

El aprovechamiento de los recursos pastables en áreas con limitaciones en su producción agrícola ha sido una forma tradicional de uso del territorio, bien adaptada al medio y sostenible en el tiempo.

Son muchos los factores que inciden sobre la práctica del silvopastoralismo (clima, suelo, orografía, biogeografía, vegetación, especies ganaderas, conocimiento y tradición en su manejo) que hace que sea muy diversa su optimización, no existiendo recomendaciones globales sino adaptadas a las condiciones ecológicas, en sentido amplio, del entorno en el que se practican.

En 2011, INTIA puso en marcha el proyecto piloto "Manejo silvopastoral: multifuncionalidad y visión integradora" financiado por la Red Rural Nacional del MAGRAMA. Sus objetivos son avanzar en el conocimiento del silvopastoralismo como opción de desarrollo rural, conocer la evolución espacio-temporal de la oferta pastable y del comportamiento y productividad del ganado y adquirir conocimiento para la toma de decisiones en la gestión silvopastoral.



Jesús M^a Mangado Urdániz, Iosu Vergara Hernández, Edurne Zudaire Musitu, Javier Asiain San Martín, Martín Villanueva Vergara

INTIA

Boza (1998) define el **silvopastoralismo** como la asociación de actividades forestales y ganaderas en orden a una mejor conservación de los espacios naturales, aumentando la eficiencia del sistema al diversificar la producción.

El manejo silvopastoral tiene consecuencias positivas sobre los ámbitos:

■ **Económico:** Generando productos con valor de mercado (madera, leña, carne, pequeños frutos, miel, hongos, resina, caza).

■ **Ambiental:** Creación de microclimas, de hábitats de fauna y flora, incremento de la biodiversidad, reciclaje de fertilidad, control de la erosión, prevención de incendios, regulación y depuración de aguas, fijación de carbono.

■ **Social:** Generando actividad económica y empleo, mejorando las condiciones de vida en áreas rurales, especialmente en las más deprimidas, fijando y vertebrando la población, creando paisajes de calidad, mejorando la transitabilidad de los montes y conservando un valiosísimo acervo cultural (arquitectura, tradiciones, conocimiento, pequeñas industrias, razas autóctonas, lenguaje, etc.), lo que, desde una perspectiva holística, confiere a estos sistemas un valor que supera a cada una de sus consecuencias individuales.

LA FINCA DE SABAIZA

A mediados del siglo XX, ante el peligro de abandono de áreas extensas, la Diputación Foral de Navarra adoptó políticas para la adquisición de entidades locales deshabitadas y de su base territorial. Uno de los casos fue la compra de 8 núcleos de población abandonados, próximos entre sí, con los que se integró la finca de Sabaiza, con una superficie de

GANADERÍA

Silvopastoralismo



Manejo ganadero en masas de pino clareado

3.333,81 ha, que pasó a formar parte del Patrimonio Forestal de Navarra. En los años 50 y 60 se decidió la repoblación de la mayor parte de la finca con *Pinus nigra* en masas puras, o mezcladas con *Pinus sylvestris*, en densidades de 1.000-1.200 piés/ha, hasta alcanzar las 2.972 ha (89% de la superficie).

En la década de los 70 se ubicó en esta finca el rebaño para la conservación de la pureza racial de la raza de caballo *Jaca Navarra*, autóctona y en peligro de extinción. Desde los años 90, este rebaño está gestionado por INTIA (antiguo ITG Ganadero), siendo su censo actual de 236 cabezas (197 hembras adultas y 26 de reposición, y 11 machos 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 piés/ha, retirando los fustes de valor económico y dejando

sobre el terreno los restos de su limpieza.

La finca de Sabaiza se sitúa en la transición entre las regiones biogeográficas eurosiberiana (sector cántabro-euskaldún) y mediterránea (sector castellano-cantábrico). Su orientación general es sur, con un gradiente altitudinal entre los 500 y 1037 metros y una orografía complicada, surcada por multitud de barrancos. El clima transita entre el mediterráneo continental y el húmedo atlántico, con una temperatura media anual de 13,3°C, precipitaciones anuales de amplio rango (600-1000 mm) y ETP de 730 mm. El período de aridez estival es de 50-60 días entre julio y septiembre.

Bajo las masas aclaradas de pino la vegetación arbustiva está conformada por boj, como especie dominante, acompañado por enebro, zarzas, rosa silvestre, patxarán, aligustre y otras. La fracción herbácea la componen *Brachypodium rupestre*, *B. retusum*, *Helictotrichon cantabricum*, *Carex flacca*, *Festuca rubra* y otras (Ferrer e Iriarte, 2005).

Iturriaga (2010) caracterizó en 2008 y 2009 la cobertura de los estratos de vegetación bajo las masas aclaradas de pino

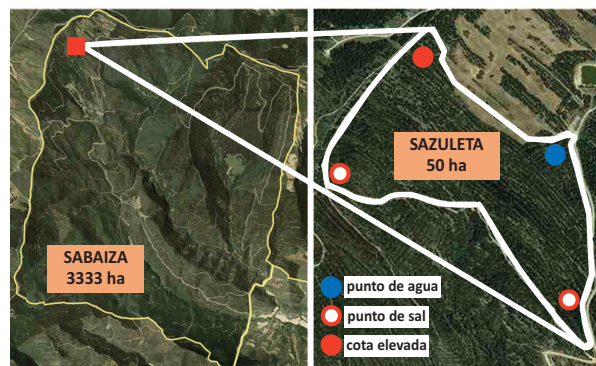
(Tabla 1) y controló la producción, calidad y valor nutritivo del pasto tanto bajo las masas de pino como en los pastizales, resultando que la producción de estos últimos es 10 veces superior a la de los primeros (5500 vs 550 kg ms/ha), con mayor contenido en proteína y menor en fibras y cenizas, lo que hace que la concentración energética de los pastizales supere en un 25% a la del pasto bajo arbolado y la digestibilidad de la materia seca de los primeros sea 10 puntos porcentuales superior a la de los segundos.

Tabla 1. Cobertura media (%) de las fracciones de vegetación bajo arbolado clareado. Finca Sabaiza

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

En la primavera de 2011 se eligió en el paraje Sazuleta una parcela de 50 ha de las cuales 49 ha son representativas de las masas de pino aclarado a 300-400 piés/ha y una ha es de pastizal. Se cercó perimetralmente y se le dotó de puntos de interés en las cuatro esquinas (Figura 1).

Figura 1. Situación general de la finca Sabaiza y la parcela Sazuleta



En la segunda mitad de los años 2011, 2012 y 2013 se introdujeron en la parcela lotes de yeguas adultas, con gestación confirmada por ecografía para el aprovechamiento de sus recursos pastables. El ganado se mueve con libertad por la totalidad de la parcela. Los animales se pesan al entrar en la parcela, se hacen pesadas intermedias durante su estancia y se retiran cuando, en su evolución de peso vivo, alcanzan un peso similar al que tenían en la fecha de entrada. Las raciones de mantenimiento obtenidas en la parcela resultan de multiplicar los días de estancia sobre ella por el número de animales del lote.

La ingestión de hierba diaria se calcula en función del peso

vivo de los animales y de la digestibilidad de la oferta de pasto y se aplica un coeficiente de mayoración de 1,84 que corrige la ineficiencia del ganado caballar en la digestión de la fibra vegetal (Armstrong, 1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Raciones obtenidas

En la Tabla 2 se recogen, para cada año de ensayo, los pesos a la entrada del ganado en la parcela y el número de raciones de mantenimiento obtenidas en el aprovechamiento de sus recursos pastables.

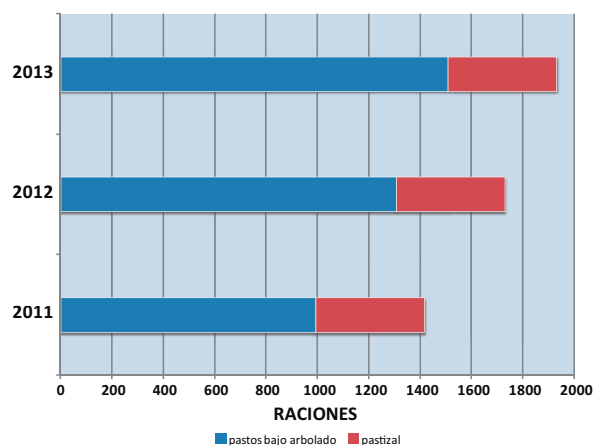
Tabla 2. Manejo ganadero . Parcela Sazuleta

	Entrada	Salida	Peso entrada (kgs)	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

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 de la ingesta diaria, se obtienen anualmente 422 raciones de mantenimiento sobre la hectárea de pastizal de la parcela Sazuleta. Teniendo en cuenta que estos pastizales han sido manejados de forma similar en los últimos 25 años, se considera estable su situación y constante su producción a lo largo de los tres años de ensayo.

En la Gráfica 1 se recogen las raciones obtenidas sobre cada tipo de pasto y sobre la totalidad de la parcela en los tres años de la experiencia. Entre 2012 y 2011 las raciones

Gráfico 1. Raciones de mantenimiento obtenidas. Parcela Sazuleta



de mantenimiento obtenidas sobre la totalidad de la parcela se incrementaron un 22,2 % (31,6 % en los pastos bajo arbolado). Entre 2013 y 2012 las raciones de mantenimiento obtenidas sobre la totalidad de la parcela se incrementaron un 11,6 % (15,3 % en los pastos bajo arbolado). Todo ello hace que entre 2013 y 2011 las raciones de mantenimiento obtenidas sobre la totalidad de la parcela se hayan incrementado un 36,3 % y un 51,7 % en los pastos bajo arbolado.

En la **Tabla 3** se presentan las raciones de mantenimiento por unidad de superficie obtenidas sobre los pastos bajo arbolado en los tres años de ensayo.

Tabla 3. Pastos bajo arbolado. Parcela Sazuleta

	2011	2012	2013
Raciones mantenimiento/ha	20,3	26,7	30,8

Los incrementos del número de raciones obtenidas en los pastos bajo arbolado pueden ser debidos a la conjunción de varios factores:

- Una **mejora** de la **fertilidad** de los suelos conseguida por la aportación de materia orgánica y el reciclaje de nutrientes que supone un uso pascícola más intenso de estos pastos.
- Una **mejora** del **acceso** al pasto 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 es menor con ganado ovino por su menor volumen, peso corporal y superficie de apoyo y mayor selección de los tránsitos dentro de las parcelas.
- 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 de dispersar, colonizando nuevos nichos con muchas posibilidades de éxito.



SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CERTIFICADO SIN INSECTICIDAS NI FUNGICIDAS QUÍMICOS

RESPECTUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE



Ctra. Valtierra - San Adrian, s/n
31320 Milagro (Navarra)
Telf: 948 40 90 35 Fax: 948 40 90 77
Mail: veconatur@gelagri.es



Pastoreo de caballar bajo pino aclarado

Comportamiento del ganado

En 2012 se colocó sobre un animal un equipo de posicionamiento GPS SPOT® protegido por una carcasa y colocado sobre un collarón contrapesado para mantenerlo en posición cenital. El peso final del conjunto es de 1,25 kgs. El equipo funciona con seis pilas de litio de 1,5 V AA y se programó para enviar una señal cada 2 horas (12 posiciones/día). Su duración en condiciones óptimas es de 2 meses (\pm 750 posiciones). Se contrató con una empresa un servidor para el registro y la visualización de los posicionamientos en Google Maps a través de la web. Tanto el posicionamiento como el envío de la información es vía satélite.

El equipo GPS estuvo operativo durante 90 días completos, con los correspondientes cambios de baterías. El número de posiciones posibles fue de 1.129 y se obtuvieron 819 registros (72,5%), de ellos 802 válidos (97,9%). Un juego completo de pilas duró 589 posiciones (49 días) siendo 473 (80,3%) el número de registros válidos.

En Sabaiza, Aguilar et al. (2009, "Normas de presentación de comunicaciones en reuniones científicas SEEP") encuentra posiciones válidas del 45% de las posibles utilizando la red GSM de telefonía móvil para el envío de los datos. Los pastizales apropiados para un manejo extensivo ocupan entornos, en general, con problemas de cobertura de telefonía móvil, por lo que el uso de dispositivos de localización y envío de la información vía satélite mejora el rendimiento de las posiciones enviadas.

En la **Figura 2** se presenta el número total de posicionamientos en la temporada de pastoreo de 2012, constatándose que los animales exploran la totalidad de la parcela.

Figura 2. Total de posicionamientos en la temporada de pastoreo de 2012

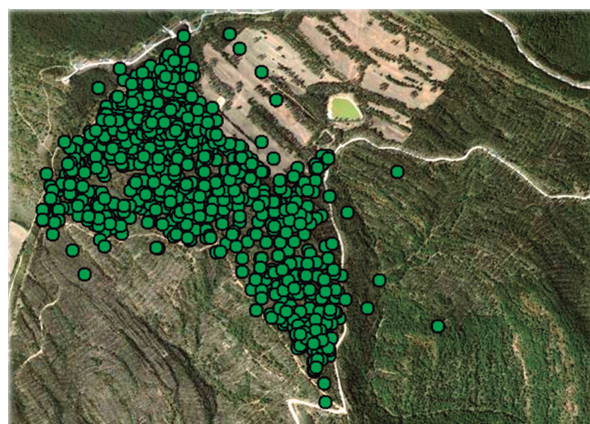
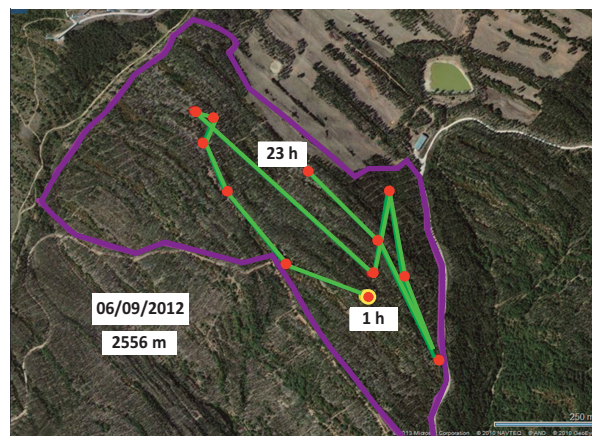


Figura 3. Recorrido en un día de pastoreo

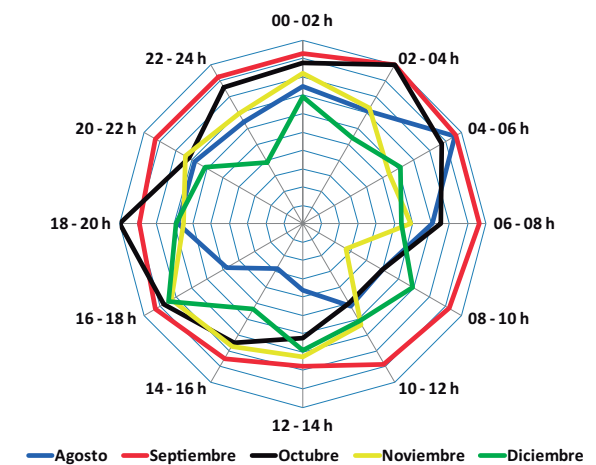


En la **Figura 3** se representa el recorrido en un día de pastoreo. Todos los días visitan un punto de interés de la parcela como mínimo y nunca permanecen en la misma posición durante más de 2 horas seguidas.

Con el objetivo de conocer la influencia de la época de pastoreo sobre los desplazamientos del ganado se compararon los recorridos de los animales en tres periodos: inicio de pastoreo (agosto), media estación (septiembre-octubre), final de pastoreo (noviembre-diciembre) resultando desplazamientos medios de 2057, 2108 y 1343 m/día respectivamente sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos ($p=0,066$ Duncan).

En la **Gráfica 2** se representan porcentualmente los posicionamientos válidos respecto a posibles, por tramos horarios, en los cinco meses de pastoreo. Agosto fue el mes con menor número de posiciones (60,9% de las posibles). En él, por tramos horarios, el menor número de posiciones se alcanza en los tramos de 12-14 y 14-16 horas (36% y 28% respectivamente), que son las horas centrales de un mes con t^a máximas superiores a 28 °C en la mayor parte de los días. En esos momentos los animales se refugian dentro de masas de boj muy densas, que impiden la comunicación con el satélite, saliendo a media tarde para continuar el pastoreo.

Gráfica 2. GPS 2012. Registros válidos (%)



EN RESUMEN

En las condiciones en las que se lleva a cabo la experiencia el número de raciones de mantenimiento obtenidas sobre los pastos bajo arbolado se han incrementado anualmente, pasando de poco más de 20 raciones de mantenimiento/ha y año para yeguas de 385 kg de peso vivo al inicio de la experiencia a superar las 30,5 raciones de mantenimiento/ha año al cabo de tres años..

Los equipos GPS adaptados a animales domésticos en manejo extensivo son herramientas de interés para conocer el comportamiento del ganado, incluso en situaciones de pastos arbolados con alta cabida cubierta y sin cobertura de telefonía móvil.



Piedra de sal

Rama de resto de poda quebrada por el paso de ganado



Colonización de pasto sobre los restos de poda