

1

---

REVISIÓN CIENTÍFICA

## PASTOREO DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DE MONTAÑA POR RUMIANTES DOMÉSTICOS: PRODUCCIÓN ANIMAL Y DINÁMICA VEGETAL

K. OSORO<sup>1</sup>, R. CELAYA<sup>1</sup>, A. MARTÍNEZ<sup>1</sup> Y E. ZORITA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). Apartado 13 33300 Villaviciosa. Asturias (España).

<sup>2</sup>Facultad de Veterinaria. Universidad de León. 24071 León (España).

### RESUMEN

Se trata de aportar algunos conocimientos que consideramos básicos para el desarrollo de sistemas sostenibles en zonas de montaña con diferentes tipos de vegetación en cuanto a biomasa y componentes. Se discuten respuestas obtenidas en producción animal y en dinámica vegetal a diferentes estrategias de manejo con vacuno de carne, ovino y caprino en comunidades vegetales constituidas por *Agrostis-Festuca-Nardus-Calluna*, en brezales-tojales y en brezales-tojales parcialmente mejorados mediante la fertilización y siembra de raigrás inglés (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*) en distintos porcentajes de la superficie total disponible. Se observa que, desde el punto de vista de la producción animal, son los pequeños rumiantes los que mejores respuestas productivas obtienen en situaciones desfavorables en cuanto a calidad de pasto disponible (presencia de herbáceas). El vacuno de cría solamente fue capaz de conseguir ganancias de peso aceptables en comunidades dominadas por herbáceas (*Agrostis-Festuca*) y siempre que estas especies apetecibles tuviesen una altura media de 4,0 cm o superior. En situaciones de menor disponibilidad de herbáceas apetecibles es el ganado ovino el que mejor se adapta a estas cubiertas vegetales de *Agrostis-Festuca-Nardus-Calluna*. Para los brezales-tojales es el caprino la especie mejor adaptada, complementándose perfectamente con el ovino a medida que la disponibilidad y la accesibilidad de las herbáceas apetecibles se incrementan. En tales superficies la productividad del vacuno de carne (vacas de cría) es muy inferior a la de los pequeños rumiantes, no pasando de una tercera parte, ni en la época más favorable (primavera) para los primeros, animales con mayor capacidad de ingestión.

---

Este artículo es una revisión de la ponencia "Conocimientos y experiencias básicas para la gestión de los recursos pastables de la Cordillera Cantábrica", presentada por el primer autor en el "Seminario sobre producción de pastos extensivos y ecológicos", celebrado en Mabegondo (Abegondo, A Coruña) el 13 y 14 de Diciembre de 1999.

Por otro lado, se observaron claras diferencias entre las especies animales en cuanto a la utilización de los diferentes componentes de la cubierta vegetal. Así, por ejemplo, el ganado ovino rechaza las macollas de cervuno (*Nardus stricta*) y las espigas de las gramíneas apetecibles (*Agrostis capillaris-Festuca rubra*), mientras que el vacuno realiza una utilización considerable de ambas. Por contra, el ganado ovino realiza un mayor aprovechamiento de los brotes de brecina (*Calluna vulgaris*) que el vacuno y pasta muy intensivamente las escobas o piornos (*Genista florida*), mientras el vacuno las rechaza. El ganado caprino realiza un control severo del rebrote y acumulación del tojo (*Ulex gallii*) en los brezales-tojales, favoreciendo el desarrollo de la cobertura de herbáceas, mientras que en las parcelas pastadas por el ovino se produce un incremento significativo de biomasa, en su mayoría como consecuencia del aumento de la presencia de tojo, aunque dicha acumulación es claramente inferior a la que se produce en las zonas excluidas del pastoreo.

**Palabras clave:** Pastos de montaña.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería extensiva constituye el pilar básico sobre el que se asientan tres de los objetivos fundamentales de la política agraria comunitaria:

- La diversificación de las producciones agrarias, favoreciendo el desarrollo de aquéllas no alimentarias (fibra, lana, etc.).
- La obtención de unos productos de una calidad contrastada, de acuerdo con su procedencia y sistema productivo.
- La conservación de la biodiversidad de los espacios naturales y su protección de la degradación por incendios, erosión, etc.

Los cambios producidos en los mensajes lanzados al sector agrario, no resultan fácilmente entendibles por los ganaderos. Hace unos pocos años se empujaba a los agricultores hacia la especialización e intensificación de la producción. En el caso de la Cornisa Cantábrica ésta fue enfocada fundamentalmente hacia la producción de leche. Hoy, por contra, se premia la extensificación, la diversificación y el abandono de la producción lechera, hasta el punto de que en algunas zonas, en las más alejadas, dicho abandono de la producción lechera ha sido forzado por las centrales lecheras al dejar de recoger la leche en aquellas zonas menos favorecidas.

Por lo tanto, las explotaciones ganaderas, en especial aquéllas situadas en las áreas más alejadas y desfavorecidas, precisan una reconducción en sus objetivos con el fin de alcanzar la rentabilidad, sostenibilidad y mejora de sus condiciones socio-económicas.

Esta reconducción, en la mayoría de los casos, no puede estar sustentada en muchas más alternativas que en aquéllas basadas en la vuelta a la utilización de grandes extensiones de tierras comunales que con la intensificación y el éxodo rural fueron abandonadas. Dichas alternativas de producción extensiva podrán ser complementadas con otras como el agroturismo, el turismo rural, la elaboración en el propio medio de productos artesanales de calidad, tanto alimentarios (quesos, mermeladas, otros derivados) como no alimentarios (fibras, lanas, cueros) manufacturados en prendas o útiles.

No obstante, es preciso recordar que el desarrollo de la ganadería extensiva implica el conocimiento técnico de las múltiples y complejas interacciones que se dan entre la vegetación disponible por una parte y los animales consumidores por la otra. Tales interacciones determinan las estrategias a seguir para dirigir la dinámica de la vegetación y optimizar el rendimiento animal (Figura 1). También resulta imprescindible el

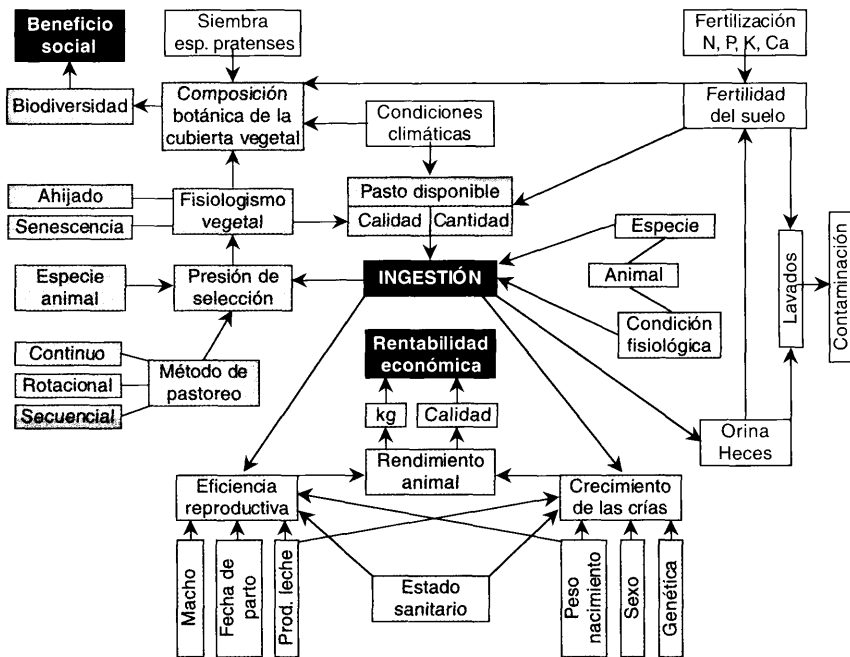


FIGURA 1

**Esquema de las diversas variables y sus interacciones que afectan al rendimiento de un sistema de producción de carne en pastoreo (Osoro, 1995).**

*Diagram of the different variables and their interactions affecting to the performance of grazing systems of meat production (Osoro, 1995).*

conocimiento de la componente humana, su situación social, económica y cultural, lo cual será esencial para el desarrollo y mantenimiento de estos sistemas extensivos sostenibles. Ello se debe hacer con el respeto debido a los ganaderos y pastores, que han sido y deben seguir siendo los verdaderos guardianes y conservacionistas de la naturaleza.

La adecuada gestión y aprovechamiento de grandes extensiones, que por ejemplo en Galicia están infrautilizadas, por no decir abandonadas, constituye la base y cimentación del desarrollo socio-económico del medio rural y en especial de las zonas más desfavorecidas. Hoy, buena parte de estas superficies infrautilizadas o abandonadas, generalmente cubiertas por matorral, son pasto de incendios que no conducen a otro destino más que a gastos multimillonarios en equipos de extinción y a la pérdida de tierra y biodiversidad; es decir, a la desertización de grandes extensiones, y con ello al empobrecimiento económico y social de una nación que, por su orografía y condiciones climáticas, goza de una situación muy favorable para el desarrollo de sistemas extensivos sostenibles. Estos sistemas deberían estar basados en la utilización de los recursos pastables propios y tener por objetivos la consecución de materias primas y de productos de calidad, generando riqueza y empleo en el medio rural, además de proteger el medio natural.

Con el presente trabajo intentamos transmitir una serie de conocimientos, ideas y experiencias, con el propósito de ayudar a mejorar la gestión y utilización de grandes áreas de los montes de Galicia y de la Cordillera Cantábrica que están ocupadas por cubiertas vegetales bien diferentes, pensando que la discusión crítica de la información puede contribuir al establecimiento de técnicas y a la formación de los técnicos que han de intervenir en el sector y, sobre todo, al desarrollo del medio rural, a través de la mejora de las condiciones socio-económicas de sus habitantes.

## **CUBIERTAS VEGETALES**

Las cubiertas vegetales pueden diferir significativamente en cuanto a su distribución espacial, biomasa, componentes, estructura, accesibilidad, apetecibilidad y calidad de los componentes, etc. Ello, evidentemente, influye en el nivel de utilización y consiguientemente en el rendimiento animal y también en la dinámica vegetal.

Las cubiertas vegetales pueden estar dominadas por herbáceas de mayor o menor producción y valor nutritivo, por especies leñosas cuya apetecibilidad y nivel de utilización puede ser muy variable para las diferentes especies animales o por cubiertas más heterogéneas constituidas por mezclas en mosaicos de zonas de herbáceas con zonas de matorral leñoso o incluso con la intervención del bosque leñoso o forestal. Por lo

tanto, las cubiertas vegetales difieren significativamente en cuanto a la digestibilidad de sus componentes y también en cuanto a la ingestión que pueden obtener las distintas especies animales, la cual estará en función de la conducta de pastoreo de cada especie (Figura 2).

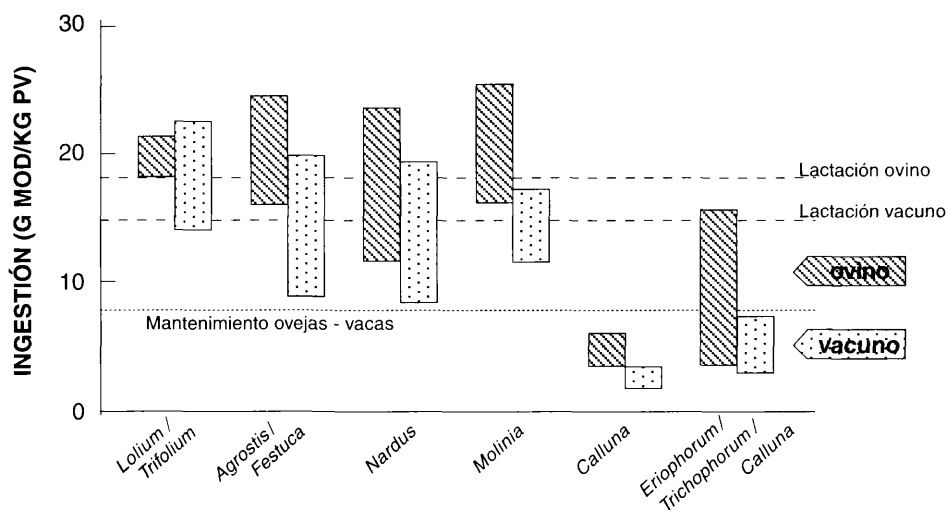


FIGURA 2

**Rango de variación anual en la ingestión de materia orgánica digestible (MOD) de ovinos y vacunos en cinco comunidades de vegetación natural y en pastos sembrados (Hodgson y Eadie, 1986).**

*The range of variation in the intake of digestible organic matter (MOD) by sheep and cattle grazing five hill plant communities and one sown sward at different seasons of the year (Hodgson and Eadie, 1986).*

### CONDUCTA DE PASTOREO

Las distintas especies animales difieren significativamente en cuanto a su conducta de pastoreo. Así, mientras el ovino y el vacuno son predominantemente pastadores de herbáceas (incluso el propio ganado caballar), el caprino ejerce una mayor utilización de aquellas partes más maduras de las herbáceas como las espigas y también de las especies bastante leñosas como brezos, tojos, etc. Estas diferencias en la conducta de pastoreo dan lugar a distintos grados de complementariedad entre las especies animales (Figura 3). Evidentemente, las posibilidades de manifestar estas diferencias en la conducta de pastoreo y aprovechar el grado de complementariedad existente entre dos especies

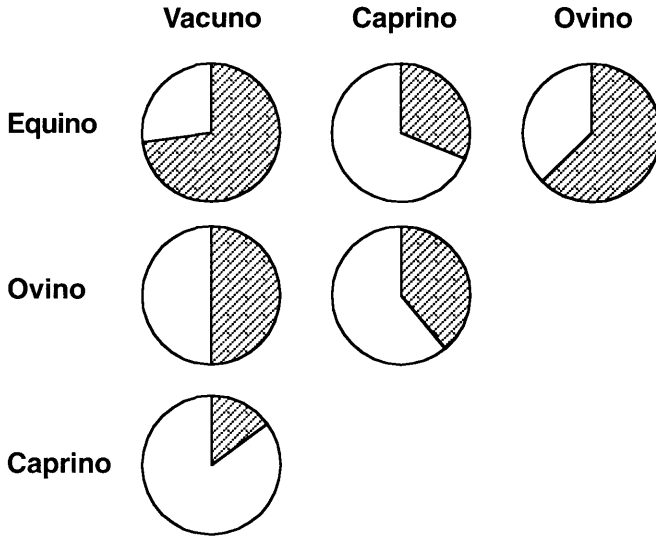


FIGURA 3

**Solapamiento de la dieta entre herbívoros pastando vegetación espinosa en la sabana  
(% del tiempo de pastoreo) (Lechner-Doll et al., 1995).**

*Dietary overlap among herbivores on a thornbush savannah pasture (% of total feeding time)  
(Lechner-Doll et al., 1995).*

animales, están, en buena parte, en función de la diversidad entre los componentes vegetales disponibles, de su distribución en la cubierta vegetal, biomasa, estado vegetativo, accesibilidad, etc., etc. A medida que aumenta la heterogeneidad de la cubierta vegetal se incrementa la posibilidad de que dos especies puedan mostrar sus diferencias en conducta de pastoreo. Es decir, en cubiertas vegetales monofitas será más difícil que se manifieste dicha complementariedad en la conducta de pastoreo, y, aun así, podría existir entre el ovino que pasta de forma muy selectiva en el fondo de la estructura vegetal y el caprino que pasta las espigas en la parte alta de la cubierta, por ejemplo, e incluso entre el ovino y el vacuno que difieren en la capacidad de selección en el plano vertical.

Sin embargo, en un brezal-tojal mejorado en una parte de la superficie total disponible mediante la siembra de raigrás inglés y trébol blanco, podremos observar que el ovino dedica en torno al 70% de tiempo de pastoreo a la zona mejorada mientras que el caprino viene a dedicar alrededor del 70% del pastoreo a la superficie con vegetación natural (Osoro *et al.*, 2000a). Evidentemente, las cuantías disponibles en una zona y otra, incluso el tipo de rebaño (mono-específico o mixto) y las condiciones climáticas pueden alterar dicha conducta. Por consiguiente, en las cubiertas vegetales monofitas la complementariedad resulta de utilizar distintas partes de una misma especie vegetal en

diferente estado fisiológico (hojas verdes y espigas), mientras que en las polifitas o más heterogéneas resulta fundamentalmente de utilizar especies vegetales diferentes. Así en una pradera de raigrás y trébol, el ovino selecciona el trébol blanco, mientras el caprino lo rechaza hasta que llega su floración, y en un brezal-tojal, el caprino ingiere gran cantidad de brotes de tojos mientras el ovino busca las herbáceas del fondo de la estructura vegetal, tal como podremos comprobar más adelante.

En la Figura 4 podemos observar una representación gráfica de la evolución que se produciría tanto en ingestión (cantidad) como en la selección de dieta (componentes vegetales) a medida que incrementa la heterogeneidad de la cubierta vegetal disponible. Todo ello induce a pensar que muchas de las cubiertas vegetales naturales de las zonas de montaña deberían ser aprovechadas por más de una especie animal, definiendo la estrategia en cuanto a especie animal, manejo (mixto, secuencial), presión de pastoreo, etc. en función de los componentes vegetales, su biomasa y distribución, accesibilidad y apetecibilidad para una u otra especie animal. La producción animal y el rendimiento por

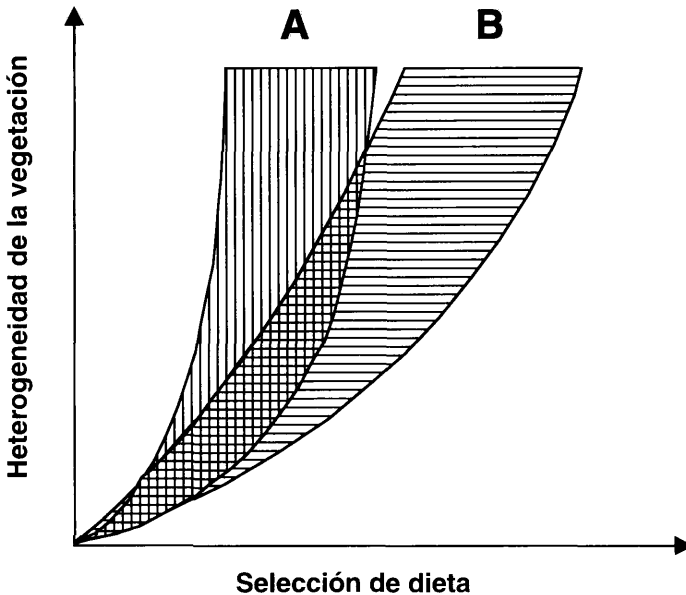


FIGURA 4

**Variaciones en la selección de dieta y en la ingestión en dos especies animales (A y B) en función de la vegetación disponible (Osoro, 1995).**

*Variations in diet selection and intake in two animal species (A and B) according to the available vegetation (Osoro, 1995).*

unidad de superficie se han de calcular necesariamente a partir de la cantidad de material vegetal ingerida, su digestibilidad y la eficiencia de transformación de los nutrientes absorbidos, teniendo en cuenta, claro está, que el animal tiene unas demandas energéticas y proteicas para el mantenimiento (incluyendo la actividad de pastoreo) que son previas a cualquier producción.

### CUBIERTA VEGETAL Y ESTRATEGIA DE UTILIZACIÓN

Como hemos observado, las cubiertas vegetales difieren significativamente en componentes, crecimiento, calidad, etc. como también lo hacen las conductas de pastoreo de las distintas especies animales. Por lo tanto, la estrategia de utilización de la cubierta vegetal presupone un conocimiento de la evolución de sus componentes y biomasa. Así, la ausencia de presión de pastoreo se traduce en un incremento de las especies vegetales más invasoras y dominantes, generalmente de las leñosas, que constituyen el matorral en el caso de los suelos de monte, reduciéndose la biodiversidad. Por el contrario, los aumentos de la presión de pastoreo conducen inicialmente al incremento de la biodiversidad, es decir, del número de especies vegetales integrantes de dicha cubierta, hasta un punto a partir del cual el aumento de la presión de pastoreo se traduce en una reducción de las especies vegetales, pasando a ser dominantes las especies herbáceas (Figura 5). Evidentemente, un incremento extremo de dicha presión de utilización llevaría incluso a la desertización.

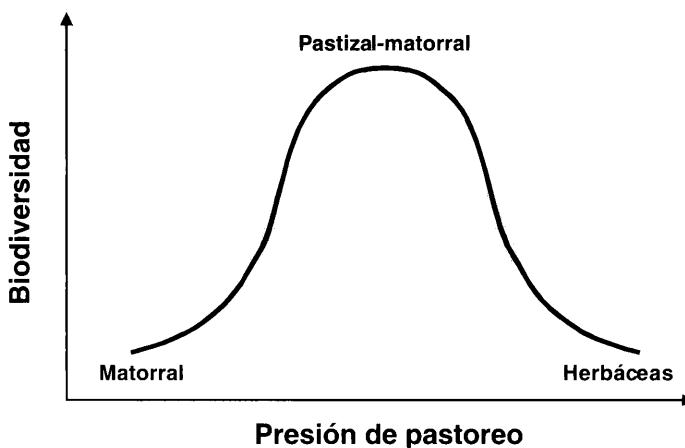


FIGURA 5

**Relación entre la presión de pastoreo y la biodiversidad (Osoro, 1995).**

*Relationship between grazing pressure and biodiversity (Osoro, 1995).*

Dado que la dinámica de la cubierta vegetal es la respuesta a la estrategia de utilización a la que es sometida, el control de dicha dinámica requiere que el ganadero, o el gestor de las diferentes áreas de montaña y comunidades vegetales, tenga conocimientos sobre dichas respuestas y una clara identificación de los objetivos que se persiguen en un determinado territorio, objetivos que podrían ser bien diferentes:

- mantenimiento del matorral.
- reducción parcial del matorral e incremento de la biodiversidad vegetal y animal.
- eliminación total del matorral y conseguir una cobertura dominada por herbáceas.

Dicha decisión acerca de la cubierta vegetal que se pretende conseguir o mantener será la que en buena medida condicione la producción animal y, por lo tanto, las posibilidades de diversificación y la productividad de los sistemas a lo largo de los años. Un sistema de producción en pastoreo representa un circuito cerrado pero dinámico que admite interferencias de múltiples decisiones en función del objetivo que se persigue y donde el output o resultado es la producción animal variable en calidad y el beneficio social (biodiversidad-paisaje) o perjuicio (residuos-contaminación) derivado de la actividad (sistema de producción) (Figura 6).

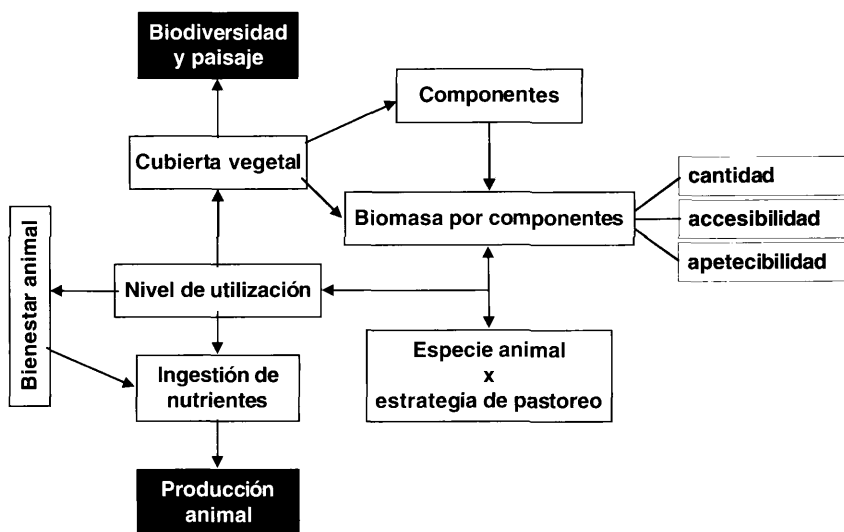


FIGURA 6

**Componentes básicos que condicionan la utilización de los recursos pastables y el desarrollo de sistemas sostenibles.**

*Basic components affecting the utilization of pastoral resources and the development of sustainable grazing systems.*

Decidirse por una opción u otra supone asumir una relación de equilibrio o compromiso entre la evolución del ecosistema y del paisaje por un lado, y la producción (calidad diferenciada) y los ingresos económicos de los habitantes del medio rural por otro lado, ingresos que son imprescindibles para el mantenimiento de la población en las áreas actualmente desfavorecidas y para la mejora de sus condiciones sociales. Se deberán considerar los riesgos de incendios, erosión y su coste económico, social y ambiental (equipos y personal destinado a la prevención y extinción de incendios, degradación del medio por pérdida de suelo y desertización, inundaciones, etc.). Es decir, una situación compleja que requiere la reflexión por todas las partes implicadas y el claro conocimiento de lo que se pretende y sus consecuencias. Los ingresos podrán proceder de la producción de calidad diferenciada, de los pagos por su labor de conservacionista del ecosistema, que deberán ser pagadas con los impuestos establecidos a la sociedad contaminante, así como por el usuario del ecosistema natural, es decir la sociedad, y también podrán proceder de otras actividades complementarias formativas como las ligadas al agroturismo, además de las posibles compensaciones de renta por zona desfavorecida.

Con la idea de contribuir a la consecución del objetivo identificado de viabilidad y sostenibilidad de la ganadería extensiva y dado su papel en el desarrollo rural de las áreas desfavorecidas, a continuación vamos a tratar de presentar cierta información técnica disponible derivada de nuestras experiencias, acerca del comportamiento de los rumiantes domésticos en las cubiertas vegetales pastables predominantes en las montañas de Galicia y de la Cordillera Cantábrica, e incluso en grandes áreas de los Pirineos.

### **Cubiertas vegetales constituidas por *Agrostis-Festuca-Nardus-Calluna***

Las cubiertas vegetales constituidas por *Agrostis-Festuca-Nardus-Calluna* ocupan grandes extensiones por toda la Cordillera Cantábrica. Las especies más productivas *Agrostis capillaris* y *Festuca rubra* suelen ocupar las zonas de suelo ligeramente más ricas en minerales y profundas, esto es, las llanadas y vaguadas. Por el contrario *Calluna vulgaris* (brecina) suele ocupar las zonas más pendientes, de suelos más pobres y menos profundos. *Nardus stricta* (cervuno) trata de intercalarse entre las anteriores especies o incluso es la dominante en algunas laderas de montaña en las que el nivel de utilización, especialmente por el vacuno, ha disminuido considerablemente o se han abandonado, formando los llamados cervunales.

**Superficies dominadas por *Agrostis* y *Festuca***

*Rendimiento animal*

En estas comunidades vegetales de herbáceas se observa que el ganado vacuno puede obtener incrementos de peso diarios superiores a los del ovino, siempre que la altura media de las especies *Agrostis-Festuca* se mantenga por encima de los 3,0-3,5 cm. Las vacas llegan a conseguir ganancias medias diarias en torno a 0,6 kg cuando la altura de las herbáceas apetecibles es de unos 5 cm (Figura 7), mientras que las ovejas logran unos aumentos de peso de 0,13 kg/día en condiciones similares de pasto a las apuntadas para el vacuno. Sin embargo, cuando la altura del pasto es inferior a los 3,0 cm, son las ovejas las que obtienen variaciones de peso más favorables, llegando a mantener su peso y condición corporal incluso en situaciones en las que la altura de las especies apetecibles es de tan sólo 2,0 cm, condiciones en las que las vacas sin cría, en el mismo estado fisiológico que las ovejas, pierden en torno al medio kg diario.

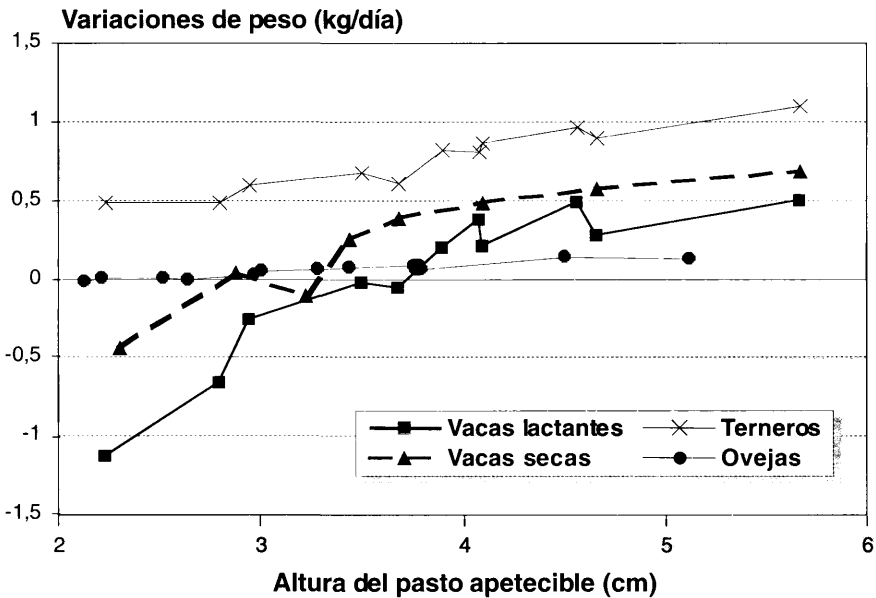


FIGURA 7

**Variaciones ponderales del vacuno y del ovino en relación con la altura del pasto apetecible, en pastos de montaña dominados por herbáceas.**

*Live-weight changes of cattle and sheep according to the sward height of preferred grasses, on mountain pastures dominated by herbaceous cover.*

Si la comparación de las ganancias de peso se realizase en función del peso vivo metabólico ( $PV^{0.73}$ ), observaríamos que las vacas (450-500 kg de PV) con incrementos absolutos de 0,65 kg/día obtenidos en pastos con una altura de las especies apetecibles en torno a 5 cm, estarían consiguiendo ganancias de 7 g/kg  $PV^{0.73}$ , es decir unas ganancias no superiores a los 8 g/kg  $PV^{0.73}$  obtenidos por las ovejas de 40-45 kg PV (raza Latxa) cuando dispusieron de un pasto con 5 cm de altura de las herbáceas apetecibles (*Agrostis-Festuca*). Como indicábamos anteriormente, a medida que la disponibilidad se reduce de 5 a 2 cm la situación se hace más desfavorable para el vacuno, frente al ovino. Por otra parte, también debemos de considerar el número de animales de una u otra especie que se pueden manejar por unidad de superficie, con el fin de cuantificar la productividad por área según se manejen ovejas o vacas. Esta relación de equivalencia entre ambas especies en nuestras experiencias se sitúa en torno a las 8-9 ovejas por vaca.

La comparación anterior entre las variaciones de peso de las dos especies se ha realizado en animales sin cría, ya que lo más lógico sería que las ovejas, al menos en su mayoría, subiesen a estos puertos altos sin cría, tras destetar los corderos en la zona baja. No obstante, no es éste el caso del vacuno, ya que la lactancia del ternero (6 a 10 meses) es considerablemente más larga que la del cordero (3-5 meses). El estado fisiológico, es decir, el hecho de que las vacas suban amamantando su ternero o no (secas), afecta significativamente a sus variaciones de peso y condición corporal, siendo obviamente más desfavorables para aquéllas que han de amamantar sus terneros (Figura 7). Dicha diferencia entre vacas en lactación y secas se acentúa ligeramente a medida que la disponibilidad de pasto disminuye con el avance de la estación de pastoreo. Es bien conocida la capacidad que tienen las hembras de movilizar sus reservas corporales para destinarlas a mantener la producción de leche para sus terneros. Para tener una variación de peso similar, las vacas con cría precisarían que la altura de las especies apetecibles fuera unos 0,5 cm mayor que la disponible para las vacas secas. Así, las vacas secas mantienen su peso con un pasto apetecible de unos 3,0 cm de altura, mientras aquéllas que amamantan sus crías requieren pasto de 3,5 cm de altura. No obstante, es preciso tener en cuenta que en las vacas con cría además de sus variaciones de peso se han de considerar las ganancias de sus terneros, que son en torno a 0,9 kg/día cuando el pasto apetecible tiene 4-5 cm de altura y de unos 0,6-0,7 kg/día cuando dicha altura se reduce a 3,0-3,5 cm. Es decir, que con una disponibilidad de especies apetecibles, cuya altura media fuese superior a los 3,5-4,0 cm, las vacas con cría estarían aportando mayor producción de carne (madre + cría) que el ovino sin cría, que es la situación más frecuente de las ovejas en los puertos.

En la Figura 8 se compara la productividad del vacuno con cría y sin cría frente al ovino para distintas disponibilidades de altura de pasto apetecible.

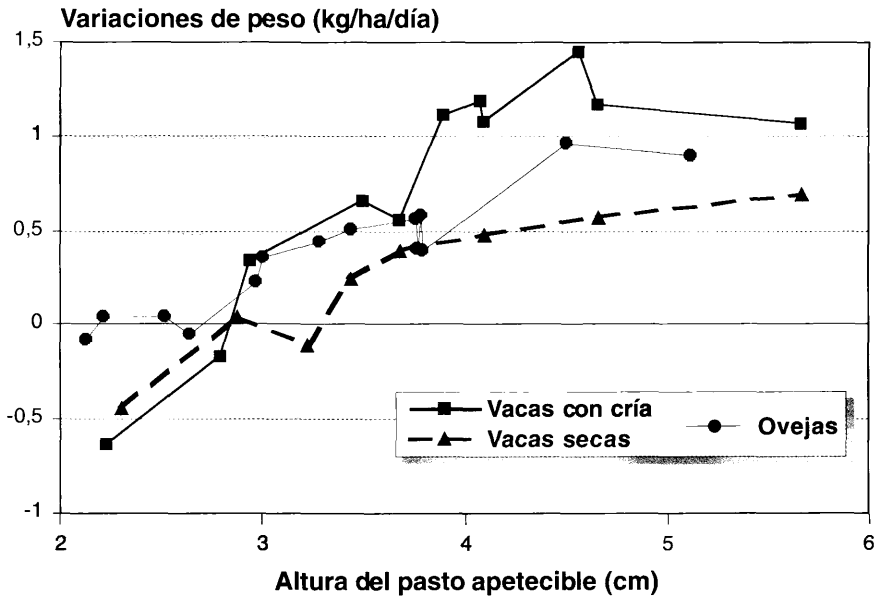


FIGURA 8

**Productividad del vacuno de carne y del ovino en relación con la altura del pasto apetecible, en comunidades vegetales de montaña dominadas por herbáceas.**

*Productivity of beef cattle and sheep according to the sward height of preferred grasses, on mountain pastures dominated by herbaceous cover.*

La disponibilidad de un pasto con una altura media de las especies apetecibles de unos 4 cm es una situación que, en la mayoría de los pastos de montaña, generalmente, no dura más de un mes y medio. Evidentemente, su mayor o menor duración estará en función de la presión de pastoreo ejercida y, por consiguiente, del manejo y gestión de los pastos, y obviamente, también de las condiciones climáticas. Existen concejos en los que debido a su gestión, o mejor dicho falta de gestión, los pastos comunales o vecinales no llegan a alcanzar la altura de 4,0-5,0 cm, ni tan siquiera al inicio del pastoreo. Ello es así, o bien porque los animales ya están sobre dicha superficie en el momento de iniciarse el crecimiento vegetativo tras el deshielo, o bien porque dentro de su plan de gestión de pastos la fecha de inicio del aprovechamiento de los comunales es fija y está al margen de cualquier criterio técnico, como podría ser el crecimiento del pasto. Es bien conocida por parte de los ganaderos y técnicos la gran variabilidad interanual en el crecimiento del pasto.

### ***Dinámica vegetal***

En los apartados anteriores hemos insistido en que además de la respuesta animal, también se ha de considerar la dinámica vegetal que es la que condicionará la respuesta productiva de los ciclos siguientes e, incluso, del ciclo presente.

Debido a la conducta tan selectiva del ovino, en estas comunidades dominadas por herbáceas -*Agrostis-Festuca* fundamentalmente- con la presencia de *Nardus stricta*, se puede dar el caso de que como consecuencia de una presión de pastoreo insuficiente al inicio, debida a un crecimiento del pasto superior al esperado por ejemplo, se produzca el espigado de *Agrostis-Festuca*. Estas espigas suelen ser rechazadas por el ovino, lo que irá en detrimento de la calidad del pasto disponible y por lo tanto del rendimiento animal. Sin embargo, se ha podido comprobar que el vacuno es capaz de utilizar estas espigas rechazadas por el ovino, por lo que contribuirá al mantenimiento de la calidad del pasto. En la Tabla 1 podemos observar cómo la introducción temporal del vacuno en la parcela previamente pastada por el ovino reduce significativamente la altura de las espigas de *Festuca rubra*.

*Genista florida* subsp. *polygaliphylla* o piorno es una especie que, en algunas zonas, aparece de forma más o menos aislada cubriendo las herbáceas. Esta leguminosa rara vez es pastada por el vacuno, mientras que el ovino realiza una utilización bastante intensiva de la misma, incluso independientemente de la presión de pastoreo.

### ***Superficies dominadas por Nardus stricta o cervunales***

Como indicábamos anteriormente, en la mayoría de las cubiertas vegetales dominadas por herbáceas apetecibles como *Agrostis capillaris* y *Festuca rubra*, cuando la intensidad de utilización, en especial por el vacuno, decrece significativamente, la especie *Nardus stricta* comienza a incrementar su presencia y cobertura, aumentando el tamaño de las macollas, hasta convertir la superficie en un cervunal.

Existe una gran diferencia entre el vacuno y el ovino en su comportamiento ingestivo sobre comunidades vegetales dominadas por *Nardus stricta*. Así, destaca el hecho de que a medida que disminuye la disponibilidad de herbáceas apetecibles, el ganado vacuno incrementa considerablemente la ingestión de *Nardus*, en tanto que el ganado ovino apenas incrementa dicho componente en la ingesta (Figura 9). El comportamiento del caprino en la utilización de *Nardus* es intermedio entre el vacuno y el ovino.

En la Tabla 1 podemos observar el efecto que ejerce la introducción temporal de vacuno sobre el desarrollo y la cobertura de *Nardus* en una parcela dominada por herbáceas, respecto a otra pastada solamente por ovino.

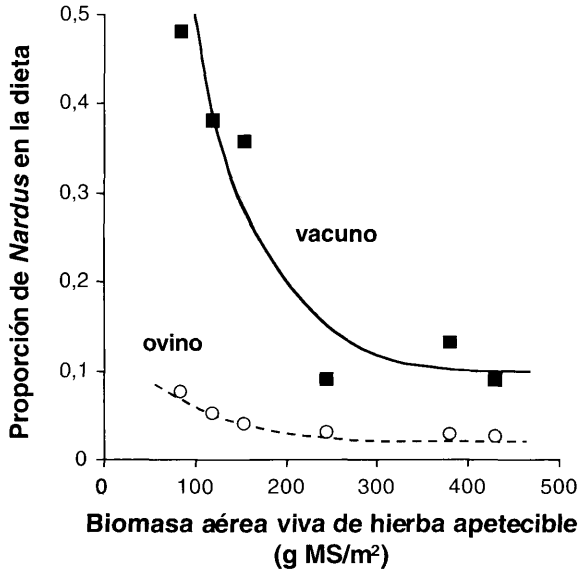


FIGURA 9

**Influencia de la disponibilidad de hierba verde en las áreas entre macollas de *Nardus* sobre el porcentaje de esta especie en la dieta de vacas y ovejas en pastoreo (Grant et al., 1985).**

*The relationship between live aerial biomass of the between tussock areas of an upland *Nardus* sward and the proportion of *Nardus* in the diets of grazing sheep and cattle (Grant et al., 1985).*

Evidentemente, dicha diferencia entre el ovino y el vacuno en la conducta de pastoreo posibilita que la presencia del vacuno favorezca las ganancias de peso del ovino. Así, por ejemplo, en cervunales pastados por ovinos se han observado efectos positivos de la incorporación del vacuno al pastoreo, sobre las ganancias del ovino, aunque de todos modos la productividad por hectárea se mantiene muy baja en tanto que la cobertura de *Nardus stricta* siga siendo dominante, llegando a tan solo 100 kg de peso vivo/ha, incluso cuando dicha cobertura se reduce a un 50% (Wright et al., 1994). Ello se debe a que el vacuno elimina importantes cantidades de biomasa de las macollas de *Nardus stricta*, dejando más accesibles para el ovino aquellas gramíneas de hoja ancha, más apetecibles, que normalmente se encuentran en la superficie que queda entre las macollas. Por otra parte, desde el punto de vista ambiental, el incremento de la presencia de cervunales podría tener consecuencias importantes y delicadas. Tal es el caso de los cervunales existentes en muchas laderas de la alta montaña, que constituyen verdaderos mantos deslizantes que propician la formación de aludes de nieve en los momentos del deshielo.

TABLA 1

**Efecto de la introducción temporal de ganado vacuno sobre la evolución de la cobertura de *Nardus stricta* y de espigas de *Festuca rubra* en pastos aprovechados por ovino (Celaya, 1998).**

*Effect of the temporary introduction of cattle in pastures grazed by sheep on the cover changes of *Nardus stricta* and flowering shoots of *Festuca rubra* (Celaya, 1998).*

|                      | <i>Nardus stricta</i> (%) |                 | Espigas de <i>Festuca</i> (%) |                 |
|----------------------|---------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|
|                      | Ovejas                    | Ovejas + vacas* | Ovejas                        | Ovejas + vacas* |
| <b>12 julio</b>      | 14,7                      | 14,9            | --                            | --              |
| <b>12 agosto</b>     | 20,6                      | 19,1            | 12,0                          | 9,8             |
| <b>30 agosto</b>     | 23,8                      | 12,8            | 11,8                          | 3,9             |
| <b>20 septiembre</b> | 15,9                      | 5,0             | --                            | --              |

\* las vacas se introdujeron del 12 de agosto al 8 de setiembre.

Se trata, por tanto, de ir reduciendo la cobertura de las macollas de *Nardus stricta* en estos cervunales, mediante el pastoreo por el vacuno o por el equino -animales que no tengan más necesidades que las de mantenimiento- con el fin de hacer más accesibles a otras especies, como por ejemplo el ovino, aquellas herbáceas que se encuentran en las pequeñas superficies que inicialmente quedan entre las macollas de *Nardus* y contribuir también a reducir el riesgo de aludes.

### *Superficies dominadas por Calluna vulgaris*

Como hemos observado al inicio de este trabajo, *Calluna vulgaris* es una especie leñosa de bajo valor nutritivo, que ocupa grandes extensiones, muchas veces en mosaico con pastizales de *Agrostis-Festuca* y cervunales. Su morfología, crecimiento y estructura de biomasa en nada se parecen a la que presentan las herbáceas, por lo que su accesibilidad y posibilidad de utilización podría diferir para las distintas especies animales. A continuación vamos a analizar el comportamiento del ovino y del vacuno en estas cubiertas vegetales constituidas por *Agrostis-Festuca-Nardus* y *Calluna*, pero dominadas por *Calluna vulgaris*.

La utilización de *Calluna* tanto por el vacuno como por el ovino es muy baja, siempre que la disponibilidad de especies apetecibles se sitúe por encima de un nivel crítico (2,5-3,0 cm de altura). Sin embargo, a medida que la disponibilidad se reduce por debajo de dicho nivel, el porcentaje de *Calluna* en la dieta se incrementa significativamente en el ovino y de forma mucho menos notoria en el vacuno (Figura 10; Oliván y Osoro, 1998). Es conocido que las diferencias entre el vacuno y el ovino en cuanto a la anatomía bucal afectan significativamente a su conducta de pastoreo y muy en especial en lo que

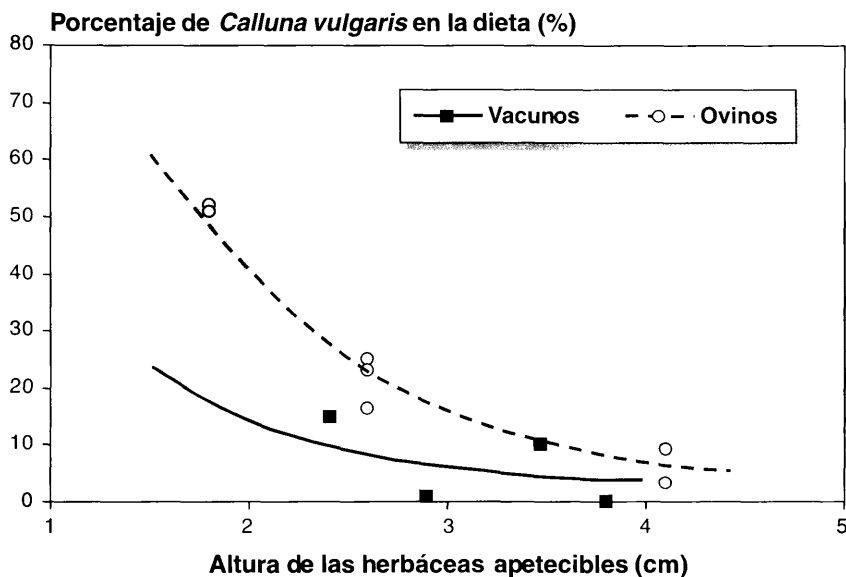


FIGURA 10

**Porcentaje de *Calluna vulgaris* en la dieta de ovinos y vacunos, en relación con la altura de las herbáceas apetecibles (Oliván y Osoro, 1998).**

*The relationship between the height of preferred herbaceous species and the percentage of *Calluna vulgaris* in the diets of sheep and cattle (Oliván and Osoro, 1998).*

a selección de la dieta se refiere. Mientras el ovino puede realizar un pastoreo selectivo de los brotes nuevos y más tiernos, el vacuno arranca buena parte de la planta al pastarla. Ello da lugar a que el vacuno, a pesar de realizar una menor utilización de la biomasa de *Calluna*, provoque mayores cambios que el ovino en la cobertura vegetal de estas comunidades, junto con el efecto rompedor de las matas por el pisoteo (Celaya, 1998).

El rendimiento animal deriva tanto de la conducta de pastoreo desarrollada por una y otra especie como de sus necesidades de mantenimiento. Si las diferencias en la selección de la dieta, ingestión, etc. son importantes, es de esperar que también lo sean las diferencias en las variaciones de peso. En la Figura 11 podemos observar que las ovejas, en especial las de menor tamaño (gallegas de 30-35 kg PV), son capaces de mantener su peso y condición corporal incluso con una muy baja disponibilidad de especies apetecibles (2,0 cm de altura media) en las zonas herbáceas de *Agrostis-Festuca*, mientras las ovejas de mayor tamaño (latxas de 40-45 kg PV) se ven más afectadas cuando la altura de las herbáceas apetecibles se sitúa por debajo de los 2,5 cm. Por encima de dichos mínimos las ovejas sin cría obtienen ganancias diarias en torno a

los 30 g, que se incrementan a medida que se eleva la altura del pasto apetecible, llegando a 60 y 90 g diarios en gallegas y latxas respectivamente cuando la altura media del pasto es de 4,0 cm.

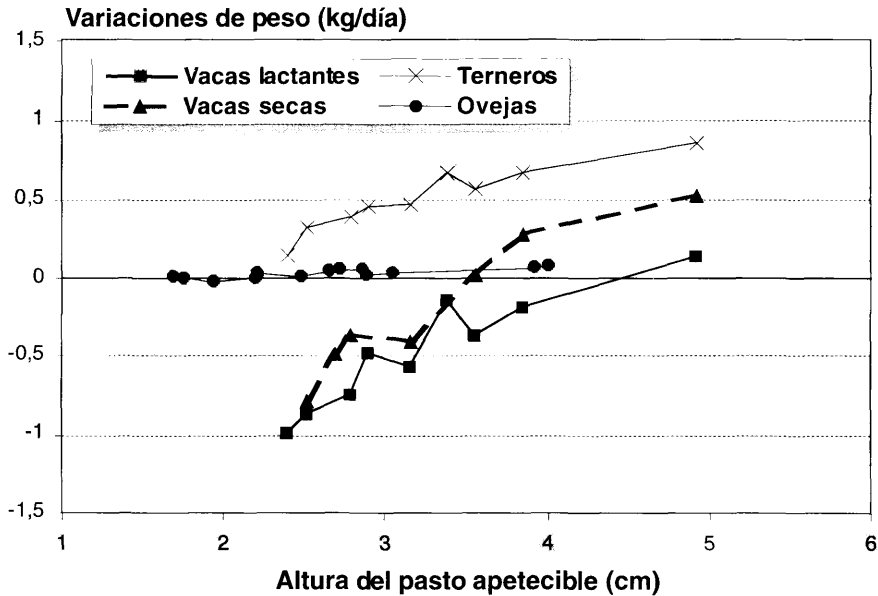


FIGURA 11

**Variaciones de peso del vacuno y del ovino según la altura del pasto apetecible, en pastos de montaña dominados por matorral de *Calluna vulgaris*.**

*Live-weight changes of cattle and sheep according to the sward height of preferred grasses, on mountain pastures dominated by *Calluna vulgaris**

A diferencia de las ovejas, las vacas secas pierden cantidades importantes de peso y de reservas, cuando la altura de las gramíneas apetecibles (*Agrostis-Festuca*) existentes en las zonas de pasto desciende por debajo de los 3,0-3,5 cm y solamente empiezan a recuperar peso y reservas cuando dicha altura se sitúa en torno a los 3,5 cm o por encima (Figura 11). En el caso de las vacas que amamantan sus terneros, la situación se agudiza mucho más, hasta el extremo de que incluso con una disponibilidad de herbáceas apetecibles de una altura media de 3,5-4,0 cm, las vacas movilizan reservas y condición corporal, obteniendo recuperaciones (0,13 kg/día) sólo cuando dicha altura está en torno a 5 cm. Las ganancias de los terneros superarían el medio kilo diario en el conjunto de la estación de pastoreo en puerto (junio-setiembre) sólo en el caso de que la altura media

de las herbáceas apetecibles en las zonas de pasto se situara sobre los 4,0 cm durante dicho período de pastoreo.

En estas comunidades vegetales dominadas por *Calluna vulgaris*, las vacas con cría requerirían 0,5-0,7 cm más de altura de las especies apetecibles respecto a la que necesitarían las vacas secas para conseguir mantener el peso y la condición corporal. Sin embargo, a diferencia de lo observado en las comunidades dominadas por herbáceas, cuando la disponibilidad cae por debajo de los 3,2 cm de altura, desaparecen las diferencias en las variaciones de peso debidas al estado fisiológico. Dicha falta de efecto del estado fisiológico se debería a que las vacas con cría dejan de producir leche para sus terneros o lo hacen en una cuantía muy limitada (1,0-1,5 kg/día) por lo que su estado fisiológico y demanda de nutrientes sería muy similar al de las vacas secas. Evidentemente, las ganancias de los terneros también se ven afectadas por la escasa disponibilidad de leche y pasto, siendo las ganancias de tan sólo 0,2-0,3 kg/día. Estas ganancias tan bajas son el resultado de la casi nula disponibilidad de leche y de la escasa cantidad y sobre todo calidad de la vegetación en oferta. Es conocido que la calidad de la vegetación disponible afecta de forma muy negativa a la ingestión de pasto por los terneros más jóvenes (Hodgson, 1968).

Por lo tanto, en estas comunidades vegetales dominadas por matorral de *Calluna vulgaris* se observa un comportamiento mucho más favorable del ovino frente al vacuno. Así, vimos que las ovejas son capaces incluso de mantener el peso con escasa disponibilidad de herbáceas apetecibles (2,0-2,5 cm de altura) en las zonas de pasto localizadas entre el matorral, mientras las vacas secas ya empiezan a experimentar pérdidas cuando la altura decrece por debajo de los 3,5 cm, y con las vacas con cría, evidentemente, resulta más bien imposible pretender obtener ninguna productividad. En la Figura 12 se pueden observar las diferencias en la productividad por hectárea (variación de kg PV/ha/día) entre el vacuno y el ovino cuando son manejados en comunidades dominadas por *Calluna*. Los pequeños rumiantes son claramente más adecuados que el vacuno para aprovechar estas comunidades dominadas por especies leñosas.

Aun dentro del ganado lanar, existen diferencias importantes ligadas al tamaño de la raza, en función de la vegetación disponible, produciéndose una interacción significativa entre ambas variables principales, raza y vegetación disponible (Osoro *et al.*, 1999b). Así, comparando el comportamiento productivo de dos razas de ovejas de diferente tamaño o peso adulto como la latxa (40-45 kg PV) y la gallega (30-35 kg PV) en cubiertas vegetales dominadas por herbáceas y en cubiertas vegetales dominadas por matorral de *Calluna vulgaris*, se observan unas mayores ganancias de peso absolutas en las ovejas de raza latxa, siempre que la altura de las herbáceas sea mayor de 3,5-4,0 cm pero a medida que dicha altura de las herbáceas decrece, las ovejas de la raza de menor

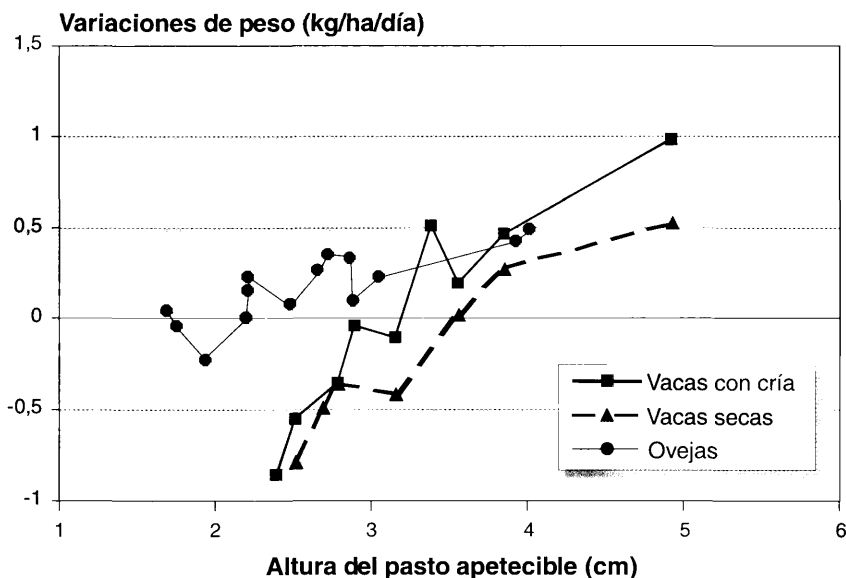


FIGURA 12

**Productividad del vacuno de carne y del ovino en relación con la altura del pasto apetecible, en comunidades vegetales de montaña dominadas por *Calluna vulgaris*.**

*Productivity of beef cattle and sheep according to the sward height of preferred grasses, on mountain plant communities dominated by *Calluna vulgaris*.*

tamaño muestran una mejor respuesta productiva que las de gran tamaño y en especial en la vegetación dominada por matorral, tal como refleja la Figura 13.

El efecto del porcentaje de cubierta de matorral de *Calluna* cuantificado en las variaciones de peso de las ovejas (Osoro *et al.*, 2000b), aun es mucho más acusado en el vacuno (Osoro *et al.*, 1999a), observándose también la interacción del efecto raza o tamaño y la cobertura vegetal en la eficiencia productiva (Figura 14). Una explicación plausible pudiera ser la de que, en la vegetación dominada por matorral, la búsqueda y selección de herbáceas requiere mayor movimiento a medida que la disponibilidad decrece, dando lugar a un mayor gasto energético en los animales de mayor tamaño frente a los más pequeños, diferencia que se manifiesta en las variaciones de peso, cuando la ingestión está limitada por la disponibilidad. Por otra parte, las necesidades de mantenimiento también son superiores para los animales de mayor tamaño.

Las interacciones observadas entre el tamaño del animal y medio de manejo plantean por una parte la importancia del grado de adecuación de las especies a la cubierta vegetal disponible para la sostenibilidad del sistema, y por otra parte, las posibles discrepancias entre los objetivos de los programas de mejora genética y la gestión sostenible de las áreas desfavorecidas.

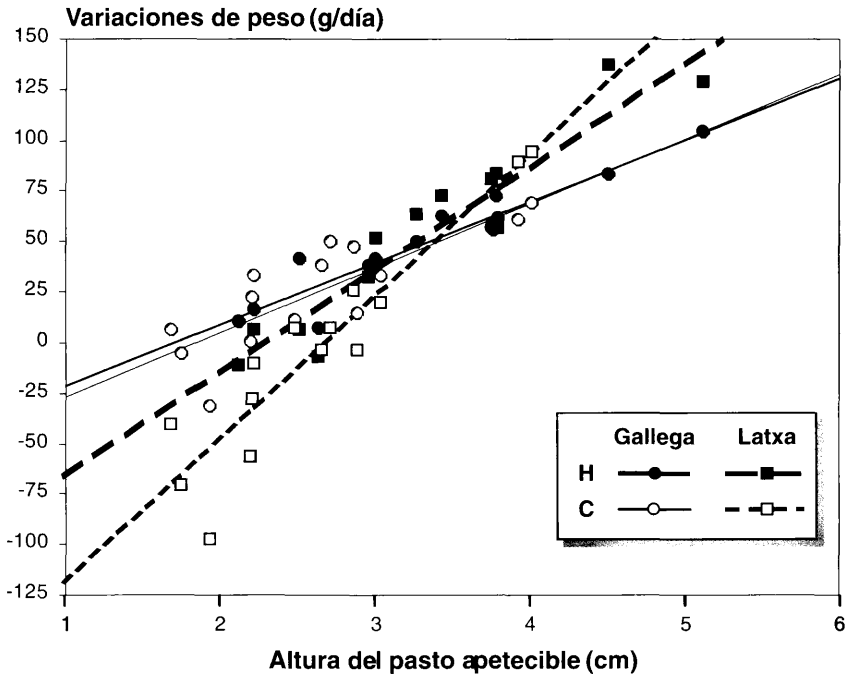


FIGURA 13

Variaciones de peso de ovejas de raza Gallega y Latxa en relación con la altura del pasto apetecible, en pastos de montaña con 30% (H) o 70% (C) de cobertura de *Calluna* (Osoro et al., 1999b).

*Relationships between the sward height of preferred grass species and the live-weight changes in Gallega and Latxa ewes grazing hill pastures with 0.3 (H) or 0.7 (C) Calluna cover (Osoro et al., 1999b).*

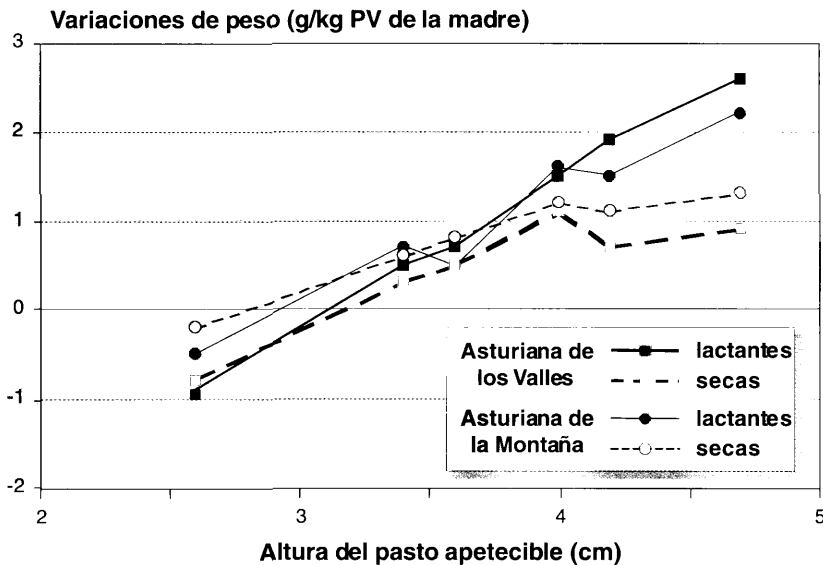


FIGURA 14

**Eficiencia productiva de distintas razas (Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña) de vacuno en función del estado de lactación y la altura del pasto apetecible (Osoro et al., 1999a).**

*Productive efficiency of two breeds of cattle (Asturiana de los Valles and Asturiana de la Montaña) according to the lactational status and the sward height of preferred grasses (Osoro et al., 1999a).*

### **Matorrales dominados por ericáceas y *Ulex* spp.: tojal y brezal-tojal.**

Los tojales suelen establecerse tanto en suelos ácidos como básicos. En suelos ácidos los tojos suelen acompañar a los brezos para formar brezales-tojales, en los que la dominancia puede corresponder a una u otra especie dependiendo de las características edafoclimáticas y de su historia evolutiva (pastoreo, incendios, etc.) Estas comunidades son muy frecuentes por toda la Cornisa Cantábrica, dominando *Ulex gallii* y *Ulex cantabricus* en las zonas de montaña, mientras que en las zonas costeras la especie dominante suele ser *Ulex europaeus*, lo mismo que en los suelos calizos. En estos suelos calizos el tojo se asocia con la aulaga (*Genista occidentalis*) formando matorrales espinosos. Los tojales o brezales-tojales constituyen matorrales con gran acumulación de biomasa, aunque variable en función de las especies y variedades que lo componen. El tojo es una leguminosa cuya semilla tiene gran capacidad de persistencia y facilidad de rebrote, por lo que su control no resulta nada fácil, ni aun con herbicidas. En estudios de comparación de estrategias para el control del tojo, realizados en Nueva Zelanda, se ha

observado que el ganado caprino es la herramienta más eficiente (Krause *et al.*, 1984). En nuestras condiciones, en el occidente de Asturias, se ha comprobado que el caprino es capaz de reducir significativamente la altura de las matas de las especies leñosas de un brezal-tojal (Figura 15), dejando accesibles las herbáceas que se encuentran en el estrato inferior de la cubierta vegetal, pero no así el ovino. Por lo tanto, la aportación de los diversos componentes de la cubierta vegetal de un brezal-tojal a la biomasa consumida por los animales variará considerablemente, tanto en función de la especie que pascie como de la estrategia de pastoreo que se aplique.

Debido a que el sistema es dinámico, tal como indicábamos en la Figura 6, es preciso conocer en qué medida influyen los cambios en los componentes vegetales inducidos por el pastoreo sobre los rendimientos del ovino y del caprino. La tarea fundamental radica, a nuestro juicio, en establecer los puntos de inflexión que determinen la influencia de la evolución de la biomasa y los componentes vegetales (dinámica vegetal) sobre el rendimiento en un sentido favorable o desfavorable para una y otra especie animal, así como la zona de seguridad para ambas especies. Con ello se podría diseñar la estrategia adecuada de utilización (secuencia) de estos brezales-tojales por el caprino y el ovino con el fin de mejorar su sostenibilidad y la productividad de los sistemas de producción animal en estas comunidades vegetales.

No obstante, a pesar de que el caprino realiza una buena utilización de los brezales-tojales, al menos un mínimo de disponibilidad de herbáceas de mayor calidad sería deseable con el fin de cubrir las necesidades nutritivas de los animales en su fase productiva más crítica y al mismo tiempo posibilitar a las crías la obtención de una dieta de mayor calidad que favorezca su crecimiento y desarrollo. Ello favorecerá la sostenibilidad económica del sistema de producción, permitirá diversificar el sistema y las estrategias de producción y por lo tanto contribuirá al incremento de la diversidad de especies vegetales y animales.

### ***Brezales-tojales parcialmente mejorados***

Con el propósito de hacer sostenibles los sistemas de producción animal basados en la utilización de recursos pastables propios y asentados sobre cubiertas de brezal-tojal situadas en zonas de montaña, se procede en las zonas con suelos más favorables a la mejora de la vegetación mediante laboreo, fertilización y siembra de especies herbáceas más productivas en cuanto a materia orgánica utilizable y digestible (existen abundantes experiencias en la provincia de Lugo). Generalmente se emplean mezclas de diversas gramíneas (raigrás, dactilo, etc.) con trébol blanco. La estrategia de manejo y la intensidad de aprovechamiento de estas superficies condicionan la evolución de la cubierta vegetal y, por consiguiente, la producción a medio plazo.

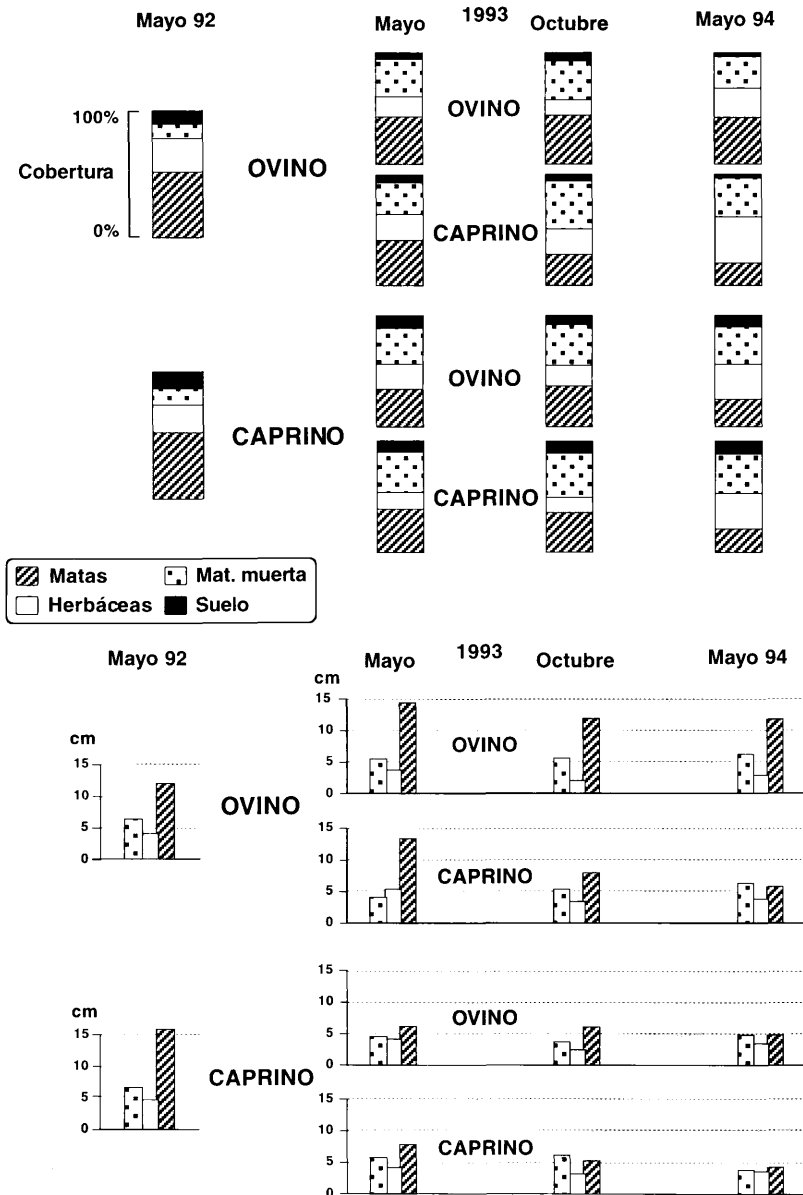


FIGURA 15

**Cambios en la cobertura y en la altura media de los distintos componentes en brezales pastados por ovino y caprino (Celaya y Osoro, 1997).**

*Changes in the cover and mean height of the different components in heathlands grazed by sheep and goats (Celaya and Osoro, 1997).*

Inicialmente se plantean numerosas cuestiones a las que es preciso ir dando respuestas para poder avanzar hacia la implantación de sistemas ganaderos sostenibles, tanto desde el punto de vista económico como del ecológico, en este tipo de superficies marginales. Hay que dilucidar en primer lugar el dilema entre la mejora total o parcial de la superficie. Es preciso confirmar por otra parte las expectativas existentes en cuanto al papel del ganado caprino en el control tanto del matorral como del espigado de las especies herbáceas implantadas. Finalmente, aunque no lo menos importante, hay que ir tanteando y explorando las estrategias pastorales a seguir: estructura de los rebaños, especies de ungulados herbívoros, cargas ganaderas, etc. A la obtención de la respuesta a dichas preguntas se ha dedicado buena parte de nuestro esfuerzo durante los últimos años.

El hecho de que la tasa de producción vegetal en estas zonas de montaña sea estacionalmente corta conlleva que la alimentación de los animales debe ser complementada durante buena parte del ciclo productivo con los recursos pastables disponibles en una zona con una curva de producción vegetal más extensa (zonas bajas), o con forraje conservado obtenido en la propia explotación, para lo cual se precisaría incrementar la superficie de pasto mejorado, o con alimentos comprados. Por todo ello, los sistemas de producción a practicar o desarrollar en estas zonas desfavorecidas de montaña deberían tener la particularidad de que su fase productiva más demandante fuese corta. Especies que gozan de esta característica son por ejemplo el ovino y el caprino de carne, cuyas crías son destetadas con 3-4 meses de edad, mientras que en el caso del vacuno dicho destete se produce normalmente cuando los terneros alcanzan los 6-8 meses de edad que, a diferencia de los corderos o cabritos, pasan a una fase de cebo post-destete. Hay situaciones en las que los ganaderos también adelantan el destete de los terneros a los 2-3 meses de edad, en especial si son de buena aptitud cárnica (grupa doble), y pueden obtener por ellos precios ventajosos en el mercado.

Los resultados obtenidos (Tablas 2 y 3) corroboran las hipótesis previas en cuanto a las mayores necesidades de pasto sembrado por parte del vacuno y la mayor productividad de los pequeños rumiantes en estos brezales-tojales. En la Tabla 2 se puede comprobar el comportamiento productivo del ganado vacuno (vacas con paridera en invierno) durante el pastoreo de primavera en estos brezales-tojales en los que previamente se procedió a mejorar, mediante roturación, fertilización y siembra, diferentes porcentajes (33 ó 100%) de la superficie disponible para contrastarlo con la productividad del brezal-tojal sin mejorar. Las variaciones de peso de las vacas difieren significativamente en función de la cobertura. Así, en el brezal-tojal sin ninguna disponibilidad de pasto mejorado, las vacas con cría perdían 0,36 kg/día y los terneros, a pesar de recibir suplementación con concentrado, apenas superaron las ganancias

medias de 0,7 kg/día durante todo el pastoreo de primavera; solamente las vacas sin cría fueron capaces de mantener su peso y condición corporal. Sin embargo, cuando disponían de un 33% de superficie con pasto mejorado, las vacas con cría fueron capaces de incrementar ligeramente su peso y condición corporal y los terneros superaron los 1,1 kg de ganancia media diaria. El aumento del porcentaje de pasto mejorado al 100% del total de la superficie, no supuso un incremento en las ganancias de los terneros (1,03 kg/día), pero sí aumentaron significativamente las recuperaciones de peso de las vacas, alcanzando éstas la media de 0,89 kg/día. Evidentemente, esta mayor recuperación de reservas permite prolongar el período de alimentación restringida sin afectar negativamente a los resultados productivos (Osoro, 1989). Por consiguiente podemos apuntar que el ganado vacuno precisa de un porcentaje importante de pasto mejorado en la superficie disponible, superior al 50%, para alcanzar unos rendimientos aceptables manejando una carga de 1 vaca + cría /ha.

TABLA 2

**Variaciones de peso de vacas y crías en zonas desfavorecidas de brezal-tojal y efectos del porcentaje de superficie con pasto mejorado.**

*Live weight changes of cows and calves in less favoured heathland areas and the effects of the percentage of the total area with improved pasture.*

| Época de paridera                | OTOÑO |      | INVIERNO |      |      |
|----------------------------------|-------|------|----------|------|------|
|                                  | 100   |      | 0        | 33   | 100  |
| Superficie mejora (%)            |       |      |          |      |      |
| Inicio de pastoreo (3/5)         |       |      | (1)      |      |      |
| Peso vacas (kg)                  | 446   | 504  | 478      | 474  | 496  |
| C. corporal                      | 2,48  | 2,65 | 2,37     | 2,50 | 2,54 |
| Peso terneros (kg)               | 188   | --   | 53       | 126  | 66   |
| <b>Variaciones ( 3/5 -4 /7 )</b> |       |      |          |      |      |
| Peso vacas (kg/día)              | 1,18  | 0,33 | -0,36    | 0,24 | 0,89 |
| C. corporal                      | 0,54  | 0,06 | -0,45    | 0,30 | 0,46 |
| Peso terneros (kg/día)           | 1,27  | --   | 0,71     | 1,16 | 1,03 |

(1) Vacas sin cría.

En la Tabla 3 se comparan los incrementos de peso de uno de los grupos de vacuno de la Tabla 2, el del 33% de pasto mejorado, con los incrementos ponderales de un grupo mixto de ovino y caprino manejado en una parcela de similares características y también con el 33% de superficie con pasto mejorado.

TABLA 3

**Rendimiento animal durante la primavera-verano (24/4-13/8) en una parcela de 15 ha de brezal-tojal en la que se mejora<sup>(1)</sup> un tercio de la superficie disponible.**

*Animal performance during the spring-summer (24/4-13/8) in a 15 ha plot of heath-gorse vegetation with a third of the surface improved <sup>(1)</sup>.*

|   | <b>Vacuno</b> | <b>Ovino + Caprino</b> |        |
|---|---------------|------------------------|--------|
| <b>Nº cabezas manejadas</b> (madres-crías)    | 12-12         | 85-110                 | 85-110 |
| <b>Variaciones de peso</b> (kg PV/cabeza/día) |               |                        |        |
| madres  | 0,24          | 0,077                  | 0,108  |
| crías   | 1,16          | 0,172                  | 0,126  |
| <b>Productividad</b> (kg PV/parcela/día)      |               |                        |        |
| madres  | 2,88          | 6,54                   | 9,18   |
| crías   | 13,92         | 18,92                  | 13,86  |
| madres + crías                                | 16,80         | 25,46                  | 23,04  |
| <b>total del rebaño</b>                       | <b>16,80</b>  | <b>48,50</b>           |        |

<sup>(1)</sup>Roturación, fertilización y siembra de raigrás inglés y trébol blanco

En dicha Tabla 3 podemos comprobar que, incluso en la primavera -estación en la que se concentra en torno al 80% del crecimiento anual del pasto en el caso de las zonas de montaña- el rendimiento del ganado vacuno en comparación con el rendimiento del ovino y caprino manejados en pastoreo mixto, se sitúa claramente en desventaja en cuanto a su producción por hectárea y día, a pesar de ser comparativamente la época más favorable para el vacuno, especie de mayor tamaño y capacidad de ingestión. En estas condiciones de gran parcela (15 ha) de brezal-tojal con un tercio de la superficie con pasto mejorado de raigrás y trébol, el rebaño de pequeños rumiantes casi triplica las ganancias de peso vivo por hectárea y día con relación al vacuno. Para el verano, época en que la disponibilidad de pasto decrece en cantidad y calidad, los corderos y cabritos criados y ya desarrollados han podido ser destetados y comercializados, mientras que los terneros pueden seguir junto a sus madres intentando poner algún kg más o ser destetados a edades más tempranas, lo que supone menores pesos e ingresos por venta.

En estos brezales-tojales de zonas de montaña la otoñada es corta y comienza muy pronto la invernada (es decir, la necesidad de aportar suplementación) para el vacuno. Si no se suplen, se produce una movilización de reservas importante, con el riesgo de que la condición corporal de las vacas se sitúe rápidamente por debajo del dintel crítico (2,5) arriesgando la viabilidad del ternero al nacimiento y afectando muy negativamente a los parámetros reproductivos (duración del anoestro, fertilidad, etc.) del ciclo siguiente y por lo tanto a la productividad del sistema (Osoro, 1989). Sin embargo, el ovino es capaz de mantenerse con una disponibilidad o altura de pasto en la zona mejorada muy baja (3,0 cm) y el caprino se mantiene pastando matorral de brezos y tojos, especies apenas utilizadas por el vacuno incluso en situaciones extremas, por lo que el período de escasez

de alimentos pastables es mucho más corto para estos pequeños rumiantes que para el vacuno.

La Tabla 4 refleja las diferencias en las variaciones de peso a lo largo de todo el año de vacas, cabras y ovejas sin cría, pastando a la vez en una parcela de brezal-tojal de 22 ha con 4,5 ha de pasto mejorado. En la misma Tabla se observa la evolución de la altura media del pasto en la zona mejorada. Dichos resultados vuelven a corroborar, en otra situación, las diferencias en respuesta productiva entre vacuno, ovino y caprino en las zonas desfavorecidas. Por todo ello, el ganado vacuno precisa de un porcentaje de pasto mejorado muy superior al del ovino y caprino; pero aun así, al ser su ciclo productivo (fase de cría) largo, se ajusta mal a una producción de curso tan estacional como es el de las zonas de montaña. En consecuencia, parte de la producción primaveral obtenida por el incremento de superficie mejorada podría ser destinada a forraje conservado para períodos de escaso o nulo crecimiento del pasto, con el fin de reducir las necesidades de alimentos comprados para la invernada.

**TABLA 4**

**Variaciones de peso a lo largo de todo el año de vacas, ovejas y cabras (adultas sin cría) en pastoreo mixto en una parcela de brezal-tojal con un 20% de la superficie con pasto mejorado.**

*Table 4. Live weight changes of cattle, sheep and goats (non suckling adult females) along all year in mixed grazing on a gorse-heathland plot with 20% improved pasture.*

| <b>Época del año</b>                 | <b>Primavera</b> | <b>Verano</b> | <b>Otoño</b> | <b>Invierno</b> |
|--------------------------------------|------------------|---------------|--------------|-----------------|
| <b>Altura del pasto* (cm)</b>        | 6,00             | 3,50          | 2,70         | 2,00            |
| <b>Variaciones de peso (g/kg PV)</b> |                  |               |              |                 |
| - Vacas                              | 1,58             | -0,52         | -0,81        | -1,18           |
| - Ovejas                             | 1,70             | 0,55          | 0,34         | 1,24            |
| - Cabras                             | 1,94             | 0,32          | -0,52        | 1,48            |

\* en la zona con pasto sembrado o mejorado

Por consiguiente, en lo que respecta a las necesidades de mejora de la cubierta vegetal disponible en estos brezales-tojales, se ha observado que el laboreo, la fertilización y la siembra de un tercio de la superficie disponible en la primavera, que supondría un sexto del total de la superficie a aprovechar a lo largo del año, resulta satisfactorio para obtener un alto rendimiento por unidad de superficie mejorada (o de inversión realizada) para la explotación de rebaños mixtos de ovino y caprino, siendo lo más aconsejable que ambas especies tengan el mismo número de cabezas en el rebaño mixto. La producción vegetal de este suelo mejorado a pastar durante la primavera por ovejas y cabras, permite satisfacer las necesidades nutritivas durante la fase más demandante del rebaño, la de cría, que coincide con la primavera en el caso de aquellos

rebaños con paridera a final de invierno, época más recomendable para las zonas de montaña, dadas sus condiciones más desfavorables. Sin embargo, si se quisieran desarrollar explotaciones de vacuno de carne, el porcentaje de superficie a mejorar debiera ser al menos del 50% del total para obtener rendimientos más aceptables, tal como hemos podido comprobar previamente.

### *Dinámica vegetal*

A continuación vamos a discutir los cambios que se producen en la cubierta vegetal en función de la especie que la utilice, comparando al respecto el ganado ovino frente al ganado caprino. Se sobreentiende que prescindimos a este respecto del ganado vacuno, dado el escaso aprovechamiento que esta última especie hace de los brezales-tojales.

Hemos observado que las diferencias entre la oveja y la cabra se manifiestan en los tres tipos de cubiertas estudiadas: brezal-tojal, zonas desbrozadas y zonas sometidas a laboreo y resiembra con pasto mejorado.

#### *Brezal-tojal*

En la situación de partida, la biomasa o vegetación disponible en el brezal-tojal superaba las 23 Tm de MS/ha y dicha biomasa estaba integrada casi en su totalidad -más del 90%- por brezos, estando el escaso porcentaje restante formado por tojo (*Ulex gallii*) y herbáceas. El pastoreo inicial del año 1992, que fue intenso al ser aún escasa la cobertura del pasto en la zona mejorada, supuso una reducción drástica de la biomasa, en especial de los brezos, con el consiguiente incremento de material leñoso senescente. Tras la reducción de esta dominancia de los brezos, en las parcelas pastadas por las ovejas se fue produciendo un incremento progresivo del tojo tanto en cantidad de biomasa como en el porcentaje que esta leguminosa representaba en la biomasa total. Sin embargo, en las parcelas pastadas por el caprino el tojo fue controlado en los niveles iniciales y se produjo un significativo aumento de las herbáceas. Es conocida la apetencia del caprino por esta leguminosa. Estas diferencias en conducta de pastoreo y selección de dieta existentes entre el ovino y el caprino, al cabo de 3-4 años (95 y 96) dieron lugar a diferencias importantes en cuanto a la cantidad de biomasa acumulada así como en los componentes de dicha biomasa. En la Figura 16 se puede observar que las acumulaciones de biomasa fueron claramente mayores en las parcelas pastadas por ovino que en las aprovechadas por caprino, aunque en todas ellas la acumulación fue muy inferior a la que se produjo en las áreas de exclusión, cercadas en julio de 1992 una vez realizado el primer pastoreo intenso. Dicha figura de histogramas refleja la diferencia en componentes según el tipo de aprovechamiento.

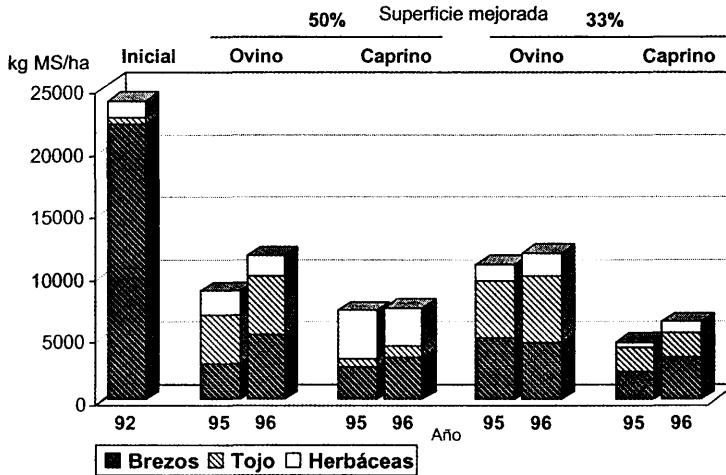


FIGURA 16

**Acumulación de fitomasa en el brezal-tojal de parcelas parcialmente mejoradas pastadas por ovino o caprino (Celaya, 1998).**

*Biomass accumulation in the gorse-heathland of partially improved plots grazed by sheep or goats (Celaya, 1998).*

Evidentemente, la acumulación fue el resultado de una evolución de los componentes y de la altura de dichos componentes que se reflejan en las Figuras 17 y 18 respectivamente. En la Figura 17 se puede observar la progresiva reducción de la presencia de los brezos, tras una primera reducción drástica en el pastoreo de 1992, sin apreciarse claras diferencias debidas a la especie animal. También se observa un incremento progresivo de la presencia de herbáceas y también del tojo, aunque con ciertas diferencias entre tratamientos, ya que en las parcelas de caprino este aumento en el porcentaje de tojo en la cobertura es muy ligero. Hay una reducción de la presencia de materia muerta a lo largo de los años, en buena parte debida a la descomposición de los troncos leñosos senescentes de los brezos. Pequeñas variaciones interanuales en la fecha de control de la vegetación pueden modificar ligeramente la distribución porcentual de los componentes, pero las tendencias son bien claras, tal como refleja la Figura 18. En ella se pueden apreciar las diferencias en la evolución de los diferentes componentes del brezal-tojal, con un incremento claro de la altura del tojo a lo largo de los años en las parcelas de ovino, mientras que en las de caprino se produjo una reducción progresiva de dicha altura.

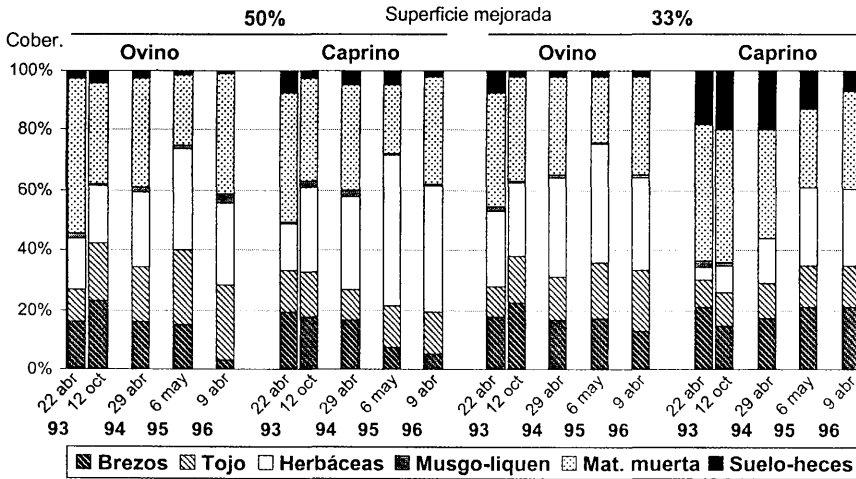


FIGURA 17

**Evolución de la cobertura del brezal-tojal en parcelas parcialmente mejoradas pastadas por ovino o caprino (Celaya, 1998).**

*Cover changes in the gorse-heathland of partially improved plots grazed by sheep or goats (Celaya, 1998).*

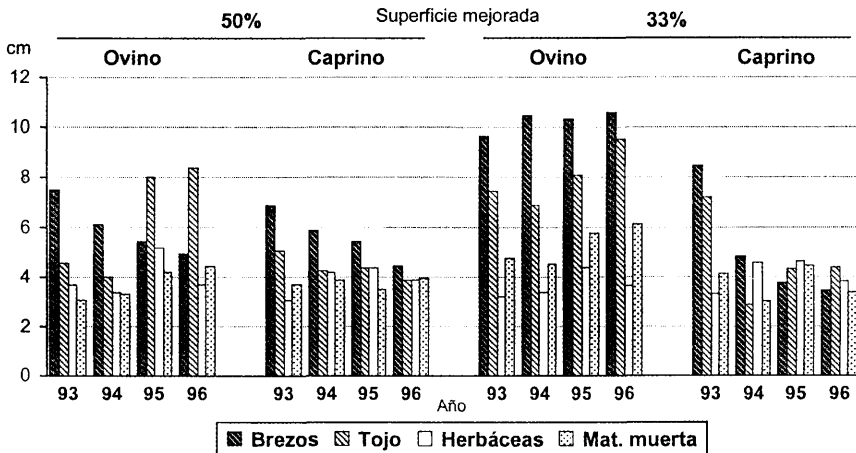


FIGURA 18

**Evolución de la altura media de los componentes vegetales del brezal-tojal en parcelas parcialmente mejoradas pastadas por ovino o caprino (Celaya, 1998).**

*Changes in the mean height of the canopy components of the gorse-heathland in partially improved plots grazed by sheep or goats (Celaya, 1998).*

### Zonas desbrozadas

En estas zonas, donde la biomasa de brezal-tojal existente fue triturada mediante una desbrozadora de cadenas, en el rebrote de la vegetación también se dieron diferencias destacables tanto en la cuantía como en sus componentes en función de que fueran pastadas por ovejas o por cabras. Estas diferencias debidas al manejo evolucionaron en el mismo sentido que las observadas para las zonas ocupadas por el brezal-tojal, aunque las variaciones en la evolución de la cobertura de tojo y herbáceas fueron más acentuadas que en el brezal-tojal. El incremento de la cobertura de tojo fue muy destacable en los tratamientos de ovino, mientras que el de las herbáceas lo fue en los tratamientos de caprino, que controló o redujo las coberturas iniciales de brezos y tojos (Figura 19). La evolución de la altura de los diferentes componentes se refleja en la Figura 20, siendo nuevamente destacables las diferencias en la altura del tojo con uno u otro tratamiento. Ello dio lugar a diferencias significativas en la acumulación de biomasa y sobre todo de sus componentes, tal como muestra la Figura 21. Nuevamente en estas zonas desbrozadas se observa que, a pesar de la poca apetencia del ovino por el tojo, la acumulación de biomasa es claramente inferior en las zonas de pastoreo que en las de exclusión. Ello debiera tal vez proporcionar una idea clara a gobernantes, gestores y técnicos sobre el decisivo papel de la ganadería extensiva en el mantenimiento de la biodiversidad, en el control de la acumulación de biomasa y, consiguientemente, en la

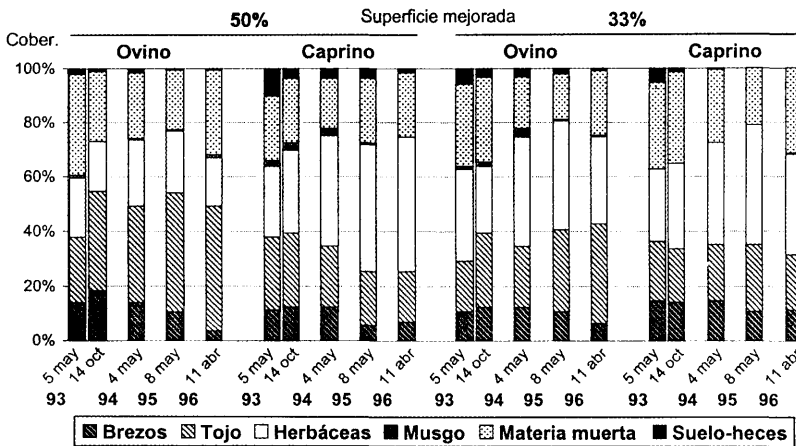


FIGURA 19

**Evolución de la cobertura en las zonas desbrozadas de brezal-tojal en parcelas parcialmente mejoradas pastadas por ovino o caprino (Celaya, 1998).**

*Cover changes in the cleared areas of the gorse-heathland in partially improved plots grazed by sheep or goats (Celaya, 1998).*

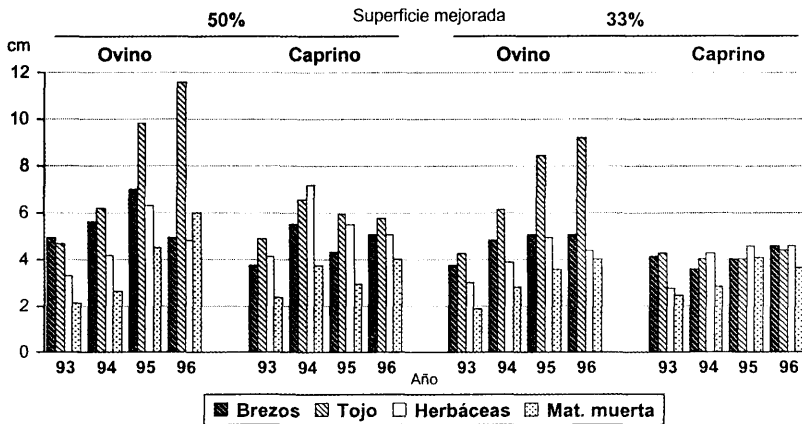


FIGURA 20

**Evolución de la altura media de los componentes vegetales en las zonas desbrozadas de brezal-tojal en parcelas parcialmente mejoradas pastadas por ovino o caprino (Celaya, 1998).**

*Changes in the mean height of the canopy components on the cleared areas of the gorse-heathland in partially improved plots grazed by sheep or goats (Celaya, 1998).*

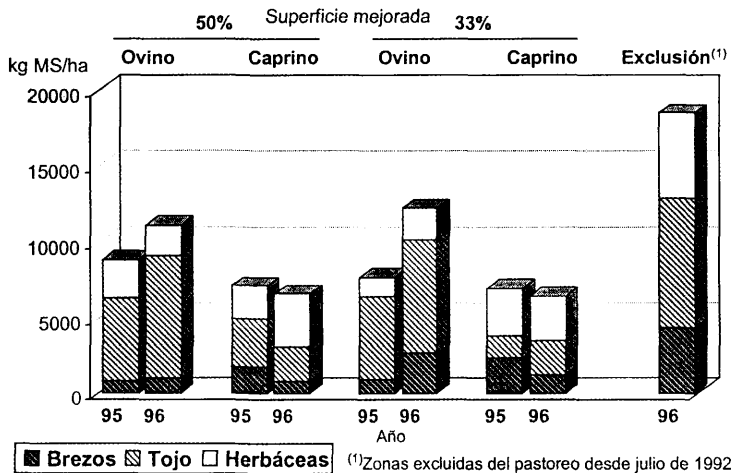


FIGURA 21

**Acumulación de fitomasa en las zonas desbrozadas de brezal-tojal en parcelas parcialmente mejoradas pastadas por ovino o caprino o sin pastoreo (Celaya, 1998).**  
*Biomass accumulation in the cleared areas of gorse-heathland in partially improved plots grazed by sheep or goats or excluded from grazing (Celaya, 1998).*

<sup>(1)</sup>Zonas excluidas del pastoreo desde julio de 1992

reducción del riesgo de incendios y sus consecuencias (enormes gastos, erosión, desaparición de especies animales y vegetales, etc., etc.) y, en general, en la conservación de la naturaleza y del paisaje.

### *Zonas de pasto mejorado*

De acuerdo con la experiencia comúnmente aceptada, son dos los peligros que acechan a las superficies de pasto mejorado. El principal, sin duda, es el rebrote del tojo y la subsiguiente reinvasión por el mismo de las parcelas mejoradas. Como hemos apuntado anteriormente la semilla del tojo tiene una gran persistencia, por lo que su control ha de ser continuado. El segundo problema es el de la acumulación de espigas y material senescente como resultado de una baja presión de pastoreo temporal.

Se ha comprobado que la cabra tiene una gran capacidad para el control de la reinvasión por el tojo, aunque, evidentemente, la presión de pastoreo ejercida también tiene su importancia. A igual carga y disponibilidad de vegetación, el caprino realiza un mayor control de la reinvasión por tojo de la zona sembrada que el ovino. En la Tabla 5 se puede comprobar que la diferencia está, fundamentalmente, no en el número de rebrotes, sino en el desarrollo de éstos ya que la presencia de plantas de tojo es similar entre los dos tratamientos con el 50% de pasto mejorado. En 1995 el peso seco de las matas de tojo por m<sup>2</sup> de pasto sembrado era ya muy superior en la parcela de ovino (16,9 g) respecto a la de caprino (9,4 g). Además, dicha diferencia se incrementó considerablemente entre julio de 1995 y julio de 1996, ya que mientras en la parcela de ovino se incrementa la biomasa de tojo, en la de caprino se reduce. Igualmente, en los tratamientos con el 33% de la superficie mejorada, existe una clara diferencia entre la parcela pastada por ovino y la pastada por caprino, ya que la cabra elimina casi totalmente la presencia y el rebrote de tojo. Es preciso señalar cómo el rebrote de la parcela de ovino 33% mejorada es similar a la de caprino 50% mejorada. El ovino pasta fundamentalmente sobre la zona pasto de mejorado por lo que, al reducir su porcentaje, ejerce una mayor presión de pastoreo sobre la misma, realizando un mayor despunte de los rebrotes de tojo.

TABLA 5

**Rebrote del tojo (*Ulex gallii*) en el pasto sembrado según la especie animal y porcentaje de superficie mejorada (Celaya, 1998).**

*Regrowth of gorse (Ulex gallii) on improved pasture according to the grazing species and percentage of improved area (Celaya, 1998).*

| Especie animal<br>Superf. mejorada | OVINO               |                  |                     |                  | CAPRINO             |                  |                     |                  |
|------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
|                                    | 50%                 |                  | 33%                 |                  | 50%                 |                  | 33%                 |                  |
|                                    | g MS/m <sup>2</sup> | % <sup>(1)</sup> | g MS/m <sup>2</sup> | % <sup>(1)</sup> | g MS/m <sup>2</sup> | % <sup>(1)</sup> | g MS/m <sup>2</sup> | % <sup>(1)</sup> |
| julio 1995                         | 16,92               | 47               | 9,88                | 65               | 9,36                | 54               | 0,84                | 11               |
| abril 1996                         | 17,42               | 45               | 4,50                | 31               | 3,98                | 46               | 0,60                | 7                |
| julio 1996                         | 20,88               | 34               | 3,22                | 29               | 2,28                | 38               | 0,70                | 7                |

<sup>(1)</sup> % de 100 muestras de 0,25 m<sup>2</sup> por parcela con presencia de tojo.

Otro aspecto destacable de la dinámica vegetal de la zona sembrada, en función de la especie que la aprovecha, es el control de las espigas de raigrás inglés que realiza el caprino en cualquier situación, mientras que el ovino permite el espigado del raigrás cuando la presión de pastoreo tiende a ser más baja de la adecuada. En la Tabla 6 se pueden comprobar las diferencias en la altura de los tallos de raigrás entre las parcelas pastadas por el ovino o por el caprino, lo que, evidentemente, influye sobre el valor nutritivo del pasto disponible, el cual disminuye a medida que se incrementa la presencia de tallos senescentes. Por otra parte, también el ganado vacuno es capaz de controlar las espigas, como se pudo apreciar por los datos de la Tabla 1.

Asimismo, se suele producir un incremento de la presencia de trébol en las parcelas pastadas por el caprino, aunque este hecho no se refleje claramente en los datos de la Tabla 6, debido a que los muestreos se realizaron a finales de los meses de agosto y octubre. El caprino rechaza la utilización del trébol hasta que esta leguminosa entra en fase de floración, por lo que la presencia de trébol en el pasto va aumentando significativamente a lo largo de la primavera (Del Pozo *et al.*, 1997; Del Pozo y Osoro, 1997), con lo cual mejora el valor nutritivo del pasto disponible, en especial para el ovino y el vacuno.

TABLA 6

**Alturas medias del pasto apetecible, de tallos espigados de raigrás y de trébol en parcelas parcialmente mejoradas, pastadas por ovino o caprino (Celaya, 1998).**

*Mean heights of preferred pasture, ryegrass flowering shoots and white clover in partially improved plots grazed by sheep or goats (Celaya, 1998).*

| Fecha            | 24 - 8 - 93 |      |         |     | 7 - 10 - 93 |      |         |     |
|------------------|-------------|------|---------|-----|-------------|------|---------|-----|
|                  | OVINO       |      | CAPRINO |     | OVINO       |      | CAPRINO |     |
| Superf. mejorada | 50%         | 33%  | 50%     | 33% | 50%         | 33%  | 50%     | 33% |
| Altura (cm):     |             |      |         |     |             |      |         |     |
| - Pasto          | 2,9         | 3,0  | 3,1     | 4,0 | 3,8         | 3,4  | 4,1     | 3,1 |
| - Tallos raigrás | 14,2        | 11,8 | 4,5     | 3,7 | 15,9        | 11,9 | 4,6     | 3,1 |
| - Trébol blanco  | 2,1         | 2,0  | 2,7     | 2,6 | 2,2         | 2,0  | 2,9     | 2,7 |

### ***Dinámica del sistema***

Ya hemos apuntado en la primera parte de este trabajo la variabilidad de los sistemas de producción animal en pastoreo debida a la dinámica de la vegetación, como resultado de la interacción entre la cubierta vegetal y la estrategia de manejo. Hemos observado en la información previa la dinámica de la vegetación en zonas sometidas a distintos tratamientos (vegetación natural, desbrozada o sembrada) en función de que sean pastados por ovino o caprino. Los cambios en vegetación ocasionados en un ciclo como consecuencia de la estrategia de utilización (tipo de rebaño, presión de pastoreo, etc.) condicionan la producción vegetal del ciclo siguiente y por lo tanto, también la conducta de pastoreo.

En la Figura 22 podemos observar los cambios en la conducta de pastoreo de las ovejas y las cabras a lo largo de los años. Evidentemente, estas modificaciones de la conducta en buena parte se corresponden con los cambios en biomasa y los componentes de la cubierta vegetal. Así, observamos que el ganado caprino va disminuyendo el tiempo de pastoreo en la zona de vegetación natural como consecuencia de la disminución del componente matorral, mientras que el ovino apenas varía el tiempo que dedica a uno u otro tipo de vegetación.

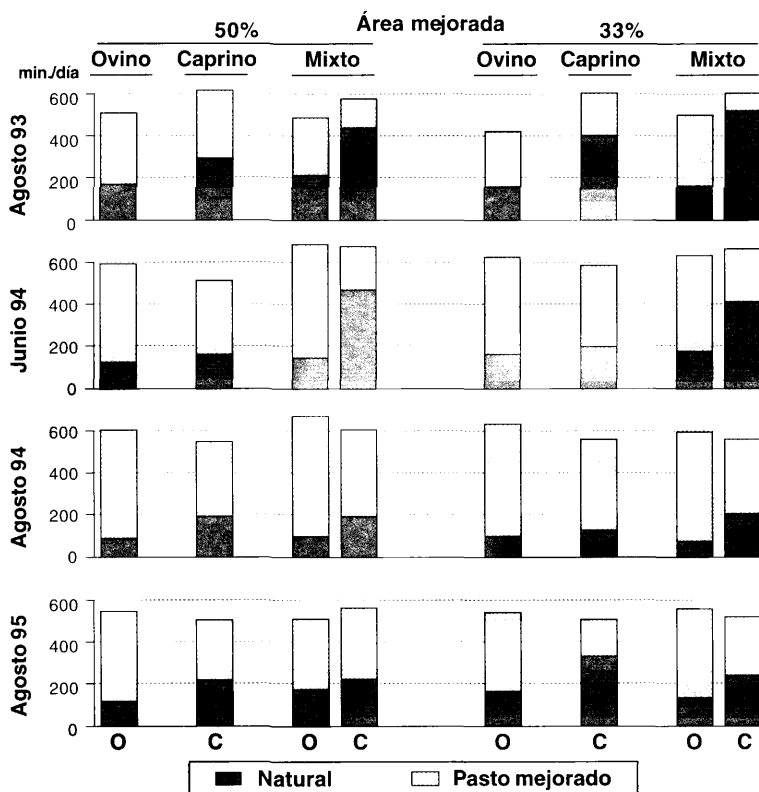


FIGURA 22

Tiempos de pastoreo de ovinos (O) y caprinos (C) sobre la vegetación natural (brezal-tojal y zona desbrozada) y sobre el pasto mejorado, en rebaños monoespecíficos o mixtos (Osoro et al., 2000a).

*Grazing times of sheep (O) and goats (C) on natural vegetation (gorse-heathland and cleared area) and on improved pasture, managed as single or mixed flocks (Osoro et al., 2000a).*

**Desarrollo de sistemas sostenibles**

En resumen, podemos decir que, desde el punto de vista del desarrollo de sistemas de producción en áreas desfavorecidas de brezal-tojal, la realización de mejoras parciales en la vegetación disponible aporta evidentes ventajas y abre nuevas posibilidades a los sistemas de producción animal, que son superiores a las otras alternativas: la mejora de toda la superficie o la utilización del brezal-tojal sin llevar a cabo ninguna mejora. Ello permite:

- Establecer sistemas en los que la producción animal contribuye al desarrollo sostenible de zonas que por las características de su vegetación presentan limitaciones para rentabilizar la actividad ganadera.
- Reducir la cuantía de las inversiones, de forma que se posibilite la viabilidad financiera del sistema.
- Diseñar modelos de producción animal que permitan obtener una cierta rentabilidad de las inversiones realizadas.
- Mejorar el estado nutritivo y sanitario de los animales, ya que por una parte ofrece una dieta más equilibrada (fibra, minerales, etc.) y por otra la incidencia de las infestaciones parasitarias y del pedero es muy inferior a la observada en pastos totalmente mejorados.

Desde el punto de vista ecológico y paisajístico, se mantiene una mayor biodiversidad y se limita el riesgo de erosión, que tiende a incrementarse cuando hay que remover el suelo de toda la superficie, en especial si la pendiente es acusada.

### ***Papel del caprino***

El ganado caprino, dada su particular conducta de pastoreo, parece la especie mejor adaptada para el aprovechamiento de los brezales-tojales y la que mayor grado de complementariedad puede ofrecer al ovino o al vacuno en la utilización de estas cubiertas vegetales dominadas por especies leñosas, cuando son parcialmente mejoradas. Esta acción beneficiosa del ganado caprino se manifiesta tanto en la zona mejorada como en el resto de la superficie arbustiva.

*En la superficie mejorada, la cabra es capaz de:*

- Controlar el rebrote de tojo, labor que de otra forma requiere mucha mano de obra y elevado gasto en herbicidas.
- Evitar el espigado de las gramíneas que a menudo se produce con el pastoreo mono-específico del ovino, debido a la conducta selectiva de la oveja, la cual pasta en el fondo de la cubierta vegetal rebuscando las partes menos lignificadas.
- Incrementar la presencia de trébol dado que la cabra no tiene apetencia por esta leguminosa antes de la floración, lo que mantiene un pasto de mayor calidad nutritiva para el vacuno o el ovino.

*En la superficie de matorral:*

- Reducir la biomasa de las especies leñosas (tojales y brezales), dejando accesibles para los otros herbívoros domésticos (ovinos, vacunos) las herbáceas que se encuentran en el fondo de la estructura vegetal.
- Transferir semillas de trébol desde la zona mejorada a la zona restante de monte, ya que pasta dicha leguminosa después del período de floración.

### *Estrategias a seguir*

Volviendo a preguntarse cuáles serían las especies animales y las estrategias de utilización más aconsejables, parece claro que cuando no hay ninguna mejora de la cubierta vegetal, como hemos visto, el caprino es la especie mejor adaptada para utilizar los brezales-tojales, pudiendo el ovino formar parte del rebaño en función de la disponibilidad y accesibilidad de las herbáceas, que serían las preferentemente pastadas por las ovejas. La mejor estrategia de utilización, en principio, sería un pastoreo secuencial, de tal forma que primero el caprino removería la vegetación más leñosa o arbustiva (brezos, tojos, etc.) de una zona y cuando la disponibilidad de alimento fuese ya limitante, las cabras se trasladarían a una segunda zona de brezal-tojal, entrando el ovino en este momento en la primera para pastar las herbáceas que han quedado accesibles tras el pastoreo del caprino. En una fase posterior, ya con una vegetación más heterogénea con herbáceas y leñosas, el pastoreo mixto podría ser el adecuado.

En situaciones de este tipo, en que la obtención de nutrientes basta apenas para cubrir las necesidades de mantenimiento de los animales, hay que orientar la producción hacia la obtención de fibras y lanas finas de calidad, y a la conservación del medio reduciendo riesgos de desastres (incendios). No cabe pensar en producciones con una mayor demanda de nutrientes, como son las de carne y leche.

Sin embargo, cuando la mejora de un buen porcentaje de la superficie ya se ha consolidado, el caprino pasaría a ser la especie complementaria del vacuno o del ovino, considerando como criterios base para la decisión de introducir una u otra especie, la superficie mejorada y, evidentemente, la situación del mercado, además de otros condicionantes ya discutidos. Naturalmente, en este caso las producciones podrían ser más exigentes en nutrientes, como por ejemplo la producción de carne, al disponer ya a través de la superficie mejorada de un aporte suficiente, tanto energético como proteico, para las fases más críticas del ciclo productivo.

Anteriormente hemos apuntado ya a la especial forma de la curva de crecimiento vegetal de estas zonas de montaña. La ausencia de rebrote otoñal y el inicio tardío del crecimiento en primavera se traducen en un alargamiento considerable del período de invernada. Se sabe que el ovino se defiende significativamente mejor que el vacuno cuando la disponibilidad de vegetación escasea, por dos razones. La primera, porque debido a su anatomía bucal es capaz de realizar un pastoreo más selectivo obteniendo una dieta de mejor calidad, y la segunda, porque en comparación con el vacuno, tiene unas necesidades de mantenimiento muy inferiores. Ambas razones hacen que el ganado ovino sea una especie más adecuada que el vacuno para las zonas más desfavorecidas, ya sea por su emplazamiento o bien por la vegetación disponible. En el caso de la cabra

la característica principal es la de que, aunque sus necesidades de mantenimiento (energéticas y proteicas) no son inferiores a las de la vaca, probablemente dada su movilidad y agilidad puede cubrirlas mejor en un sistema extensivo. El ganado caprino tiene un área de pastoreo mucho más amplio y menor dependencia de los puntos de agua, etc.

El rebaño podría estar constituido por un 50% de ovino y un 50% de caprino. Estos animales iniciarían el pastoreo de primavera juntos, amamantando sus crías, hasta el momento del destete, a mediados de julio. A partir del destete, las ovejas seguirían pastando la zona parcialmente mejorada, mientras las cabras se trasladarían a una parcela o zona adicional de monte natural, estabulándolas solamente durante los días más crudos de la invernada y para el control de la paridera.

No obstante, la pregunta a la que tratamos de responder es: ¿dónde se sitúan los puntos críticos, en cuanto a componentes y cantidad de biomasa aportada por la vegetación natural y la mejorada, que condicionan tanto la calidad de la dieta como la cuantía de la ingestión y, en consecuencia, la producción del caprino, ovino o vacuno?

La respuesta a dicha pregunta es fundamental para tomar las decisiones sobre las estrategias de manejo más adecuadas en cada situación, decisiones relativas a la utilización de la cubierta vegetal por una u otra especie animal, producción a obtener, presión de pastoreo, manejo de los rebaños (pastoreo monoespecífico, mixto, secuencial), necesidad de suplementación, etc. con el fin de mejorar la eficiencia y rentabilidad del sistema. A la obtención de dicha respuesta la investigación ha de dedicar a nuestro juicio, un esfuerzo considerable, con la intervención de equipos multidisciplinarios, dada su importancia para el logro de sistemas de producción sostenibles económica y ecológicamente.

## REFLEXIÓN FINAL

De la información anterior se desprende que, en la utilización de los recursos naturales pastables de zonas de montaña, el ovino y el caprino, es decir, los pequeños ruminantes, son los más eficientes en cuanto a su transformación en productos animales, aunque bien es cierto que existen algunas diferencias entre las distintas especies animales, diferencias que derivan fundamentalmente de la interacción entre la cubierta vegetal y la especie animal, como es el caso de los cervunales.

Excepto en el caso de que la altura del pasto apetecible sea superior a los 4 cm, situación en la que el ganado vacuno de cría obtiene respuestas productivas aceptables, la oveja resulta la especie más apropiada, incluso en aquellas cubiertas vegetales dominadas por las herbáceas apetecibles más productivas como son *Agrostis capillaris*

y *Festuca rubra*. Hay que tener presente, sin embargo, que la presencia de una especie menos selectiva como el vacuno, o selectiva pero en diferente estrato de la cubierta, como es el caprino, puede contribuir al mantenimiento de un pasto de mejor calidad, menos lignificado.

En las cubiertas vegetales dominadas por brezales o tojales son también el ovino y el caprino las especies que llevan a cabo un mejor aprovechamiento, en especial el caprino, sobre todo en aquellas comunidades vegetales en las que el tojo es la especie dominante, o en situaciones en las que el brezal está muy poco abierto, dificultando el acceso de la oveja a las gramíneas que se encuentran en la base de la estructura vegetal. Dichas comunidades vegetales leñosas son muy frecuentes en los montes del norte de la Península Ibérica, ocupando extensiones importantes de terreno, cuya utilización para la producción animal podría suponer una riqueza muy considerable en cuanto a los ingresos directos y empleo generado, sin contabilizar los beneficios indirectos por ahorro en los gastos dedicados a frenar la erosión y el deterioro de la naturaleza (equipos para la extinción de incendios, cortafuegos, limpieza de cunetas para la conducción de agua y frenar el arrastre del suelo, etc.).

Las comunidades vegetales dominadas por *Nardus stricta* constituyen una excepción, ya que en estas superficies, es el ganado vacuno el que mejor ejerce la labor de limpieza y control de dicha especie vegetal, dejando accesibles al ovino las otras gramíneas más apetecibles (*Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*) que se encuentran en los espacios que quedan entre las macollas de *Nardus*. La mayor o menor accesibilidad a dichas especies apetecibles dependerá de la presión de pastoreo ejercida, es decir, del grado de utilización de las macollas de *Nardus stricta*, que será por tanto el factor determinante de la relación vacuno-ovino en el rebaño que ha de aprovechar estas comunidades de *Nardus*. No obstante, hay que partir de la base de que, según nuestras observaciones, el potencial productivo de las comunidades de *Nardus stricta* es muy bajo, con ganancias de peso casi nulas.

En los brezales-tojales parcialmente mejorados, los rebaños de ovino y caprino parecen los más adecuados, por múltiples razones ya expuestas y que se relacionan a continuación:

- Alto grado de complementariedad.
- Gran capacidad de utilización de los brezales-tojales por el caprino.
- Buen comportamiento del ovino incluso en situaciones de muy baja disponibilidad de pasto en la zona mejorada.
- Menores necesidades de mantenimiento.
- Periodo de invernada más corto que para el vacuno.
- Posibilidad de invernada al aire libre sin apenas embarrar la superficie del suelo.
- Menores necesidades de inversión en mejora de pastos.

- Buena adaptación de los ciclos productivos a la curva de crecimiento del pasto en la montaña.

Los rebaños de vacuno en cambio, a causa de su escasa utilización de los brezales-tojales y sus considerables necesidades de mantenimiento, precisarían una mayor inversión en la mejora de pastos, bien sea para tratar de alargar la estación de pastoreo o bien para obtener mayor cantidad de forraje conservado para un periodo de invernada más largo, debido a que la reducción otoñal en la disponibilidad de pasto (o, en general, de material vegetal consumible) limita antes la ingestión en el vacuno que en el ovino.

Por otro lado, el manejo del estiércol en el caso del ganado vacuno resulta mucho más problemático y costoso que en el caso del ovino y del caprino, cuyas heces son secas y pueden ser eliminadas en la época más favorable, primavera-verano, sin apenas riesgo de provocar ninguna contaminación por lavado de estiércol. Además, su manejo adecuado permitirá incrementar el contenido en materia orgánica y nutrientes de estos suelos desfavorecidos de áreas de montaña.

Contrariamente a lo que señalan nuestras observaciones y nuestros datos, lo cierto es que en las últimas décadas el número de cabezas de ovino y caprino ha descendido drásticamente y el del vacuno, en especial el de carne, se ha incrementado sustancialmente en estos últimos años, lo cual resulta contradictorio. Parece que la evolución de los censos y sistemas productivos va un tanto contra natura y son otros los condicionantes de dicha evolución y no precisamente los datos científicos. Resulta difícil aceptar que los pastores hayan podido estar confundidos durante cientos de años, manejando pequeños rumiantes en las zonas más desfavorecidas.

No fue precisamente la orientación generalizada hacia la especialización en la producción láctea la que salvó la ganadería del norte de la Península, aunque evidentemente supuso una contribución importante a su desarrollo, ni tampoco ahora lo será la orientación generalizada que se está dando hacia la producción de carne de vacuno, por mucha etiqueta de calidad que se le ponga, aunque no cabe duda de que también le dará otro empujón positivo al sector. La entrada en la Unión Europea y sobre todo el propio mercado libre pone los límites ya que la oferta debe estar más o menos ajustada a la demanda.

El aprovechamiento coordinado por dos o tres especies de herbívoros domésticos de las áreas desfavorecidas, cuya vegetación está dominada por matorral, incrementa la productividad por unidad de superficie así como la eficiencia y rentabilidad del sistema y por consiguiente su sostenibilidad, que también se verá favorecida por el menor riesgo que supone la diversificación en un mercado libre tan fluctuante en precios. Por otra parte, dicho pastoreo multiespecífico se traduce en un incremento de la biodiversidad y en un mayor colorido del paisaje y un ahorro importante en la cuantía de los recursos

nacionales y europeos que se están destinando para tratar de frenar la degradación del medio. La ganadería extensiva bien gestionada es la herramienta más eficiente y natural en el control de muchos desastres ecológicos. En realidad, lo que denominamos “el medio natural” en nuestro país es el resultado del manejo durante siglos -mejor dicho, milenios- de las superficies de pastizales realizada por auténticos conocedores del medio, que son los pastores. La marginación y el olvido de la cultura pastoril en las últimas décadas y la incapacidad de las administraciones públicas para sintonizar con los ganaderos y pastores, es decir, para integrar las ganaderías extensivas en los programas de acción ecológica, es una verdadera calamidad, cuyas consecuencias pueden en poco tiempo llegar a ser irreversibles.

Asimismo, el problema es de tal magnitud que es difícil comprender cómo los responsables de la política científica no otorgan prioridad absoluta a las investigaciones sobre sistemas extensivos de producción animal, en un país en que el 80% de su superficie ha estado manejado por sistemas de este tipo y probablemente un 40% de dicha superficie no ofrece, en realidad, otra alternativa.

Se debe reflexionar sobre los resultados de la interacción entre la cubierta vegetal y la estrategia de utilización, tanto en lo que se refiere al rendimiento animal como en lo que afecta a los cambios ocasionados en la cubierta vegetal. De tales cambios dependerá el rendimiento animal del ciclo productivo siguiente. Es preciso al mismo tiempo profundizar en la investigación de las múltiples y complejas interacciones que se producen en los sistemas extensivos, basados en la utilización de recursos pastables.

Por lo tanto, la organización, la diversificación de la producción y la adecuada gestión técnica y económica de los recursos, constituirán la base del desarrollo del sector agrario en las actuales condiciones de mercado. Por ejemplo, por lo que a Galicia se refiere, la adecuada utilización y gestión del millón de hectáreas que se encuentran abandonadas o muy infrautilizadas es esencial, valorando no sólo el peso específico de la producción sino también su contribución calculable a la conservación. Cuando decimos “gestión” nos referimos, por una parte, a la mejora de las condiciones sociales y de vida en general de los habitantes del medio rural, y por otra, al control adecuado de las especies animales depredadoras, que limitan y afectan seriamente el desarrollo de la ganadería extensiva, en especial de los pequeños rumiantes.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al personal del Programa de Investigación en Producción de Carne por su entusiasmo y esfuerzo en la obtención de la información discutida en el presente trabajo, que con tanto esmero ha sido mecanografiado por M<sup>a</sup>

Esther López Oliveros. Igualmente queremos agradecer al INIA y a la CICYT la financiación de los proyectos de investigación que han hecho posible la obtención de los resultados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CELAYA, R., 1998. *Dinámica vegetal de pastos y matorrales de la montaña cantábrica sometidos a diferentes estrategias de pastoreo por rumiantes*. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.
- CELAYA, R.; OSORO, K., 1997. Canopy changes in heathlands (*Erica-Ulex*) grazed by sheep or goats. *Proceedings of XVIII International Grassland Congress*. Canada.
- DEL POZO, M.; OSORO, K.; MARTÍNEZ, A., 1997. Efecto de la integración de ovino y caprino con vacuno sobre las variaciones en composición botánica de praderas de raigrás inglés/trébol blanco. *Actas de la XXXVII Reunión Científica de la SEEP*, 57-65. Sevilla.
- DEL POZO, M.; OSORO, K., 1997. Respuesta del ganado ovino y de la cubierta vegetal al pastoreo mixto, secuencial o rotacional con caprino en praderas de raigrás/trébol escasamente nitrogenadas. *ITEA, VII Jornadas sobre Producción Animal*, **18(I)**, 272-274. A.I.D.A. Zaragoza (España).
- GRANT, S.A.; SUCKLING, D.E.; SMITH, H.K.; TORVELL, L.; FORBES, T.D.A.; HODGSON, J., 1985. Comparative studies of diet selection by sheep and cattle: the hill grasslands. *Journal of Ecology*, **73**, 987-1004.
- HODGSON, J., 1968. The relationship between the digestibility of a sward and the herbage consumption of grazing calves. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, **70**, 47-51.
- HODGSON, J., EADIE, J., 1986. Vegetation resources and animal nutrition in hill areas: agricultural and environmental implications. En: *Hill Land Symposium 1984*, 118-133. Ed. M.A. O'TOOLE. An Foras Talúntais. Dublin (Ireland).
- KRAUSE, M.A.; BECK, A.C.; DENT, J.B., 1984. The economics of controlling gorse in hill country: goats versus chemicals. *Agric. Ecol. Res. Unit report* 149. Canterbury (New Zealand).
- LECHNER-DOLL, M.; HUME, I.D.; HOFMANN, R.R., 1995. Comparison of herbivore forage selection and digestion. En: *Recent developments in the nutrition of herbivores*, 231-248. Eds. M. JOURNET, E. GRENET, M-H. FARCE, M. THÉRIEZ, C. DEMARQUILLY. INRA Editions. Paris (France).
- OLIVÁN, M.; OSORO, K., 1998. Foraging behaviour of grazing ruminants in rangelands. En: *Pasture ecology and animal intake*, 110-126. Eds. M.G. KEANE, E.G. O'RIORDAN. Teagasc. Dunsany (Ireland).
- OSORO, K., 1989. Manejo de las reservas corporales y utilización del pasto en los sistemas de producción de carne con vacas madres, establecidos en zonas húmedas. *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales*, **4**, 207-240.
- OSORO, K., 1995. Producción de carne de vacuno de calidad (1). Conocimientos básicos para el manejo eficiente de sistemas de producción animal en pastoreo. *Bovis*, **66**, 13-35.
- OSORO, K.; CELAYA, R.; MARTÍNEZ, A., 2000a. The effect of grazing management of sheep and goats on animal performance and vegetation dynamics in partially improved heath-gorse vegetation. En: *Grazing management*, 135-140. Eds. A.J. ROOK, P.D. PENNING. British Grassland Society Occasional Symposium No. 34. Devon (UK).
- OSORO, K.; FERNÁNDEZ PRIETO, E.; CELAYA, R.; NOVAL, G.; ALONSO, L.; CASTRO, P., 1999a. Respuesta productiva de dos razas de ganado vacuno manejadas en dos cubiertas vegetales de montaña. *ITEA*, **95**, 188-203.
- OSORO, K.; OLIVÁN, M.; CELAYA, R.; MARTÍNEZ, A., 1999b. Effects of genotype on the performance and intake characteristics of sheep grazing contrasting hill vegetation communities. *Animal Science*, **69**, 419-426.
- OSORO, K.; OLIVÁN, M.; CELAYA, R.; MARTÍNEZ, A., 2000b. The effect of *Calluna vulgaris* cover on the performance and intake of ewes grazing hill pastures in northern Spain. *Grass and Forage Science*, **55**, 300-308.
- WRIGHT, I.A.; HOWARD, C.L.; NOLAN, T.; OSORO, K., 1994. Integration of cattle and sheep in hill areas. *Proceedings of the 45th Meeting of the European Association of Animal Production*, 236. Edinburgh (UK).

## GRAZING OF HILL PLANT COMMUNITIES BY DOMESTIC RUMINANTS: ANIMAL PRODUCTION AND VEGETATION DYNAMICS

### SUMMARY

Some basic knowledge for the development of sustainable systems in mountain areas with different types of vegetation is provided in this paper. Animal production and vegetation dynamics responses under different management strategies with beef cattle, sheep and goats grazing on vegetation communities of *Agrostis-Festuca-Nardus-Calluna*, gorse-heath shrublands or gorse-heath shrublands partially improved in different percentages of the total available surface, by fertilising and sowing perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and white clover (*Trifolium repens*), are discussed. From the animal production point of view, it is shown that when the resources are scarce in quantity the small ruminants give the best response. Cattle are able to reach acceptable weight increases only in communities dominated by herbaceous species (*Agrostis-Festuca*) when the mean height of these preferred species is higher than 4 cm. In situations of lower availability of the preferred herbaceous species, sheep are better adapted to these vegetation communities of *Agrostis-Festuca-Nardus-Calluna*. Goats are the best adapted animal species for the gorse-heath shrublands and they would be complemented with sheep as the availability of the preferred herbaceous species increases. On such poor areas, the productivity of suckling cows is less than half of the small ruminants, even in the most favourable season (spring) for cattle, despite the greater intake capacity of cattle.

In the other hand, clear differences between animal species were observed in relation with the level of utilisation of the different vegetation components. For example, sheep reject the tussocks of mat-grass (*Nardus stricta*) and the flowering shoots of the preferred grasses (*Agrostis capillaris-Festuca rubra*) while cattle consume both in a considerable manner. However, sheep make a greater consumption of the green shoots of heather (*Calluna vulgaris*) than cattle, and browse very intensively on brooms (*Genista florida*) while cattle reject them. In the heath-gorse communities, goats does a good control of the regrowth and accumulation of gorse (*Ulex gallii*), helping in the development of herbaceous cover. In the plots grazed by sheep, a significative increase of biomass takes place, mainly due to the increase of gorse presence, though such quantity is clearly lower than the biomass accumulated in the areas excluded from any grazing.

**Key words:** Mountain pastures.