



## EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOCONSUMO RESTRINGIDO CON DISTINTO CONTENIDO DE SAL EN LA RACIÓN EN LA SUPLEMENTACIÓN DE TERNEROS SOBRE CAMPO NATURAL

P.J. Rovira<sup>1/</sup>, J.I. Velazco<sup>1/</sup>

La utilización de comederos de autoconsumo es una práctica muy difundida en la zona de lomadas y en la zona baja de la Región Este debido a su practicidad. Dicha tecnología permite la suplementación en sistemas que presentan como limitante problemas operativos para la distribución diaria del concentrado. Consiste en permitir el acceso libre de los animales a un comedero especialmente diseñado para proveer alimento a medida que éste es requerido por los animales. Consta de un depósito en el que se acumula el suplemento y dos frentes de ataque por donde los animales acceden al mismo. A medida que consumen el suplemento, este mecanismo renueva la oferta hasta vaciar el depósito (de aproximadamente 2500 kg. de capacidad). Para limitar el consumo se utiliza cloruro de sodio (NaCl), generalmente entre el 9-12% de NaCl en las raciones comerciales, lo cual teóricamente limitaría el consumo en alrededor del 1% del peso vivo manteniendo niveles moderados de suplementación y evitando posibles trastornos debidos a niveles mayores de consumo de concentrado.

Desde el año 2007 INIA ha comenzado a generar información científica relacionada a ésta práctica de suplementación en autoconsumo, fundamentalmente comparando su eficiencia biológica y económica con el método tradicional de suministro diario de la ración. Dentro de ese marco, el objetivo general del presente trabajo fue evaluar raciones de autoconsumo con diferente contenido de sal en el comportamiento productivo de terneros suplementados sobre campo natural.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar el efecto del *método de entrega* de la ración (diaria vs. autoconsumo) en el comportamiento productivo de terneros

suplementados durante el invierno sobre campo natural a un mismo nivel de oferta del suplemento.

- Evaluar el efecto del *contenido de sal* en raciones de autoconsumo (9% vs. 15%) en la tasa de consumo del suplemento y en el desempeño productivo de terneros sobre campo natural.

- Evaluar el efecto del *método de entrega de la ración y del contenido de sal* en el desempeño productivo de terneros en el mediano plazo (periodo post-suplementación).

### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló dentro del Módulo de Invernada de la UEPP ocupando 17,5 ha de campo natural. Se utilizaron la totalidad de los terneros que ingresan anualmente al Módulo (n = 56). Entre el 23/05/08 y el 06/08/08 (75 días) se implementaron los siguientes tratamientos:

1. Campo natural
2. Campo natural + ración suministrada diariamente
3. Campo natural + ración en autoconsumo 9% sal (AC 9%)
4. Campo natural + ración en autoconsumo 15% sal (AC 15%)

La dotación fue de 3,2 terneros/ha (1,6 UG/ha) en todos los tratamientos. El tratamiento control sin suplementación tenía 8 terneros en 2,5 ha. Cada uno de los restantes tratamientos tenía 16 terneros en 5 ha. El sistema de pastoreo fue continuo y todos los animales tuvieron acceso a la misma fuente de agua.

La ración (16% proteína) fue de origen comercial y se suministró a razón de 1,0% del peso vivo. En el tratamiento de suplementación diaria se suministró a primera hora de la mañana en tanto en los

<sup>1/</sup> Programa Carne y Lana, INIA Treinta y Tres

tratamientos de autoconsumo el comedero se recargaba cada 14 días y si la ración se terminaba anticipadamente el comedero no se recargaba hasta el día indicado. Regularmente se inspeccionaban los comederos de autoconsumo a los efectos de determinar cuándo se vaciaban. En caso de existir rechazo al momento de recargar los comederos (cada 14 días), se realizaba una estimación de la cantidad remanente. Una muestra de cada ración utilizada fue enviada al Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela para análisis de valor nutritivo.

Los registros que se tomaron en la pastura fueron altura (cm), disponibilidad (kg/ha MS) y relación verde/seco del forraje ofrecido por el campo natural aproximadamente cada 14 días (23/05, 05/06, 24/06, 03/07, 17/07 y 05/08). Al inicio, mitad y fin del ensayo se tomó una muestra de pasturas de cada tratamiento para análisis de calidad en el Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela. Los animales se pesaron cada 28 días para la estimación de ganancia diaria de peso, producción de peso vivo/ha y eficiencia

de conversión (kg de suplemento/kg peso vivo agregado). Una vez finalizado el periodo de suplementación (agosto) todos los animales fueron manejados en conjunto hasta noviembre bajo las mismas condiciones sanitarias y nutricionales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Características de la base forrajera

No existieron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos considerando la altura del tapiz, el forraje disponible y el porcentaje de restos secos a lo largo del experimento (Cuadro 1). En promedio para los cuatro tratamientos el aporte de restos secos (base seca) se incrementó de 54% a 70% desde el inicio hacia el final del experimento, respectivamente. En términos generales la disponibilidad de forraje se mantuvo elevada debido al alto porcentaje de materia seca del forraje ofrecido (media: 43,7%) y al alto contenido de restos secos, lo que afectó el valor nutritivo del forraje.

Cuadro 1. Características del forraje disponible (media  $\pm$  desvío estándar)\*

	Testigo	Diario	AC 9% sal	AC 15% sal	Prob.
Altura, cm.	10,5 $\pm$ 3,9	11,0 $\pm$ 4,2	9,7 $\pm$ 3,2	9,6 $\pm$ 4,4	0,47
Disponible, kg/ha MS	3585 $\pm$ 1596	4232 $\pm$ 1916	3379 $\pm$ 1231	3608 $\pm$ 1770	0,22
Restos secos, %	62 $\pm$ 10	55 $\pm$ 11	59 $\pm$ 7	56 $\pm$ 9	0,50

\* Promedio de 6 fechas de corte entre 23/05/08 y 05/08/08.

El Cuadro 2 muestra el valor nutritivo del forraje ofrecido. La digestibilidad y el contenido de proteína registrados son valores extremadamente bajos que comprometen el desarrollo de categorías jóvenes en crecimiento como terneros.

Adicionalmente, el alto contenido de fibra (FDA, FDN) limita el consumo animal y reduce el aporte de energía de la dieta. El bajo valor nutritivo del forraje se mantuvo relativamente constante a lo largo del periodo experimental (Figura 1).

Cuadro 2. Valor nutritivo (%) del forraje disponible\*

	Testigo	Diario	AC 9% sal	AC 15% sal
Digest. Materia Orgánica, DMO	34,4	33,9	34,8	35,1
Proteína Cruda, PC	8,3	7,5	7,2	7,6
Fibra Detergente Neutro, FDN	74,1	75,0	75,3	74,8
Fibra Detergente Acida, FDA	50,7	51,3	50,3	50,2
Cenizas, C	15,8	17,5	17,6	14,9

\* Promedio de resultados de análisis de 4 fechas de corte (23/05, 24/06, 17/07 y 05/08)

Fuente: Laboratorio Nutrición Animal INIA La Estanzuela

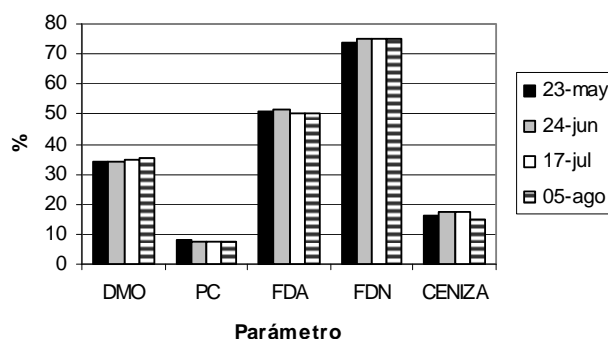


Figura 1. Evolución del valor nutritivo del forraje en 4 fechas de corte (Promedio de los 4 tratamientos). Fuente: Laboratorio Nutrición Animal INIA La Estanzuela.

### Características del suplemento ofrecido

El Cuadro 3 muestra el valor nutritivo de las raciones que se utilizaron en el presente trabajo. El mayor valor de digestibilidad lo presentó la ración de suministro diario. La digestibilidad de la materia orgánica representa el porcentaje de un alimento consumido que no es eliminado y por tanto queda disponible dentro del animal para cumplir con las funciones de mantenimiento y producción. Es un buen estimador de la energía disponible. Las raciones de autoconsumo disminuyeron no sólo el contenido de materia orgánica del alimento sino que también la digestibilidad de dicha

materia orgánica, y por lo tanto vieron afectado su contenido energético.

El descenso en el contenido porcentual de otros parámetros, como PC, FDA y FDN en las raciones de autoconsumo es debido al efecto de la inclusión de sal. El agregado de sal en las raciones de autoconsumo se ve reflejado en el incremento significativo de las Cenizas (equivalente al contenido de minerales).

Cuadro 3. Valor nutritivo de las raciones (base seca)

	Ración diaria	Ración AC 9% sal	Ración AC 15% sal
Materia seca, % MS	88,5	87,0	88,7
Materia orgánica, % MO	88,2	76,6	75,4
Digestibilidad MO, % DMO	78,2	77,9	76,1
Proteína cruda, % PC	18,2	15,5	15,3
Fibra Detergente Neutro, % FDN	25,9	21,7	22,1
Fibra Detergente Acida, % FDA	14,6	12,5	12,5
Cenizas, % C	11,8	23,4	24,6

Fuente: Laboratorio Nutrición Animal INIA La Estanzuela

### Patrón de consumo de ración y de sal de los terneros en autoconsumo

El consumo diario promedio de ración en autoconsumo fue de 1,61% y 1,26% del peso vivo de los terneros en los tratamientos AC9% y AC15% de sal, respectivamente. El incremento de sal en la ración fue efectivo para restringir el consumo diario, aunque no

se llegó al límite de 1% del peso vivo. Villa *et al* (2007), utilizando corderos sobre campo natural suplementados con cebada con el agregado de 10, 20 y 30% de sal registraron un consumo de 1.26%, 0.92% y 0.56% del peso vivo, respectivamente. Otros trabajos mencionan que la limitación exitosa del consumo se da con niveles de 20-35% de sal en el suplemento, aunque los principales

problemas asociados son la corrosión de los comederos, el acostumbramiento del ganado a comer grandes cantidades de sal y los mayores requerimientos de agua para eliminar la sal del organismo (Bohnert y Del Curto, 2003). En un estudio realizado por Nelson *et al* (1955), el 87% del sodio y el 98% del cloruro consumido por novillos fue excretado en la orina en un ensayo que evaluó el suministro de dietas altas en sal.

Adicionalmente, Villa *et al* (2007) encontraron que la adición de sal disminuyó la variación diaria en el consumo minimizando los riesgos que los excesos de consumo pudieran ocasionar en el funcionamiento ruminal y la salud del animal. En nuestro experimento la evolución del consumo diario de ración se observa en la Figura 2, en donde luego de llegar a un máximo de consumo alrededor de la mitad del periodo de suplementación, el mismo tendió a estabilizarse e incluso a bajar levemente. El consumo diario de ración con sal en esquemas de suplementación animal basados en la utilización de comederos de autoconsumo es muy variable dependiendo de varios factores. Entre ellos se destacan el animal (categoría, experiencia), la pastura (cantidad, calidad), la ración (contenido de

sal, homogeneidad), el clima (lluvia, temperatura), la disponibilidad de agua (cantidad, calidad), la etapa de la suplementación (inicio, medio o fin), el manejo del o los comedero/s (cantidad, ubicación, número de animales por comedero) y los factores humanos (supervisión de la técnica, observación de los animales).

Considerando que las recargas de los comederos se realizaban cada 14 días a un nivel de 1,0% del peso vivo (recordar que si los comederos se vaciaban antes no se recargaban hasta el día 14) y que el consumo efectivo excedió el 1,0 % PV, los comederos estuvieron desprovistos de ración durante 6 y 4 días en cada período de 14 días, en los tratamientos AC9% y AC15% de sal, respectivamente. En función de los resultados obtenidos, hubiera sido recomendable un periodo de recarga del comedero más corto, por ejemplo cada 7 días o menos, con el objetivo de acortar los días sin ración en el comedero. A nivel comercial, algunos productores han comenzado a restringir el acceso físico del animal al comedero durante el día o entre días como forma de disminuir el consumo de ración.

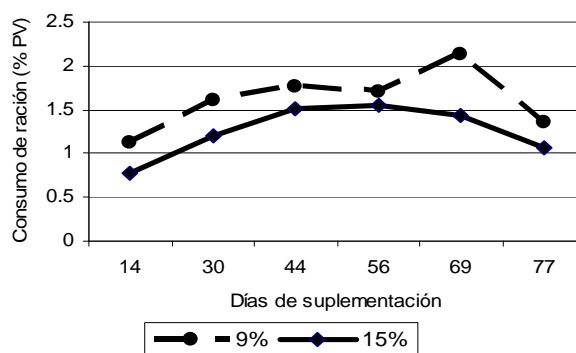


Figura 2. Evolución del consumo diario de ración en régimen de autoconsumo (AC)

Generalmente, el ganado vacuno puede llegar a consumir sal diariamente en el rango de 0,10 - 0,15% del peso vivo, aunque el nivel de tolerancia a la sal puede variar entre animales (Bohnert y Del Curto, 2003). En el presente trabajo, el consumo diario de sal proveniente de la ración en el periodo de suplementación fue de 0,13% y 0,16% del peso vivo en los animales de los tratamientos AC 9% y AC

15%, respectivamente (equivalente a 272 y 335 g/animal/día, respectivamente). Dicha cantidad de sal es más que suficiente para satisfacer los requerimientos de sodio (Na) del animal. Los requerimientos de Na del ganado vacuno en crecimiento generalmente se encuentran en el rango 0,06-0,08% de la materia seca (NRC, 1984). Al contenido de Na aportado por la ración habría que



adicionar el Na aportado por la pastura. El contenido de Na de las pasturas es muy variable, estando influido por el tipo de suelo, la fertilización, especies de plantas y factores climáticos. Resultados recabados por Ungerfeld (1998), en una revisión del contenido de minerales en pasturas del Uruguay, sugiere una variación mayor en el contenido de Na comparado con otros minerales. En caso de que un exceso consumo de sal no pueda ser eliminado del organismo, por ejemplo debido a restricción de agua, Trueman y Clague (2008) reportaron

casos aislados de polioencefalomalacia en novillos.

Finalmente, el alto consumo de ración en los comederos de autoconsumo observado en el presente trabajo coincide con información experimental generada por INIA Treinta y Tres sobre diversas bases forrajeras (campo natural, praderas) y distintas categorías de animales (terneros, novillos) (Cuadro 4). Los altos porcentajes de consumo de ración registrados sobre praderas fueron en condiciones de oferta de pastura restringida (3 a 4% de asignación diaria).

Cuadro 4. Consumo diario (% peso vivo) de ración de bovinos suplementados en régimen de autoconsumo (Resumen experiencias de INIA Treinta y Tres)

Año	Pastura	Calidad	Categoría	% sal en la ración	Consumo diario (% PV)
2007	CN	Baja	Terneros	9	1,65
2008	Pradera	Media	Novillos	10	1,75
2008	Pradera	Buena	Novillos	10	1,75
2009	Pradera	Muy buena	Novillos	9	1,56

### Desempeño productivo de los terneros durante la etapa de suplementación

Los animales que no fueron suplementados (grupo testigo) vieron significativamente afectado su desempeño productivo durante el invierno registrando pérdidas de peso vivo significativas (Cuadro 5). Dicha información es coincidente con numerosos trabajos de investigación realizados en INIA Treinta y Tres, en donde las categorías de recría pierden peso durante el invierno.

Dentro de los tratamientos con suplementación, los terneros suplementados en autoconsumo registraron menor ganancia diaria de peso vivo comparado con los terneros suplementados diariamente considerando los 75 días de suplementación ( $P<0.05$ ). Esto determinó un menor peso vivo final de los terneros en autoconsumo al finalizar la etapa de suplementación ( $P<0.05$ ). Los terneros suplementados diariamente registraron una ganancia diaria 49% y 76% mayor que los animales en los tratamientos AC 9% y AC 15%, respectivamente.

El peor desempeño productivo de los animales en autoconsumo puede tener varias razones. Una de ellas es el menor valor nutritivo de las raciones de autoconsumo expresado a través de una menor digestibilidad de la materia orgánica (Cuadro 3). Velazco y Rovira (2008) reportaron que novillos suplementados diariamente a un nivel de 1% del peso vivo utilizando ración sin sal adicional (0,5% NaCl) y con sal adicional (10% NaCl) registraron una ganancia de peso significativamente diferente (0,656 y 0,444 kg/a/día, respectivamente), atribuible al efecto de la sal ya que el consumo diario de ración fue igual en ambos tratamientos.

Otra razón de la diferencia en el comportamiento productivo de terneros suplementados diariamente o en autoconsumo fue la distribución temporal del suplemento. En el caso de la suplementación en autoconsumo, así como hubo días en donde los terneros consumieron excesivamente ración con riesgo de acidosis subclínica también hubo días que el comedero estuvo desprovisto de ración lo que no es recomendable desde el punto de vista del funcionamiento ruminal.

Cuadro 5. Desempeño productivo de los animales durante la etapa de suplementación

	Testigo	Diario	AC 9% sal	AC 15% sal	Prob.
Peso inicial, kg.	193 <sup>a</sup>	189 <sup>a</sup>	189 <sup>a</sup>	191 <sup>a</sup>	0,99
Peso final, kg.	190 <sup>a</sup>	239 <sup>b</sup>	223 <sup>c</sup>	216 <sup>c</sup>	< .0001
Ganancia, kg./a/día					
0-44 d	0,216 <sup>a</sup>	0,716 <sup>b</sup>	0,602 <sup>b</sup>	0,436 <sup>c</sup>	< .0001
44-77 d	-0,456 <sup>a</sup>	0,564 <sup>b</sup>	0,214 <sup>c</sup>	0,265 <sup>c</sup>	<.0001
0-77 d	-0,074 <sup>a</sup>	0,651 <sup>b</sup>	0,436 <sup>c</sup>	0,370 <sup>c</sup>	<.0001

<sup>abc</sup> Letras diferentes en una misma fila diferencia significativa ( $P < 0.05$ )

La diferencia en ganancia diaria de peso vivo a favor del suministro diario de ración comparado con el suministro en autoconsumo (9-10% de sal en la ración) con recargas periódicas del comedero, ambos a un nivel de suplementación de 1% del peso vivo, es algo corroborado también en novillos sobre praderas de calidad variable en diferentes estaciones del año (Cuadro 6). El autoconsumo restringido en novillos, con días en donde el comedero está desprovisto de ración, no es recomendable ya que se puede afectar la deposición de grasa y la terminación de los novillos. En sistemas de

autoconsumo ad-libitum, es de esperar una mayor ganancia diaria de peso de los animales en autoconsumo comparado con los animales suplementados diariamente al 1% del peso vivo, simplemente debido a un mayor consumo de ración. En una experiencia realizada en INIA Treinta y Tres, novillos en autoconsumo ad-libitum (9% de sal en la ración) consumieron diariamente 1,8% del peso vivo de ración y registraron una ganancia diaria de peso 25% superior que novillos suplementados diariamente al 1% del peso vivo (Rovira *et al* 2009, sin publicar).

Cuadro 6. Ganancia de peso de novillos sobre praderas suplementados diariamente o en autoconsumo restringido al 1% del peso vivo (Resumen experiencias INIA Treinta y Tres)

Calidad de la pradera	Estación	Ganancia de peso (kg./a/día)		Diferencia (%)	Referencia
		Ración diaria	Autoconsumo		
Mala	Verano	0,656	0,523	25,4	Rovira <i>et al</i> (2008)
Buena	Primavera	1,450	1,370	5,8	Velazco <i>et al</i> (2009)
Muy buena	Invierno	0,833	0,736	13,2	Rovira <i>et al</i> (2009, sin publicar)

En nuestro experimento, comparando los tratamientos de autoconsumo, si bien no hubo diferencias significativas en la ganancia de peso en el total del periodo, los animales del tratamiento AC 9% sal registraron una ganancia de peso 18% mayor que aquellos en el tratamiento AC 15% sal (Cuadro 5) ( $P > 0.05$ ), por más que éste último presentó mayor cantidad de días con ración en el comedero. El valor nutritivo de las raciones de autoconsumo fue similar (Cuadro 3), por lo cuál la diferencia en ganancia de peso registrada entre ambos tratamientos es atribuible al efecto de la sal en el organismo del animal. El consumo diario de sal fue más importante que la cantidad de días sin ración en el comedero para determinar la ganancia diaria de peso de los terneros. A mayor consumo diario de sal no sólo son mayores los costos de mantenimiento del animal para

excretar dicho exceso de sal, sino que también se ha reportado una disminución en la digestión de la fibra y proteína debido al elevado consumo de sal (Moseley and Jones 1974, citados por Schauer *et al* 2004).

### Eficiencia de conversión del suplemento

La mayor ganancia de peso de los terneros suplementados diariamente se sustentó en una mayor eficiencia de conversión del suplemento a peso vivo comparado con los animales en autoconsumo (Figura 3). La eficiencia de conversión fue de 3.1, 4.4 y 5.4 kg. de suplemento para depositar 1 kg de peso vivo adicional en los tratamientos de ración diaria, AC 9% sal y AC 15% sal, respectivamente. Más allá de las diferencias encontradas entre tratamientos, el rango de eficiencia de conversión registrado fue

biológica y económicamente favorable considerando los precios de la ración y del kg terneros al momento de realizar el ensayo. En una experiencia realizada en INIA Treinta y Tres, Rovira *et al* (2007) reportaron una

eficiencia de conversión de 8.2 a 1 en terneros suplementados ad-libitum en autoconsumo sobre campo natural habiendo consumido ración (9% de sal) a un nivel de 1,65% del peso vivo.

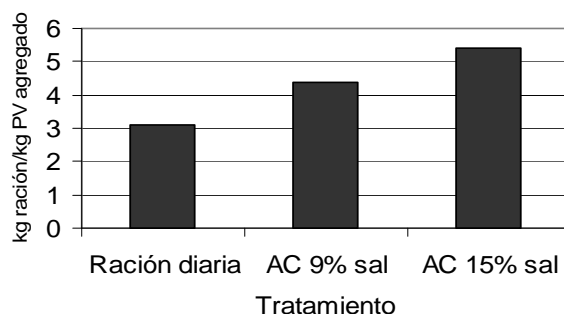


Figura 3. Eficiencia de conversión (kg ración necesarios para agregar 1 kg peso vivo)

En trabajos realizados con novillos sobre praderas de alta calidad, Velazco *et al* (2009) y Rovira *et al* (2009, sin publicar) encontraron una peor eficiencia de conversión en novillos suplementados en autoconsumo comparado con novillos suplementados diariamente o incluso día por medio.

La información generada hasta el momento, permite concluir que los kg adicionales de carne depositados en base al consumo de ración con sal tienen una menor eficiencia de conversión comparado con esquemas de suplementación diaria.

#### **Desempeño productivo de los terneros durante la etapa post-suplementación**

Entre el 06/08/2008 (fin de suplementación) y el 29/10/2008 (84 días) todos los terneros se manejaron en forma conjunta dentro del Módulo de Invernada de la UEPP, pastoreando praderas, verdeos (raigrás) y campo natural. El nivel de asignación de forraje diario sobre las pasturas mejoradas fue entre 5-6% del peso vivo.

El objetivo fue tratar de no restringir ganancias de peso a los efectos de observar si las diferencias en peso vivo generadas por los tratamientos invernales de suplementación se absorbían o no durante la primavera. Los resultados se observan en el Cuadro 7.

Los terneros que habían sido suplementados con ración de autoconsumo durante el ensayo fueron los que presentaron mayor ganancia de peso en la etapa post-suplementación, lo que redujo significativamente la brecha en peso vivo comparado con los animales que habían sido racionados diariamente en el invierno. Al 29/10/08, el peso vivo de los animales racionados diariamente o en AC 9% durante el invierno fue igual (321 y 320 kg, respectivamente) a pesar de que al finalizar la etapa de suplementación había 16 kg de diferencia a favor de los animales con ración diaria. Los terneros que no fueron suplementados durante el invierno siguieron siendo significativamente más livianos.

Cuadro 7. Desempeño productivo de los animales manejados en conjunto en la etapa post-suplementación (06/08/2008-29/10/2008)

	Testigo	Diario	AC 9% sal	AC 15% sal
Peso inicial, kg.	190 <sup>a</sup> ± 10	239 <sup>b</sup> ± 21	223 <sup>c</sup> ± 14	216 <sup>c</sup> ± 26
Peso final, kg.	276 <sup>a</sup> ± 15	321 <sup>b</sup> ± 24	320 <sup>b</sup> ± 19	308 <sup>ab</sup> ± 34
Ganancia, kg./a/día	1,020 <sup>ab</sup> ± 0,090	0.974 <sup>a</sup> ± 0,103	1,152 <sup>c</sup> ± 0,107	1,090 <sup>bc</sup> ± 0,135

<sup>ab</sup> Letras distintas en una misma fila diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

## CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del presente trabajo son:

- Durante la etapa de suplementación, los animales racionados diariamente presentaron una ganancia de peso significativamente mayor que los animales racionados en autoconsumo a un mismo nivel de suplementación (1% PV) asociado al valor nutritivo de las raciones y a la frecuencia de consumo del suplemento.
- Comparando los tratamientos de autoconsumo, los terneros con acceso a ración con 9% de sal registraron una ganancia diaria de peso vivo 18% superior que los terneros con acceso a ración con 15% de sal, si bien dicha diferencia no fue estadísticamente significativa.
- Durante la etapa post-suplementación, cuando todos los animales fueron manejados en conjunto, los terneros que habían estado en los tratamientos de autoconsumo presentaron una ganancia de peso significativamente mayor que el resto de los animales. El peso vivo de los terneros correspondiente a los tratamientos ración diaria y autoconsumo 9% de sal al final de la etapa de post-suplementación fue estadísticamente igual.

## IMPLICANCIAS

La estrategia de suplementar los terneros a un 1% del peso vivo con ración de autoconsumo con 9% de sal con recargas fijas de los comederos cada 14 días, resultó ser viable tanto desde el punto de vista práctico como económico en el mediano plazo, al no afectar el peso de los terneros hacia finales de la primavera.

Durante la etapa de suplementación (invierno), es recomendable un periodo de recarga del comedero menor al utilizado en el presente trabajo, por ejemplo cada 7 días, para minimizar el tiempo del comedero sin ración, manteniendo las ventajas prácticas y operativas de la suplementación en autoconsumo.

Durante la etapa post-suplementación (primavera), es imprescindible contar con buenas pasturas en cantidad y calidad que permitan expresar altas tasas de crecimiento animal.

La estrategia de suplementación en autoconsumo restringido no es recomendable en novillos en terminación.

## AGRADECIMIENTOS

A los funcionarios de la Unidad Experimental Palo a Pique que colaboraron en el desarrollo del presente trabajo.

A la empresa RINDE (José Pedro Varela).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bohnert, D. y T. Del Curto. 2003. Supplementation strategies for beef cattle consuming low-quality forage. Cattle Producer's Library. Nutrition Section CL 318. Western Beef Resource Committee.
- Nelson, A.B., R.W. MacVicar, Wm.Archer, Jr. and J. C. Meiske. 1955. Effects of a high salt intake on the digestibility of ration constituents and on nitrogen, sodium and chloride retention by steers and wethers. *Journal of Animal Science* 14, 825-830.
- NRC (Nutrient Requirements of Beef Cattle). 1984. Sixth Revised Edition. 90p.





Rovira, P.J., J.I. Velazco, y G. Quintans. 2007. Comportamiento productivo y conducta de terneros suplementados en comederos de autoconsumo sobre campo natural. PRODUCCION ANIMAL. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. Actividades de Difusión 511. pp. 5-14.

Rovira, P.J., J.I. Velazco, y O. Bonilla. 2008. Efecto de la estrategia de suplementación (Autoconsumo vs. Ración diaria) en el desempeño productivo de novillos. Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG). Resultados 2007-2008. Actividades de Difusión 534. Treinta y Tres, Uruguay. pp.58-63.

Schauer, C.S., G.P. Lardy, W.D. Slinger, M.L. Bauer, y K.K. Sedivec. 2004. Self-limiting supplements fed to cattle grazing native mixed-grass prairie in the northern Great Plains. *Journal of Animal Science* 82:298-306.

Trueman, K.F. y D.C. Clague. 2008. Sodium Chloride poisoning in cattle. *Australian Veterinary Journal* 54, 89-91. Abstract.

Ungerfeld, E. 1998. Factores que afectan el contenido de minerales en pasturas naturales y el estado nutricional de vacunos y ovinos en Uruguay. INIA Tacuarembó. 231p.

Velazco, J. I. y P.J. Rovira. 2008. Efecto del contenido de cloruro de sodio en la ración sobre el desempeño productivo de novillos en terminación. Memorias del III Congreso Colegio Latinoamericano de Nutrición Animal (CLANA). Cancún, México. pp.349-352.

Velazco J.I. y P.J. Rovira. 2009. Alternativas de suplementación de novillos: Efecto del método de entrega de la ración. En: Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG). Resultados 2008-2009. pp.74-79.

Villa, M., O. Buratovich y D. Ceballos. 2007. Uso de sal común (NaCl) como limitador del consumo de suplemento invernal en corderas. *Revista Argentina de Producción Animal*