

PASTOS: FUENTE NATURAL DE ENERGÍA

Alfredo Calleja Suárez

Ricardo García Navarro

Ángel Ruiz Mantecón

Rodrigo Peláez Suárez

(Coordinadores)



UNIVERSIDAD DE LEÓN

Área de publicaciones

2010

Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (4ª. 2010. Zamora, Miranda do Douro)

Pastos : fuente natural de energía : 4ª Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, 3-6 mayo 2010, Zamora – Miranda do Douro = [4ª] Reunião Ibérica de Pastagens e forragens, 3-4 maio 2010, [Zamora-Miranda do Douro] / Alfredo Calleja Suárez ... [et. al.] (coord..). – [León] : Universidad de León, Área de Publicaciones ; [España] : Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, 2010

548 p. : graf., tablas ; 28 cm.

Índice por autores. – Bibliograf. Al final de cada cap. – Textos en castellano, portugués e inglés

ISBN 978-84-9773-502-5

1. Pastos-Explotación-Congresos. I. Calleja Suárez, Alfredo. II. Universidad de León. Área de Publicaciones. III. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. IV. Reunião Ibérica de Pastagens e Forragens (4ª. 2010. Zamora)

633.2(063)

© Los autores

Edita: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Edición coordinada por Alfredo Calleja Suárez, Ricardo García Navarro,
Ángel Ruiz Mantecón, Rodrigo Peláez Suárez

ISBN: 978-84-9773-502-5

Depósito legal: LE-667-2010

Impresión: Servicio de imprenta de la Universidad de León

EFECTO DE LA COLOCACIÓN DE TERRONES DE SAL SOBRE EL RAMONEO DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN ÁREAS PASTO- CORTAFUEGOS DE ANDALUCÍA

J. RUIZ-MIRAZO, A.B. ROBLES Y J.L. GONZÁLEZ-REBOLLAR

Grupo de Pastos y Sistemas Silvopastorales Mediterráneos;

Estación Experimental del Zaidín, Consejo Superior de Investigaciones Científicas;

C/ Profesor Albareda 1, E-18008 Granada (España); jabier.ruiz@eez.csic.es

RESUMEN

En este trabajo se evaluó la efectividad de colocar terrones de sal en los cortafuegos para atraer a herbívoros domésticos y silvestres e incrementar, indirectamente, el consumo de la vegetación, lo que disminuiría el riesgo de incendios. La experiencia se instaló con un mismo diseño replicado en seis cortafuegos de Andalucía, aunque únicamente fue exitosa en dos de ellos. En éstos, se evaluaron los parámetros de tasa de consumo, altura, cobertura y fitovolumen del estrato arbustivo, diferenciando tres situaciones: 1) adyacente a la sal, 2) situada a 50 m de la anterior en el mismo lado del cortafuegos y 3) situada en el lado opuesto del cortafuegos. En ambos cortafuegos la tasa de consumo fue significativamente diferente entre las situaciones 1-2-3, donde se registraron valores promedio de 2,9-2,5-1,4 y 4,1-3,1-2,8 (respectivamente). Las variables de cobertura, altura y fitovolumen no mostraron diferencias significativas entre situaciones debido a la gran variabilidad registrada entre réplicas y a la limitada duración del estudio (un año). Estos resultados apuntan a que, en algunos lugares, la sal puede resultar efectiva para atraer al ganado e incrementar el consumo del matorral.

Palabras clave: silvopastoralismo, incendios, tasa de consumo, suplemento, distribución

INTRODUCCIÓN

La distribución natural de los animales en pastoreo es una consecuencia de las elecciones que el animal o el rebaño realiza tras evaluar las características de los recursos pasícolas disponibles. Esta evaluación se basa tanto en factores abióticos (topografía, viento, disponibilidad de agua, etc.) como bióticos (raza animal, cantidad y calidad del pasto, presencia de insectos molestos, etc.). La desigual conjunción de factores que se produce a lo largo del territorio tiene por consecuencia una irregular distribución natural de los animales, que habitualmente se aleja del óptimo fijado por los criterios de gestión (Bailey, 2005). En efecto, la modificación de la distribución del ganado en pastoreo, así como de las especies cinegéticas, se considera necesaria para una serie de objetivos de gestión, como la protección de zonas sensibles, el ajuste de la carga ganadera a la capacidad sustentadora de los pastos o la concentración de animales en zonas que interesen sobrepastorear, como los cortafuegos.

El pastoreo de los rebaños y los vallados son las prácticas tradicionales que más ampliamente se han aplicado para conseguir estos objetivos, si bien pueden resultar excesivamente costosas o ecológicamente cuestionables. Otras alternativas empleadas habitualmente son la atracción del ganado con suplementos alimenticios, la creación de más puntos de agua o la realización de mejoras de pastos (Bailey, 2005; Bailey y Welling, 1999; Eliceits y Mandaluniz, 2008; Ganskopp, 2001). Estas alternativas de menor coste optan por modificar las características de las zonas de pastoreo para que los propios animales las prefieran, si bien su efectividad no está plenamente determinada.

La Red de Áreas Pasto-Cortafuegos de Andalucía (RAPCA) es un programa científico-técnico mediante el que se está poniendo en marcha y evaluando el empleo del pastoreo con ganado doméstico como técnica aplicable para controlar el desarrollo del matorral en los cortafuegos y reducir el riesgo de incendios. Aunque aún se cuenta con pastores para este cometido, se consideró de interés evaluar si la alternativa de situar terrones de sal en los cortafuegos podría aplicarse con éxito en este programa. Al ser atraídos por la sal, se supuso que los animales, tanto domésticos como silvestres, estarían un mayor tiempo en las áreas cortafuegos, lo que redundaría en el deseado mayor consumo de la vegetación.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto de la colocación de terrones de sal sobre el consumo del estrato arbustivo en distintas localizaciones de áreas pasto-cortafuegos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta experiencia se estableció en tres montes de los municipios de Aldeire (Granada), Canillas de Albaida (Málaga) y Los Barrios (Cádiz), que contaban con distintas características ambientales y de gestión ganadera. En noviembre de 2006 se colocaron los primeros terrones de sal en dos cortafuegos distintos de cada uno de los tres montes, para un total de seis zonas experimentales. En cada una de ellas, se ubicaron cuatro réplicas de terrones de sal, situadas en una de las fajas auxiliares laterales de los cortafuegos y distanciadas unos 100 m. Cada réplica estaba constituida por tres terrones de sal colocados en triángulo (Figura 1). La sal empleada fue un suplemento mineral estándar para alimentación animal (NaCl 98%), en terrones de 10 kg de peso. Por tanto, la dosis inicial de sal fue de 120 kg por cortafuegos.

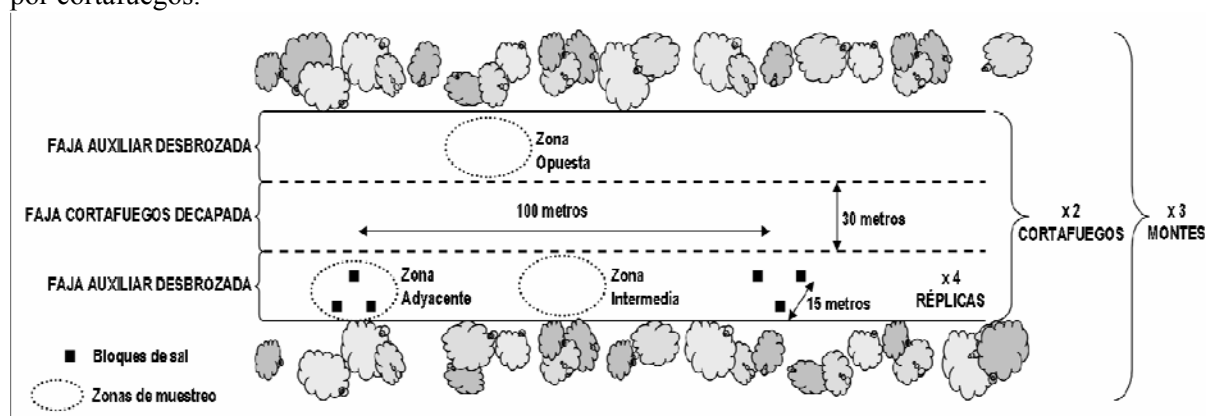


Figura 1. Diseño experimental: ubicación de los terrones de sal y zonas de muestreo

En julio de 2007 (ocho meses después) se efectuó una revisión de los terrones de sal para observar su evolución. Se pesaron los terrones con una báscula de campo y se repusieron los necesarios para compensar el consumo registrado. La evaluación final del efecto de la presencia de la sal sobre el estrato arbustivo se realizó en noviembre de 2007, al año de iniciarse el ensayo, para lo que se emplearon los parámetros de tasa de consumo, altura, cobertura y fitovolumen del estrato arbustivo. Las mediciones se efectuaron en tres situaciones alrededor de cada triángulo de terrones: 1) Adyacente, en las inmediaciones de la sal; 2) Intermedia, a unos 50 m en el mismo lado del cortafuegos; y 3) Opuesta, al otro lado del cortafuegos. En cada una de esas zonas de muestreo se realizaron tres transectos lineales paralelos, tipo *line-intercept*, de 25 m de longitud y 5 m de separación entre ellos. Para cada arbusto y macolla herbácea de gran talla contactada, se anotó la especie de la que se trataba, la longitud de su

contacto con el transecto y su altura promedio a lo largo de esa longitud (con precisión centimétrica), así como la tasa de consumo observada en la planta, siguiendo la escala de 0 (consumo nulo) a 6 (consumo completo) propuesta por Etienne y Rigolot (2001).

La cobertura arbustiva se calculó como el porcentaje (%) de la longitud de los transectos ocupada por matorrales y grandes macollas herbáceas. Las alturas y las tasas de consumo de cada individuo fueron ponderadas por la longitud que ocupaba en el transecto, para que el cálculo de los promedios de estas variables recogiera adecuadamente la importancia relativa de cada individuo en el estrato. El fitovolumen arbustivo (m^3/ha) fue estimado como el producto del porcentaje de cobertura y la altura ponderada.

El análisis estadístico se realizó con el *software SPSS statistics 17.0*. Se asumió la normalidad de los datos y se certificó su homocedasticidad con el test de *Levene* antes de realizar los Análisis de la Varianza. Como estimador de posición, se empleó el M-estimador de *Huber* (con parámetro $b=1,34$) en lugar de la media aritmética, para amortiguar así la presencia de valores anómalos e incrementar su robustez.

RESULTADOS

La primera revisión realizada llevó a abandonar los ensayos iniciados en Cádiz y Málaga. En el primero de los casos, el pastor que aprovechaba la zona achacó a la sal el elevado índice de abortos de su lote de cabras en pastoreo, por lo que la continuidad de la experiencia no era posible. En el segundo caso, las observaciones realizadas indicaron la ausencia de un pastoreo perceptible en ninguna de las zonas, a pesar de que los guardas afirmaran que se trataba de lugares frecuentados por cabra montés. El desgaste de los terrones de sal observado (su peso promedio era de 4,72 kg en julio de 2007) se debía al lavado por lluvia, como denotaban la ausencia de formas de consumo por lameteo y la solidificación de sal en el suelo y en otros restos orgánicos del entorno.

La evaluación final, por tanto, sólo pudo completarse en los dos cortafuegos (C1 y C2, en adelante) del monte de Aldeire. Ambos se encontraban a una altitud de unos 1800 m, en una repoblación de *Pinus sylvestris* L. acompañada por un piornal en el sotobosque. En C1, la comunidad evaluada carecía de arbolado y estaba dominada por *Thymus serpylloides* Bory, *Genista versicolor* Boiss., *Artemisia campestris* L. y *Festuca scariosa* (Lag.) Asch. & Graebn. Las fajas auxiliares de C2, por su parte, presentaban un arbolado de densidad media y un sotobosque de piornal más evolucionado, con dominancia de *G. versicolor*, *Cytisus galianoi* Talavera & P.E. Gibbs, *Erinacea anthyllis* Link y *A. campestris*. El pastoreo lo realizaron tanto ganado vacuno pastando en libertad como cabras monteses. El C1 era, además, pastado ocasionalmente por un rebaño de ganado ovino en tareas de prevención de incendios.

En la primera revisión, a los ocho meses, el consumo de la sal había sido de 109 kg (90%) y de 120 kg (100%) en C1 y C2, respectivamente. En los cuatro meses restantes hasta la evaluación final, se produjo un consumo completo de la sal repuesta (111 y 120 kg, respectivamente). En ambos cortafuegos se apreció un fuerte incremento de las señales de presencia del ganado en el entorno de la sal. En C2 se observaron agujeros en las posiciones de los terrones, que indicaban que la tierra a su alrededor también había sido consumida.

Las mediciones realizadas en la evaluación final (Tabla 1) indicaron la inexistencia de diferencias estadísticamente significativas entre las posiciones Adyacente, Intermedia y Opuesta en los

parámetros de porcentaje de cobertura, altura ponderada y fitovolumen del estrato. Sin embargo, sí se observaron diferencias en la tasa de consumo ponderada, que registró los valores más altos en las zonas Adyacentes a la sal. El consumo mínimo se observó en las zonas Opuestas (al otro lado de los cortafuegos), mientras que las zonas Intermedias se asemejaron a las zonas Adyacentes en C1 y a las Opuestas en C2.

Tabla 1. Efectos del ramoneo sobre el estrato arbustivo de tres zonas próximas a los terrones de sal: cobertura (%), altura ponderada (cm), volumen (m³/ha) y tasa de consumo ponderada (rango 0-6). Estimador central (mínimo-máximo). n=4 por zona.

Zona de muestreo	Cobertura (%)	Altura ponderada (cm)	Volumen (m ³ /ha)	Tasa de consumo ponderada (0-6)
Cortafuegos 1				
Adyacente	17,1 (6,7-28,8)	35,9 (25,2-37,5)	615 (169-1079)	2,93 (2,7-3,1) ^a
Intermedia	20,1 (15,3-26,8)	33,3 (22,8-44,5)	703 (349-1073)	2,55 (1,0-3,1) ^a
Opuesta	22,6 (18,5-26,6)	25,7 (12,7-45,8)	611 (314-845)	1,37 (0,7-1,7) ^b
Significación	NS	NS	NS	<i>P</i> = 0.001
Cortafuegos 2				
Adyacente	18,8 (10,9-24,9)	29,1 (19,3-40,4)	538 (230-898)	4,09 (3,9-4,2) ^a
Intermedia	23,2 (17,4-25,3)	39,3 (25,6-67,8)	991 (446-1469)	3,07 (2,7-3,6) ^b
Opuesta	23,6 (20,6-33,5)	31,2 (30,1-50,9)	718 (647-1703)	2,85 (2,1-3,0) ^b
Significación	NS	NS	NS	<i>P</i> = 0.012

NS: diferencias estadísticamente no significativas entre zonas (*P*>0,20); superíndices distintos denotan diferencias estadísticamente significativas entre zonas de un mismo cortafuegos.

DISCUSIÓN

Nuestros ensayos apuntan a que la sal es un atrayente para el ganado que puede resultar efectivo para incrementar el consumo del matorral, si bien no en todas las ocasiones. La existencia de una carga inicial suficiente de herbívoros en el monte (como la registrada en el ensayo de Granada) parece ser necesaria para ello. En un entorno con una atribuida, pero indeterminada, cantidad de ungulados silvestres y ausencia de ganado doméstico (la zona experimental de Málaga), la colocación de sal en los cortafuegos resultó completamente inefectiva, ya que no se registró apenas ramoneo en los cortafuegos. Ensayos realizados por otros autores (Bailey y Welling, 1999; Ganskopp, 2001) también apuntaron a una baja o nula efectividad de la sal para atraer consistentemente al ganado. La oferta natural de sal en el monte, una cuestión no estudiada en este trabajo, podría ser otra posible causa del fracaso.

Por su parte, la atribución al consumo de sal del elevado número de abortos registrado en una piara de cabras de la provincia de Cádiz es un enigma que, a pesar de las consultas realizadas, no pudimos esclarecer totalmente. El único argumento plausible sería la carencia de un punto de agua dulce donde los animales hubieran podido compensar una desmedida ingesta de sales. Esta es una situación que no se produce habitualmente, ya que la sal suele suministrarse en el aprisco. En nuestro caso, sólo uno de los cortafuegos donde se colocaron terrones de sal en este monte carecía de agua en las proximidades, pero ni siquiera toda la sal ofrecida había sido consumida a los ocho meses de su colocación. Además, las intoxicaciones por sal descritas suelen deberse a que el agua disponible es salada y sus

efectos se concentran sobre el sistema nervioso, principalmente. Por tanto, puede considerarse muy poco probable que un exceso de sal fuera la causa de estos abortos registrados.

A diferencia de los casos anteriores, los resultados obtenidos en el ensayo de Granada mostraron la utilidad de emplear sal, ya que ésta fue ávidamente consumida por los animales. Las tasas de consumo ponderadas fueron entre 1,25 y 1,50 puntos mayores en las zonas de muestreo Adyacentes que en las Opuestas. Éstas últimas no pueden considerarse estrictamente un control, ya que se encontraban también en el entorno de la sal. Sin embargo, el hecho de que su tasa de consumo fuera consistentemente inferior indicó con claridad que la sal había servido para incrementar la presión de pastoreo en una de las dos fajas auxiliares del cortafuegos. En todo caso, este efecto fue particularmente acusado en el entorno directo de los terrones, y se difuminó parcialmente a unos 50 m de ellos, en las zonas denominadas Intermedias. Ganskopp (2001) empleó una precisión inferior (250 m alrededor del punto de sal) y descartó la influencia de este suplemento en la distribución de ganado. Por su parte, Bailey y Welling (1999) observaron niveles de pastoreo homogéneos en anillos de 20, 50, 100 y 200 m de distancia del punto de suplementación. En su estudio, los incrementos de pastoreo se produjeron al emplear un suplemento de melazas deshidratadas, mientras que el entorno de la sal no se mostraba más pastoreado que el control. Nuestros resultados de la provincia de Granada, con incrementos locales del nivel de pastoreo, contradicen lo observado en estos trabajos, si bien las condiciones ambientales y las técnicas de evaluación empleadas (posicionamiento por GPS, densidad de deposiciones, pesaje del pasto herbáceo, etc.) difieren totalmente. Existen otros estudios, como el realizado en brezales-tojales atlánticos por Eliceits y Mandaluniz (2008), que sí registraron incrementos notables y rápidos en las señales de presencia de varios tipos de ganado debido a la distribución de sal en los pastos.

Los parámetros de cobertura del suelo, altura ponderada y fitovolumen que utilizamos en este trabajo no permitieron observar diferencia alguna entre las zonas de muestreo. Las tres variables han sido frecuentemente empleadas para caracterizar el pastoreo del estrato arbustivo (Étienne y Rigolot, 2001; Jauregui *et al.*, 2007) pero en nuestro estudio presentaron una variabilidad muy alta entre las cuatro réplicas, lo que impidió la confirmación estadística de las ligeras tendencias observadas. Consideramos que los incrementos de intensidad de pastoreo detectados por la tasa de consumo son muy claros, pero posiblemente habría sido necesario un período más largo que un año para que se hubieran traducido en una reducción más ostensible en los valores de estas variables. Y aunque la caracterización con transectos lineales, que sumaban 75 m en cada punto de muestreo, puede considerarse detallada, la variabilidad entre las distintas réplicas fue muy alta, fruto de la heterogeneidad espacial. Para evitarla, habría sido más adecuado establecer unos transectos permanentes para medir estas variables antes de la colocación de los terrones de sal y, así, poder volver posteriormente al mismo lugar a efectuar nuevas mediciones y detectar diferencias en el crecimiento observado.

Al comparar los dos cortafuegos evaluados, en C1 se observaron valores algo inferiores de cobertura, altura y fitovolumen que en C2. Este último presentó un mayor nivel de consumo del estrato arbustivo debido, probablemente, a una mayor carga de ganado vacuno y cabra montés, y a pesar de que no era pastoreado por el rebaño de ovejas que aprovechaba C1. Estas divergencias entre zonas aparentemente similares de un mismo monte indican la dificultad de completar estudios en condiciones de manejo real y la poca utilidad que habría tenido el emplear un cortafuegos cercano como control, ya que esta zona habría estado sujeta, como mínimo, a una carga de herbívoros inicial distinta.

La cantidad de sal empleada en este ensayo equivalió a unos 90 kg por hectárea y año, para un total de 460 kg distribuidos en unas 5 ha del mismo monte, y produjo los incrementos de ramoneo aquí recogidos. Aunque no fue posible diferenciar la cantidad de sal realmente consumida de la desgastada por efecto de los agentes meteorológicos, su consumo completo podría indicar que fue insuficiente para cubrir la demanda de los animales en pastoreo.

CONCLUSIONES

El empleo de terrones de sal mostró su efectividad para aumentar la tasa de consumo del estrato arbustivo en un monte pastoreado por ganado vacuno, ovino y cabra montés. En cambio, su aplicación en otro monte sin ganado doméstico resultó completamente inefectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, D.W., 2005. Identification and creation of optimum habitat conditions for livestock. *Range-land Ecology & Management*, **58**, 109-118.
- BAILEY, D.W.; WELLING, G.R., 1999. Modification of cattle grazing distribution with dehydrated molasses supplement. *Journal of Range Management*, **52**, 575-582.
- ELICEITS, P.; MANDALUNIZ, N., 2008. Empleo de la sal como herramienta para la gestión ganadera en pastos de montaña. En: *Pastos, clave en la gestión de los territorios: Integrando disciplinas*, SEEP (Ed.), Junta de Andalucía. Sevilla, 493-498.
- ÉTIENNE, M.; RIGOLOT, É., 2001. *Méthodes de suivi des coupures de combustible*. Éd. de la Cardère, 64 pp. Morières (Francia).
- GANSKOPP, D., 2001. Manipulating cattle distribution with salt and water in large arid-land pastures: a GPS/GIS assessment. *Applied Animal Behaviour Science*, **73**, 251-262.
- JAUREGUI, B.M.; CELAYA, R.; GARCIA, U.; OSORO, K., 2007. Vegetation dynamics in burnt heather-gorse shrublands under different grazing management with sheep and goats. *Agroforestry Systems*, **70**, 103-111.

EFFECT OF PLACING SALT-BLOCKS ON SHRUB STRATUM BROWSING IN GRAZED FUELBREAKS OF ANDALUSIA (SPAIN)

SUMMARY

This study aims to evaluate the effectiveness of placing salt-blocks in fuelbreaks to attract domestic and wild herbivores. This would indirectly increase vegetation consumption and reduce fire hazard. The experiment was set up in six fuelbreaks of Andalusia following the same replicated design, but was only successful in two of them. These fuelbreaks were evaluated in terms of shrub stratum height, cover, phytovolume and utilization rate, and three situations were compared: 1) salt adjacent, 2) 50 m away from the previous one, on the same side of the fuelbreak, and 3) on the opposite side of the fuelbreak. In both fuelbreaks, the utilization rate was significantly different among situations 1-2-3, which registered mean values of 2.9-2.5-1.4 and 4.1-3.1-2.8 (respectively). Shrub cover, height and phytovolume did not show significant differences among situations, due to the high variability observed among replicates and to the limited duration of the study (one year). These results indicate that, in certain places, salt can effectively attract livestock and increase shrub consumption.

Key words: silvopastoralism, wildfires, utilization rate, supplement, distribution