-

ción, especies ganaderas, tradición en su práctica, situación social, condiciones económicas, etc.), lo que hace que no existan soluciones únicas ni sea posible realizar recomendaciones globales sino adaptadas a las condiciones concretas del entorno en el que se practican (Mangado *et al.*, 2013) dada la complejidad de los sistemas silvopastorales. En 2010 se puso en marcha el Proyecto piloto “Manejo silvopastoral: multifuncionalidad y visión integradora” desarrollado sobre masas aclaradas de *Pinus nigra* situadas en la transición atlántica-mediterránea de Navarra, aprovechadas en pastoreo con ganado caballar de raza “jaca navarra”, autóctona y en peligro de extinción. Los objetivos de este Proyecto son i) avanzar en el conocimiento del silvopastoralismo como opción de desarrollo rural (control de vegetación pirógena, ampliación de la base territorial de las explotaciones, diversificación de la actividad agraria, mantenimiento de la población), ii) conocer la evolución espacio-temporal de la oferta pastable y del comportamiento y productividad del ganado y iii) desarrollar un soporte de toma de decisiones en la gestión silvopastoral. En esta comunicación se presentan resultados preliminares obtenidos en este Proyecto en línea con el segundo objetivo y se aporta información que puede resultar útil para el desarrollo de nuevos planteamientos de manejo o su extrapolación a otros ámbitos.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se desarrolla en la finca de Sabaiza, de 3333,81 ha, perteneciente al Patrimonio Forestal de Navarra. Se sitúa entre las regiones biogeográficas eurosiberiana al N y en las cotas más elevadas (750-1050 m) y mediterránea al S y en las cotas más bajas (500-750 m). El clima transita entre el mediterráneo continental y el húmedo atlántico, con temperatura media anual de 13 °C y precipitación media de rango amplio (600-1000 mm). La serie de vegetación predominante es la supramediterránea castellano-cantábrica del quejigo (*Spiraeo obovatae-Querceto fagineae* S.) y en menor medida la pirenaica occidental y navarro-alavesa del roble pubescente (*Roso arvensis-Querceto humilis* S.) y la orocantábrica y cántabro-euskalduna basófila y xerófila del haya (*Epipactido helleborines-Fageto sylvaticae* S.), todas ellas en su faciación con boj (Loidi y Báscones, 2006). La orientación general de la finca es sur con orografía complicada, con numerosos y profundos barrancos con flujos de agua estacionales.

En los años 50 y 60 del siglo XX se repobló la mayor parte de la finca (2972 ha) con masas puras de *Pinus nigra* o mixtas con *Pinus sylvestris*, con densidades de 1000-1200 pies/ha. En los 70 se ubicó el rebaño de conservación de la pureza racial de la raza de caballo “jaca navarra”, autóctona y en peli-

gro de extinción y gestionado desde los años 90 por INTIA. En la actualidad el censo de ganado es de 236 cabezas (197 ♀ adultas y 26 de reposición y 11 ♂ adultos y 2 de reposición). Toda la finca se encuentra cercada perimetralmente y dividida en tres grandes áreas de superficie similar para poder hacer un aprovechamiento rotacional de los recursos pastables. Al comienzo del siglo XXI se iniciaron labores de clareo de las masas forestales hasta densidades de 300-400 pies/ha, retirando los fustes de valor económico y dejando sobre el terreno los restos de su limpieza.

Ferrer e Iriarte (2005) estudiaron la composición botánica de los pastos de la finca Sabaiza. La fracción arbustiva de las masas aclaradas la conforma el boj (*Buxus sempervirens*) como especie dominante, que ocupa las áreas no plantadas, acompañado por *Rubus* sp., *Rosa* sp., *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Juniperus communis* y otras. La fracción herbácea la integran *Brachypodium rupestre*, *B. retusum*, *Helictotrichon cantabricum*, *Carex flacca*, *Bromus erectus*, *Avenula bromoides*, *Festuca rubra* gr., etc. Los pastizales presentan las características de la clase *Ruderali-Secalietea*. Iturriaga (2010) caracterizó en 2008 y 2009 las coberturas de los estratos de vegetación de las masas clareadas de *Pinus nigra* (Tabla 1) y controló la producción, la calidad y el valor nutritivo del pasto tanto en las masas clareadas como en los pastizales (Tabla 2). La

Tabla 1.- Finca SABAIZA. Cobertura media (%) de las fracciones de vegetación

Arbolado	Arbustivo	Herbáceo	Suelo desnudo y restos de poda
60	30	35	35

producción de los pastizales es 10 veces superior a la de los pastos bajo arbolado, con mayor contenido en proteína y menor en cenizas y fibras. Ello hace que la concentración energética de los primeros sea un 25 % superior a los segundos y la digestibilidad de la materia seca en los primeros supere en 10 puntos porcentuales a la de los segundos.

En la primavera de 2011 se cercó perimetralmente una parcela de 50 ha, de ellas 49 ha son pastos bajo arbolado (masas de *Pinus nigra* clareadas en 2009-2010 hasta densidades de 300-400 pies/ha, dejando sobre el terreno los restos de limpieza) y 1 ha de pastizal. Se analizó el perfil 0-15 cm de los suelos bajo arbolado. Son suelos de textura franco arcillosa a franco arcillo limosa, alcalinos (pH 7,8), relación C/N alta (17,8) propia de terrenos de monte, contenido alto en ma-

teria orgánica oxidable (7,6 %), niveles muy bajos en P (2,7 mg/l) y medios en K (170 mg/l), no salinos (0,55 dS/m) y con una capacidad de intercambio catiónico media (18,9 cmol (+)/kg). Su limitación fertilizante es su muy bajo contenido en fósforo. Las características climáticas del primer semestre de cada año de experiencia se recogen en la Tabla 3.

En la segunda mitad de los años 2011, 2012 y 2013 se introdujeron lotes de 10 yeguas adultas con gestación confirmada por ecografía para el aprovechamiento de sus recursos pastables. El manejo anual consiste en el pesaje de los animales al entrar en la parcela, haciéndose también pesadas intermedias durante su estancia y retirándose cuando, en su evolución de peso vivo, alcanzan un peso similar al de la fecha de entrada. Por razones de manejo de la totalidad del

Tabla 2- Finca SABAIZA. Producción, calidad y valor nutritivo de los recursos pastables. Media \pm error estándar; resto de parámetros, valores ponderados.

	Pinares aclarados	Pastizal
Número de cortes	2	3
Materia seca (%)	32,13	20,74
Producción (kg MS/ha)	549 \pm 179	5564 \pm 288
Cenizas (% sms)	10,7	9,5
Proteína bruta (% sms)	9,7	17,8
Fibra bruta (% sms)	28,6	24,2
Fibra neutro detergente (% sms)	63,7	51,2
Concentración energética (UF/kg MS)	0,67	0,86
Digestibilidad de la materia orgánica (%)	62,6	72,7

Tabla 3.- Finca SABAIZA. Datos climáticos del primer semestre de cada año

Año	Temperatura media (°C)	Precipitación total (mm)
2011	9,9	360
2012	9,0	335
2013	7,4	896

rebaño de la finca, todos los animales gestantes se juntan en un solo lote al iniciarse cada año, por lo que el pastoreo de la parcela experimental debe terminar al finalizar el segundo semestre del año anterior. Para conseguir esto, en la última decena de septiembre de 2011 se sumaron al lote de control 9 cabezas, de características similares, que se mantuvieron en la parcela durante 44 días y en la última decena de agosto de 2013 se sumaron al lote de control 5 cabezas, de características similares, que se mantuvieron en la parcela durante 106 días. Las raciones de mantenimiento obtenidas son los días de estancia de los animales en la parcela. Los animales se mueven con libertad por toda de la parcela. La ingesta diaria se calcula como:

$$\text{ingestión (kg MS/kg PM/día)} = 0,167 * D - 0,044$$

donde PM es el peso metabólico ($PV^{0.75}$) y D es la digestibilidad en tanto por uno de la materia seca del pasto en oferta. Al resultado de la ecuación anterior se le aplica un coeficiente de mayoración de 1,84 que corrige la ineficiencia del ganado caballar (herbívoro, monogástrico) en la digestión de la fibra vegetal (Armstrong, 1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 4 se indican los periodos de estancia, los pesos de entrada del ganado y las raciones obtenidas sobre la parcela experimental en los tres años de experiencia.

Los pesos de entrada son similares entre sí, por lo que se utiliza su valor medio (386 kg de peso vivo ó 87,1 kg de PM) para el cálculo de la ingesta diaria de forraje en la ración. La ingesta de materia seca calculada

Tabla 4.- Parcela SABAIZA. Manejo ganadero de las yeguas

Año	Fecha de entrada	Fecha de salida	peso entrada (kg PV/yegua)	Nº de raciones obtenidas
2011	26/07	05/11	385,3±13,3	1416
2012	19/06	09/12	391,2±15,6	1730
2013	17/07	05/12	382,8±23,1	1930
NS				

Significación según test de Duncan ($p < 0,05$)

según Armstrong (1996) es de 10,5 kg MS/día sobre el pastizal y 7,9 kg MS/día sobre el pasto bajo arbolado. Se estima que este ganado es capaz de aprehender el 80 % de la hierba en oferta, por lo que, en función de la producción del pastizal y la ingesta de la ración diaria, el número de raciones obtenidas anualmente sobre la hectárea de pastizal que integra la parcela experimental es de 422. Teniendo en cuenta que estos pastizales se vienen manejando de forma similar en los últimos 25 años, se considera que se encuentran en una situación estable, con variaciones interanuales debidas, únicamente, a factores climáticos. Por ello se le imputa al pastizal el mismo número de raciones (422) obtenidas cada año en los tres años de experiencia. En 2011, año de inicio de la experiencia, el número de raciones de mantenimiento obtenidas sobre la totalidad de la parcela fue de 1416 raciones, por lo que bajo el arbolado se habrían obtenido 994 (1416-422) raciones, lo que supone en las 49 ha de pasto bajo arbolado 20,3 raciones/ha. Según los datos de producción de este tipo de pastos (Tabla 2), potencialmente se podrían obtener de ellos 69,5 raciones/ha ((549 kg MS/ha)/(7,9 kg MS/ración)), pero teniendo en cuenta que la cobertura herbácea alcanza un 35 % de la superficie (Tabla 1), el potencial de raciones obtenidas en esas superficies sería de 24,3 (69,5 × 0,35) raciones/ha. El número real de raciones obtenidas supone el 83,5 % (20,3 vs.

24,3) de las potenciales, lo que es coherente con la estimación sobre la eficiencia de este ganado en la aprehensión de hierba hecha “a priori”. Este es un supuesto razonable, ya que la anatomía bucal de los equidos, con incisivos superiores e inferiores y su comportamiento en el pasto, les permite “apurar” la oferta pascícola con una intensidad incluso superior a la del ovino (Armstrong, 1996).

En la Tabla 5 se presentan los incrementos anuales de las raciones de mantenimiento obtenidas sobre los pastos bajo arbolado y sobre la totalidad de la parcela experimental en los tres años de experiencia.

A lo largo del periodo de estudio se observa un aumento sostenido de la productividad de los pastos, lo que nos indica que existe margen de incremento hasta alcanzar una situación de estabilidad. Al cabo de los tres años la productividad total de la parcela se ha incrementado en una tercera parte (36,3 %) debido a que la productividad de los pastos bajo arbolado se ha incrementado en un 51,7 %. El incremento entre los dos primeros años de experiencia es un 31,6 % en los pastos bajo arbolado y un 22,2 % en la totalidad de la parcela. Entre el tercero y segundo año los incrementos se reducen a la mitad, aproximadamente, en cada caso, pero siguen siendo incrementos reseñables. En la Figura 1 se presentan las variaciones anuales

Tabla 5.- Parcela SABAIZA. Incremento anual de las raciones obtenidas (%)

	2012 vs 2011	2013 vs 2012	2013 vs 2011
Pastos bajo arbolado	31,6	15,3	51,7
Total parcela	22,2	11,6	36,3

en el número de raciones de mantenimiento obtenidas sobre los pastos bajo arbolado y sobre la totalidad de la parcela experimental. Dado que los aprovechamientos se llevan a cabo en el segundo semestre de cada año, se analiza la influencia que pudieran tener sobre este incremento las características climáticas del primer semestre de cada año. Los años 2011 y 2012 son similares entre sí (Tabla 3), mientras que 2013 presenta en el primer semestre una temperatura sensiblemente inferior y una precipitación que supera el doble de la de los dos años anteriores. A la vista de estos datos se considera que no explican el incremento interanual de la productividad de los pastos bajo arbolado. Estos incrementos pueden deberse a la conjunción de varios factores: i) una mejora en la fertilidad de los suelos conseguida por la aporta-

ción de materia orgánica y el reciclaje de nutrientes que supone un uso pascícola más intenso de los pastos bajo arbolado, ii) una mejora del acceso a la hierba al disminuir tanto la superficie ocupada por los restos de poda como su volumen, siendo consecuencia del paso del tiempo y del tránsito de animales de formato grande, tanto en peso como en superficie ocupada por cada apoyo. Este efecto mecánico de rotura y disgregación de los restos de poda no se consigue con ovino por su menor volumen y peso corporal, menor superficie de apoyo y mayor selección de los tránsitos dentro de las parcelas, iii) un incremento de la cobertura herbácea, dado que el pastoreo se inicia una vez que la flora herbácea, gramíneas fundamentalmente, ha finalizado su fase reproductiva, con semillas funcionales, que el propio ganado se encarga

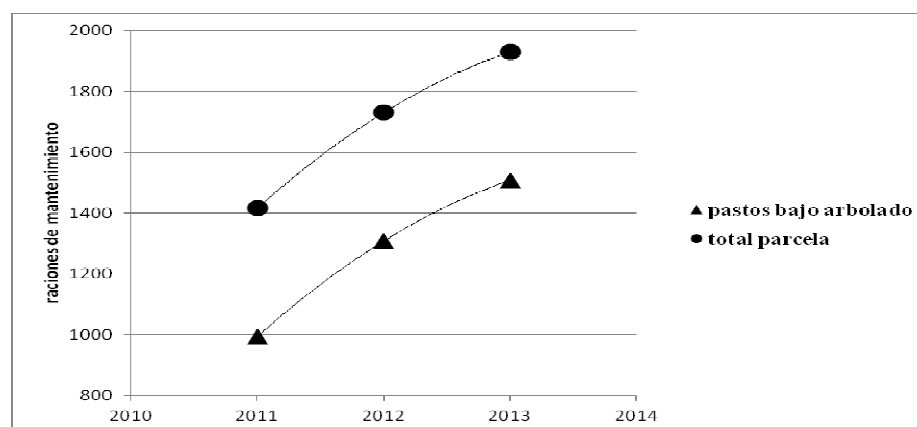


Figura 1. Raciones de mantenimiento para el ganado equino estimadas en la parcela SABAIZA

de dispersar, colonizando nuevos nichos con muchas posibilidades de éxito. En cualquier caso se considera que el periodo transcurrido desde el inicio de la experiencia es insuficiente como para detectar de forma consistente variaciones en la fertilidad de los suelos, incorporación de restos vegetales lignificados, variaciones en la cobertura de los diferentes estratos de vegetación, etc., siendo preciso mantener en el tiempo estas actuaciones demostrativas para conocer su efecto a largo plazo.

CONCLUSIONES

En las condiciones en las que se lleva a cabo la experiencia las raciones de mantenimiento de ganado equino obtenidas sobre los pastos bajo arbolado ralo se incrementan anualmente, lo que podría indicar la existencia de un potencial de mejora en la productividad de estos recursos.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto “Manejo silvopastoral: multifuncionalidad y visión integradora” financiado en el marco de la Red Rural Nacional promovida por el MAGRAMA, convocatoria 2010.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARMSTRONG H.M. (1996) *The grazing behaviour of large herbivores in the uplands.*

En: Information and Advice note n° 47 15 pp. Scottish Natural Heritage. Edinburgh (UK)

FERRER V. E IRIARTE A. (2005) *Plan de mejoras pascícolas en el grupo de montes de SABAIZA.* Inédito 35 pp. Pamplona (España).

ITURRIAGA I. (2010) *Memoria beca silvopastoralismo (finca de SABAIZA).* Inédito 70 pp. ITG Ganadero. Pamplona (España)

LOIDI J. Y BÁSCONES J.C. (2006) *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra.* Ed.: Gobierno de Navarra 111 pp. Pamplona (España).

MANGADO J.M., VERGARA I., ASIAIN J. Y VILLANUEVA M. (2013) Comportamiento del ganado en manejo silvopastoral. En: Calvo J.H. et al. (eds) *XV Jornadas sobre Producción Animal (AIDA)*, pp. 70-72. Zaragoza (España)

SAN MIGUEL A. (2003) Gestión silvopastoral y conservación de especies y espacios protegidos. En: Robles A.B. et al. (eds) *Pastos, desarrollo y conservación*, pp. 409-421. Granada (España).