

## Efecto del encierro diurno sobre la respuesta a la suplementación energética estival en novillos pastoreando pasturas mejoradas

Effect of restricted grazing on response to energy supplementation of steers grazing improved pastures

**Beretta, V; Simeone, A. Bentancur, O; Adami, I; Bentancur, R; Esteves, M.**

Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica. Uruguay. [beretta@fagro.edu.uy](mailto:beretta@fagro.edu.uy)

### RESUMEN

Treinta y dos novillos Hereford ( $317 \pm 34,6$  kg y 20 meses de edad) fueron asignados al azar a dos manejos del pastoreo durante el periodo estival sobre praderas templadas (encierro diurno (ENC), entre las 11:00 y las 17:00 horas, los animales eran retirados de la pastura para un corral con sombra, o pastoreo libre (PL), los animales permanecían todo el día en la parcela, sin sombra), y dos niveles de suplementación con grano de cebada (0 o 1 kg MS/ 100 kg PV), dando lugar a cuatro tratamientos en un arreglo factorial 2 x 2. El pastoreo fue en franjas diarias en parcelas independientes por tratamiento, con una asignación de forraje de 6%. La suplementación mejoró la ganancia diaria (1,085 vs. 0,919 kg/día;  $P=0,0364$ ), no registrándose efecto del manejo del pastoreo (PL: 0,971 vs. ENC: 1,086 kg/día;  $P=0,4329$ ), ni de la interacción entre ambos factores ( $P=0,6109$ ). El consumo de forraje (CMSF) fue menor en animales suplementados (3,42 vs. 2,83 kg MS/100 kg PV;  $P<0,05$ ), lo cual se reflejó en un menor tiempo de pastoreo ( $P= 0,0048$ ), sin afectar significativamente al tiempo de rumia ( $P=0,3866$ ) o descanso ( $P=0,0925$ ). El ENC no afectó el CMSF ( $P>0,05$ ). Los animales modificaron su comportamiento, de forma que, durante el tiempo de acceso a la pastura una mayor proporción de éste estuvo dedicada a la actividad de pastoreo en detrimento de una menor actividad de rumia y de descanso.

**Palabras clave:** vacunos, suplementación, pastoreo restringido, estrés

### ABSTRACT

Thirty two Hereford steers ( $317 \pm 34,6$  kg 20 month old) were randomly allotted during summer to two grazing management on improved pastures (restricted grazing (RES), between 11:00 am and 5:00 pm animals were moved from pasture to a shading area), or free grazing (FG), animals remain all day long in the grazing paddock without any shade), and two levels of supplementation with barley grain (0 or 1 kg DM/ 100 kg LW), making four treatments in a factorial arrangement 2 x 2. Grazing was in daily strips, each treatment in an independent parcel, with a forage DM allowance of 6%. Supplementation improved live weight gain (LWG) (1.085 vs. 0.919 kg/day;  $P=0.0364$ ), with no effect of grazing management (FG: 0.971 vs. RES: 1.086 kg/day;  $P=0.4329$ ), nor of the two-way interaction between both factors ( $P=0.6109$ ). Forage DM intake (FDMI) was reduced by supplementation (3.42 vs. 2.83 kg DM/100 kg LW;  $P<0.05$ ). This reflected in reduced grazing time ( $P= 0.0048$ ), without affecting rumination ( $P=0.3866$ ) or idling time ( $P=0.0925$ ). RES did not affect FDMI ( $P>0.05$ ). Animals modified their behaviour, so that while they had access to pasture a larger proportion of time was spent in grazing, reducing rumination and idling.

**Key words:** beef cattle, supplementation, restricted grazing, stress

### INTRODUCCIÓN

Sistemas intensivos de engorde de vacunos a pasto en el Litoral Oeste del Uruguay, en los que las pasturas mezclas de gramíneas y leguminosas constituyen en torno al 50% del área de pastoreo, reportan bajas ganancias de peso durante el periodo estival. Este comportamiento, el cual afecta marcadamente la productividad estacional de carne en estos sistemas (Simeone, 2000), ha sido atribuido a la caída en producción y calidad que registran las especies templadas durante el verano (Cozzolino et al., 1994), reduciéndose la capacidad de carga y afectando el consumo total de nutrientes por parte del animal. En estas condiciones, aún con manejos a bajas cargas, (hasta 9 kg de materia seca (MS) cada 100 kg de peso vivo (PV)), las ganancias diarias PV no superan los 700 g (Beretta et al., 2006a). Este balance energético desfavorable también podría estar asociado a las condiciones de estrés térmico a las que el animal se ve sometido en el periodo estival, y como consecuencia de las cual, también vería reducido su consumo voluntario e incrementados los requerimientos de mantenimiento (NRC, 1996).

Estrategias asociadas a cambios en el manejo del pastoreo que mejoren el confort térmico del animal han demostrado impactar positivamente sobre su performance. El encierro diurno en corrales con agua y sombra durante las horas de mayores temperaturas (11:00 a 16:00 horas) incrementó la tasa de ganancia de PV respecto a animales en pastoreo libre con una asignación de forraje del 6% (Beretta et al., 2005, Beretta et al.,

2006b). Asimismo, el uso de la suplementación ha sido evaluado como una alternativa para mejorar el despeño animal durante el periodo estival, encontrándose respuesta favorable en un rango de oferta de forraje de 3 a 6 kg de MS/100 kg de PV, con ganancias diarias en torno a los 800 g (Beretta et al., 2006a). Un mayor consumo total de energía, y la reducción del calor de fermentación asociado a la sustitución de forraje por concentrado explicarían en parte esta respuesta. Sin embargo, la misma podría variar cuando se aplican restricciones al tiempo de acceso del animal a la pastura y se ofrecen condiciones de confort térmico, tal como el encierro diurno con acceso a sombra. La aplicación combinada de ambas estrategias precisa ser explorada en la medida que, relaciones de interacción entre ambos factores podrían modificar la respuesta de un factor en función del otro. La cuantificación de estas relaciones facilitaría la toma de decisión en cuanto a la opción que más se ajuste a las condiciones de producción predominantes.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la restricción en el tiempo de acceso a la pastura, a través del encierro diurno en corrales con sombra, y de la suplementación energética sobre la performance de vacunos en crecimiento pastoreando una pastura mejorada en condiciones de oferta de forraje no restrictiva, durante el verano.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en Uruguay, “(32° Latitud Sur) durante el periodo 10/01/06 al 14/03/06, sobre pasturas mejoradas (*Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Festuca arundinacea*, *Cichorium intibus* y *Trifolium pratense*).

Fueron evaluados dos manejos del pastoreo, encierro diurno (ENC, entre las 11:00 y las 17:00 horas, los animales eran retirados de la pastura para un corral con sombra), o pastoreo libre (PL, los animales permanecían todo el día en la parcela, sin sombra), y dos niveles de suplementación con grano de cebada levemente partido (0 o 1 kg MS/ 100 kg PV), dando lugar a cuatro tratamientos en un arreglo factorial 2 x 2. Treinta y dos novillos Hereford ( $317 \pm 34,6$  kg y 20 meses de edad), fueron asignados al azar a los tratamientos (n= 8 por tratamiento), pastoreando en franjas diarias en parcelas independientes por tratamiento, con una asignación de forraje de 6%.

El grano de cebada (Cenizas 2,27%, PC: 9,97%, FDN 15,99, FDA 3,35%) fue suministrado diariamente (11:00 hs en comederos grupales por tratamiento). Se ofreció agua en dos tomas diarias (10:30 y 17:00 horas), ésta última previo al cambio de franja. Los animales fueron pesados cada 7 días a las 8:00 horas, previo ayuno de 12 horas. El consumo de materia seca (CMS) de forraje se estimó como la diferencia entre ofrecido y rechazo en dos días consecutivos cada 15 días. El consumo de grano se estimó diariamente de la misma forma.

Junto con la medición del CMS forraje, en cuatro animales por tratamiento escogidos al azar y mediante observación, fueron registradas las actividades de pastoreo, rumia y descanso, cada 10 minutos, en el periodo de horas luz de permanencia en la pastura (7:00 a 20:00 horas). La tasa de bocado se midió cada dos horas, registrando el número de bocados de prehensión realizados en un minuto y la tasa respiratoria se registro como el número de movimientos del flanco registrados en 60 segundos, a las 11:00 y 14:00 horas. Asimismo, fue asignado un *score* indicador de estrés térmico (adaptado de Mader et al., 2003), obtenido por apreciación visual, variando entre 0 (no se registra jadeo) y 3 (elevado aumento de la tasa respiratoria y salivación y/o boca abierta y/o lengua afuera).

El experimento fue analizado a través de modelos lineales generales correspondientes a un diseño de parcelas al azar con arreglo factorial de tratamientos considerando como repetición a cada animal. Se utilizó el procedimiento Mixed del paquete estadístico SAS (SAS, 2005). El efecto de los tratamientos sobre la ganancia diaria fue estudiado mediante un modelo de heterogeneidad de pendientes del PV en función del tiempo. Las pendientes de los tratamientos fueron comparadas mediante contrastes simples.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La pastura presentó una disponibilidad media de forraje a la entrada a las parcelas de 4346 kg MS/ ha y 16,9 cm; correspondiendo 26% a restos secos, 17% a gramíneas, 50% a leguminosas, 5% achicoria y 1% a malezas. Los valores medios de cenizas, PC, FDN, FDA fueron: 14,6%, 12,3%, 46,5% y 29,4%, respectivamente.

El PV mostró un ajuste lineal a lo largo del tiempo ( $P < 0,01$ ). La ganancia diaria fue significativamente afectada por la suplementación ( $P = 0,0364$ ) no registrándose efecto del manejo del pastoreo ( $P = 0,4329$ ) ni de la interacción entre ambos factores ( $P = 0,6109$ ). El CMS de forraje en pastoreo mostró la misma tendencia. En el Cuadro 1 se presentan los coeficientes de regresión y medias ajustadas, respectivamente, agrupados por el efecto principal.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación y del manejo del pastoreo sobre las características de la pastura residual, ganancia diaria y consumo en novillos Hereford

	Suplementación (% peso vivo)		Manejo del pastoreo <sup>1</sup>	
	0	1	Libre	Con encierro
GMD (kg/d)	0,919 b	1,085 a	0,971a	1,086 a
Forraje residual (kg/ha)	1790 b	2166 a	2021a	1935 a
Altura forraje residual	7,7 b	9,2 a	8,6 a	8,3 a
Consumo MS (%PV)				
_ Forraje	3,42 a	2,83 b	3,13 a	3,12 a
_ Grano	---	1,0	0,5	0,5

<sup>1</sup> Libre: los animales permanecen en la parcela todo el día. Con encierro: los animales se encierran entre las 11:00 y las 17:00 horas en corral con sombra.

a,b: medias en la misma fila dentro de efecto principal seguidas de diferente letra difieren ( $P < 0,01$ ).

La suplementación redujo el tiempo de pastoreo ( $P = 0,0048$ ), sin afectar significativamente al tiempo de rumia ( $P = 0,3866$ ) o descanso ( $P = 0,0925$ ); en tanto el manejo del pastoreo determinó que animales con encierro tuvieran durante el tiempo de acceso a la pastura una mayor proporción de éste dedicada a la actividad de pastoreo ( $P < 0,0001$ ) en detrimento de una menor actividad de rumia ( $P = 0,0030$ ) y de descanso ( $P = 0,001$ ). La interacción entre ambos factores fue significativa para tiempo de pastoreo ( $P = 0,0192$ ) y rumia ( $P = 0,0026$ ). En el primer caso, en los tratamientos con encierro, la suplementación no redujo significativamente el tiempo de pastoreo durante el periodo de acceso a la pastura. En el Cuadro 2 se presentan las medias ajustadas agrupadas por efecto principal.

La tasa respiratoria a las 11:00 horas, previo al ingreso de los animales a los corrales de encierro, no difirió entre tratamientos, en tanto a las 14:00 hs los animales con encierro presentaron una tasa respiratoria inferior a la de aquellos en pastoreo libre ( $P < 0,001$ ). No se registró efecto de la suplementación ni de la interacción entre ambos factores ( $P > 0,05$ ; Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de la suplementación y del manejo del pastoreo sobre el comportamiento animal e indicadores de estrés térmico

	Suplementación (% peso vivo)		Manejo del pastoreo	
	0	1	Libre	Con encierro
Comportamiento animal en pastoreo (%)*				
Tiempo de pastoreo	56.8b	49b	41.3b	64.2a
Tiempo de rumia	13.0b	14.2b	16.2a	11.3b
Tiempo de descanso	27.1a	30.4a	36.2a	22.2b
Tasa de bocado (n°/minuto)	38.7a	38.2a	37.7a	39.1a
Indicadores de estrés térmico				
Tasa respiratoria 11:00 hs (n/min)	39.6a	40.3a	41.0a	39.0a
Tasa respiratoria 14:00 hs (n/min)	60.2a	61.3a	69.2 <sup>a</sup>	52.4b
Score de jadeo 14:00 horas (% total obs.)				
Score =0	70.4	67.1	44.7	92.7
Score =1	26.3	29.6	48.7	7.30
Score =2	3.3	3.3	6.6	0.00
Score =3	0.0	0	0.0	0.00

\* Proporción del tiempo total de observación. Observación durante el tiempo de permanencia en la pastura entre las 7:00 y 20:00 h

Los efectos del encierro y la suplementación sobre la ganancia media diaria, se manifiestan en forma aditiva, registrándose una diferencia de 0,229 kg/d entre el tratamiento en pastoreo libre sin suplementación (0.868

kg/d) y aquel suplementado y con encierro (1.097 kg/d). Si bien la interacción no fue significativa, la respuesta a la suplementación en animales sin encierro diurno fue numéricamente superior (0.207 kg/día) que en los animales con pastoreo restringido (0.126 kg/d), probablemente reflejando una mayor demanda energética por parte de los primeros. Otros autores obtuvieron una respuesta de mayor magnitud al encierro diurno; Beretta et al. (2005) reportan un incremento 0,259 kg/día, en tanto Beretta et al (2006b) registraron 0.178 kg/día de diferencia, reflejando la importancia del efecto año asociado, no sólo a cambios en las condiciones de estrés térmico, sino también en la condición de la pastura.

El encierro diurno no afectó el CMS de forraje ( $P>0,05$ ), corroborando las tendencias ya observadas por Beretta et al. (2005, 2006b), y evidenciando un mecanismo de compensación por parte de los animales restringidos en el tiempo de acceso a la pastura, los cuales incrementaron el tiempo de pastoreo sin modificar la tasa de bocado. Los animales con encierro diurno, registraron una ganancia diaria 0,115 kg superior a los que permanecieron en pastoreo libre, aunque no estadísticamente significativa. Esta respuesta numérica, sin embargo, probablemente sea consecuencia del mayor estrés térmico sufrido por los animales en pastoreo libre, evidenciado en síntomas como una mayor tasa respiratoria a las 14:00 hs y una mayor proporción presentando *score* de jadeo 1 y 2.

## CONCLUSIONES

La ganancia media diaria de novillos pastoreando praderas mezclas de gramíneas y leguminosas puede ser incrementada a través de la suplementación con grano a razón del 1% del peso vivo. Esta respuesta no se ve afectada por cambios en la estrategia del manejo del pastoreo que busquen mejorar las condiciones de termo confort para el animal, retirando al animal de la pasturas, hacia corrales con sombra, durante las horas de mayor radiación solar.

## LITERATURA CITADA

- Beretta, V., Simeone, A., Elizalde, J.C., Balde, F. 2005. Pastoreo restringido y suplementación: dos alternativas para el manejo estival de novillos. In. El reto de América Latina en la Industria Alimentaria Ganadera del Siglo XXI. (Ed. Gonzalez Reyna, A., Lucro, F., Hernández, J). BIOTAM, Nueva Serie. Ed. Especial 2005 (ISSN 0187-8476) Tomo II. p. 289-290
- Beretta, V., Simeone, A., Elizalde, J.C, Baldi, F. 2006a. Performance of growing cattle grazing moderate quality legume-grass temperate pastures when offered varying forage allowance with or without grain supplementation Aust. J. Exp. Agric. 46: 793-797.
- Beretta, V., Simeone, A., Bentancur, O., Cortazzo, D., Marchelli, J., Viera, G., Zabala, A. 2006b. El encierro diurno como estrategia de manejo estival del pastoreo con novillos en crecimiento. En: 29° Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA. Mar del Plata. p. SP25.
- Cozzolino, D., Ligurina, G., Methol, M., Acosta, Y., Mieres, J., Bassewitz, H. 1994. Guía para la alimentación de rumiantes. 2ª ed. Serie Técnica 24 (INIA: Montevideo)
- Mader, T. L. 2003. Environmental stress in confined beef cattle. Anim. Sci. 81:E110-E119.
- NRC. 1996. Nutrient requirements of beef cattle. 7<sup>th</sup> Ed. National Academy Press, Washington, DC. 242 p.
- SAS Institute, Inc. 2005. SAS / STAT User's guide, Version 9.03. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Simeone, A. 2000. Producción Intensiva de Carne (II). Revista de FUCREA, Montevideo 205: 16-19.
- Simeone, A. 2000. Producción Intensiva de Carne (II). INIA - FUCREA. Revista de FUCREA , Montevideo, 205: 16-19.