

Utilización de forraje de *Gliricidia sepium* y torta de palmiste en la suplementación de terneros lactantes en el Magdalena Medio santandereano

The Use of Gliricidia sepium Animal Feed and Palm Kernel as Food Supplement for Nursing Calf in the Magdalena Medio Region in Santander

CRISTIAN FELIPE RIVERA ORTIZ

Zootecnista. Universidad de La Salle
crispe_rivera@hotmail.com

JULIO HOYOS CASTAÑO

Zootecnista. Universidad de La Salle
julio-hoyos@hotmail.com

JUAN CARLOS VELÁSQUEZ MOSQUERA

DMV, MSc. Docente-Investigador. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle
jcvelasquez@unisalle.edu.co

ALEXANDER NAVAS PANADERO

DMV, MSc. Docente-Investigador. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle
anavas@unisalle.edu.co

RESUMEN

Este estudio evaluó la ganancia de peso y la relación costo-beneficio de terneros lactantes cebú comercial en un sistema doble propósito, en dos tratamientos: un grupo sin suplemento y otro con suplemento. Todos los animales pastorearon en praderas de *Brachiaria decumbens*; el grupo con suplemento recibió una mezcla de matarratón (*Gliricidia sepium*), torta de palmiste, melaza y sal mineralizada, suministrada a razón de 1,7 kg/animal/día. Se seleccionaron 16 terneros homogéneos (8 machos y 8 hembras), los cuales fueron asignados al azar a los tratamientos (4 machos y 4 hembras). El experimento tuvo una duración de 90 días, los animales suplementados tuvieron un acostumbramiento de 10 días y la evaluación de la ganancia de peso se realizó a través de tres pesajes con intervalos de 30 días. La relación costo-beneficio se determinó a partir del consumo estimado de suplemento, costos de suplemento y ganancia de peso durante el periodo. Se encontraron diferencias estadísticas en la ganancia de peso diaria y ganancia peso total entre tratamientos ($p < 0,001$). De igual manera, se encontraron diferencias estadísticas entre machos y hembras ($p < 0,001$). La ganancia diaria de peso del grupo sin suple-

RECIBIDO: 2/05/2012 • APROBADO: 27/07/2012

mento fue de 0,377 kg para las hembras y 0,466 kg para los machos, y para el grupo suplementado fue de 0,480 kg para las hembras y 0,619 kg para los machos. La relación costo-beneficio arrojó un balance positivo para el tratamiento con suplemento, ya que fue económicamente rentable y viable con una ganancia económica superior al grupo de animales que solo consumió forraje.

Palabras clave: alimentación, ganancia de peso, forraje de arbóreas, residuos de industria.

ABSTRACT

The present study evaluated weight gaining and the cost-benefit relationship of commercial zebu nursing calf in a double purpose system, with two treatments: a group with food supplement and a group without food supplement. Both groups pastured in *Brachiaria decumbens* prairies; the group with supplement received a mixture of *matarraton* (*Gliricidia sepium*), palm kernel, molasses and mineralized salt, at a ratio of 1.7 kg/animal/day. 16 calf were selected (8 male and 8 female), and randomly assigned to the treatments (4 male and 4 female). The experiment lasted 90 days. The animals with food supplement had a settling period of 10 days and the weight gaining assessment was carried out in three weighing sessions at an interval of 30 days. The cost-benefit relationship was determined through the estimated consumption of food supplement, cost of the supplement and weight gained throughout the period. Statistical differences were found in the daily weight gained and total weight gained between treatments ($p < 0.001$). Likewise, there were statistical differences between males and females ($p < 0.001$). The daily weight gain of the group without supplement was of 0.377 kg for females and 0.466 kg for males. For the supplemented group, the gain was 0.480 kg for females and 0.619 for males. The cost-benefit relationship showed a positive outcome for the treatment with food supplement, as it was economically profitable and feasible, with a greater economic profit than the group of animals which only consumed animal feed.

Keywords: Feeding, weight gain, animal feed, industrial waste.

Introducción

Los sistemas de producción ganadera en ecosistemas de trópico bajo requieren de estrategias de suplementación que reduzcan los efectos negativos causados por la estacionalidad en la producción de forraje y el manejo que se realiza en las épocas de sequía. El uso de fuentes nitrogenadas y energéticas adicionales a las del forraje son algunas de las alternativas

para el mejoramiento de la producción y la productividad en empresas ganaderas. La suplementación estratégica puede ser una vía adecuada para la optimización de los recursos en la alimentación de bovinos en el trópico (Godoy, Chicco y Obispo, 1993).

En sistemas de producción doble propósito la suplementación está orientada a mejorar los indicadores productivos de

la explotación, fundamentalmente, se realiza en épocas críticas y en vacas en producción (Anzola, Martínez, Gómez y Hernández, 1990), pero no se tiene en cuenta a los terneros.

Sin embargo, varios estudios en el trópico han reportado ventajas productivas de la suplementación proteica y energética en terneros lactantes en sistemas de carne (Mahecha, Giraldo, Arroyave, Restrepo, 2004) y doble propósito (Godoy et ál., 1993; Martínez, Bravo, De Flores, Betancourt, Morán, 2001; Patiño, Botero, Castillo, Arrieta, 2010; Prieto, Montes, Lara y Ríos, 2010) en comparación con terneros que se manejan en sistemas tradicionales de crianza.

Se han encontrado incrementos en la ganancia de peso al suplementar con leguminosas arbustivas como el matarratón (Contreras y Rosciano, 1999; González, Palomares, Navarro, Razz, Soto y Quintero, 2002), torta de palmiste (Mendoza y Pérez, 1996) y bloques nutricionales adicionados con minerales (Araújo, Gadea, Romero, Pirela, Castro y Pietrosemoli, 1997; García, 2008).

Contreras (1999) menciona que el suministro de matarratón es un buen suplemento para terneros que se encuentran en el segundo y tercer tercio de lactancia, porque con este encuentra mejores ganancias de peso que en animales que tuvieron otro tipo de suplemento. González

(2002) suplementó con harina de matarratón a becerras mestizas de cinco meses de edad con buenos resultados, entre sus recomendaciones menciona el uso de melaza como aditivo para mejorar así su palatabilidad.

El objetivo de este estudio es evaluar el efecto productivo y económico de la suplementación con una mezcla de matarratón, palmiste, melaza y sal mineral en terneros lactantes, en un sistema doble propósito ubicado en el Magdalena medio colombiano.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la hacienda Villa Hermosa, ubicada en el municipio de Cimitarra, departamento de Santander en el Magdalena medio colombiano. La hacienda se encuentra a 200 msnm, con una temperatura promedio de 30 °C.

Del lote de terneros lactantes disponibles en la finca (52 animales) se seleccionaron 16 animales homogéneos (8 machos y 8 hembras), cebú comercial, con pesos cercanos a los 70 kg y cuatro meses de edad. Los animales seleccionados se asignaron de manera aleatoria a los tratamientos, en cada grupo había cuatro machos y cuatro hembras.

Todos los animales estuvieron pastoreando en praderas de *Brachiaria decumbens*, los animales asignados al tratamiento

Tabla 1. **Tratamientos evaluados en terneros en una finca doble propósito en Cimitarra, Santander**

Tratamiento	Base forrajera	Suplemento (animal/día)
Sin suplemento	<i>Brachiaria decumbens</i>	Ninguno
Con suplemento	<i>Brachiaria decumbens</i>	Matarratón (1000 g), palmiste (400 g), sal mineralizada (70 g) y melaza (250 g)

con suplemento, tuvieron un periodo de acostumbramiento de 10 días, después del cual recibieron diariamente el suplemento en comederos al momento del encierro matutino. El experimento tuvo una duración de 90 días. La hacienda Villa Hermosa tiene un sistema de producción doble propósito, con un ordeño al día, a las cinco de la mañana. Los terneros fueron recogidos en la tarde, permanecieron toda la noche en el corral con agua y sal a voluntad, al momento del ordeño fueron reunidos con las madres para apoyar la bajada de la leche, se ordeñaron tres cuartos y se dejó un cuarto para el ternero. Finalizado el ordeño, los terneros pastorearon junto a las madres hasta el mediodía en praderas de *B. decumbens*; posteriormente, los terneros fueron separados de las vacas y llevados a otro potrero con la misma especie forrajera, donde tuvieron disponibilidad de agua y sal mineralizada a voluntad. El grupo con suplemento se llevó a los comederos en el corral a las cuatro de la tarde, donde se les suministró la mezcla durante hora y media, transcurrido este

tiempo, fueron llevados junto con los animales del grupo sin suplemento al mismo corral hasta el día siguiente.

Variables

Ganancia de peso: se determinó la ganancia de peso a través de pesajes en báscula, cuando todos los animales fueron pesados al inicio del experimento y luego cada 30 días, durante tres ocasiones. Se calculó la ganancia de peso según la fórmula:

$$GPP = \frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{Número días}}$$

Consumo: el consumo se midió en dos ocasiones durante el periodo experimental, determinando el sobrante entre la cantidad ofrecida y la consumida y se sacó la relación porcentual del consumo según el peso por animal.

Relación costo-beneficio: se determinó la ganancia de peso liquidada al precio respectivo de macho o hembra destetada para la fecha del estudio, se tomó el precio de venta a la fecha en la zona (junio-julio de 2011) para animales destetos en pie, \$2850 y \$2100 para machos y hembras, respectivamente, se determinaron los costos del suplemento consumido por el grupo de animales suplementado y la diferencia de ingreso económico menos el costo del suplemento para estimar la ganancia económica.

Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar. Se realizó análisis de varianza y prueba T de Student para dos colas a un nivel de confianza del 95% para las variables ganancia de peso y sexo.

Resultados y discusión

Ganancia de peso

Se presentaron diferencias entre los tratamientos en la ganancia de peso diaria ($p < 0,001$) y la ganancia de peso total ($p < 0,001$). En la tabla 2 se observa cómo los animales suplementados presentaron mayores ganancias de peso diaria y total que los animales no suplementados.

Mahecha et ál. (2004) encontraron diferencias significativas al evaluar la ganancia de peso en terneros cebú suplementados (Cratylia, concentrado, semilla de algodón y bloque de sal) versus no suplementados, lo que concuerda con los resultados de este estudio donde

también se utilizó forraje de arbustos y subproductos de la industria, aunque las ganancias encontradas por estos autores fueron inferiores, lo que puede explicarse debido al tipo de pastoreo y a las condiciones particulares de manejo propias de cada estudio.

Las ganancias de peso promedio encontradas en los animales suplementados en este estudio fueron similares a las reportadas por Patiño et ál. (2010) quienes utilizaron hembras de levante mestizas en un sistema doble propósito.

Lara y Ríos (2007) y Prieto et ál. (2010) mencionan ganancias de peso superiores a las de este estudio; estos autores suplementaron terneros mestizos con concentrado, esta diferencia se puede explicar por la calidad nutricional del suplemento que posiblemente fue superior al utilizado en este estudio.

En otros estudios, Araújo et ál. (1997) mencionan incrementos en la ganancia de peso de novillos destetos suplementados con bloques multinutricionales, y

Tabla 2. Ganancia de peso diaria y total de terneros, con suplemento y sin suplemento, en una finca doble propósito en Cimitarra, Santander

Tratamiento	Hembras		Machos	
	GDP (kg)	GPT (kg)	GDP (kg)	GPT (kg)
Sin suplemento	0,377 ± 0,01	34 ± 1,41	0,466 ± 0,01	42 ± 1,15
Con suplemento	0,480 ± 0,01	43,25 ± 0,96	0,619 ± 0,01	55,75 ± 0,96
Valor P < α	0,001	0,001	0,001	0,001

± D.S.: Desviación Estándar. GDP: Ganancia de peso diaria. GPT: Ganancia de peso total (peso final–peso inicial).

encuentran diferencias en la ganancia de peso con relación a novillos no suplementados ($p < 0,05$). Por su parte, García (2008) suplementó novillas mestizas con sal proteinada y observó mayor ganancia de peso (0,270 kg) en comparación a los animales que recibieron solo mezcla mineral (0,180 g/día), con diferencias ($p < 0,05$).

El incremento en la ganancia de peso de los animales suplementados depende de los nutrientes aportados y de la sinergia de los mismos en el rumen, Preston y Leng (1990) mencionan que los animales suplementados pueden tener mayor eficiencia en la utilización de la fibra, lo que puede explicar el mejor desempeño de los animales suplementados en este estudio.

También se presentaron diferencias estadísticas ($p < 0,001$) entre machos y hembras, en ambas variables, las mayores ganancias de peso se presentaron en machos suplementados, seguidos por las hembras suplementadas.

Interacción tratamiento/sexo

La tabla 3 muestra las diferencias estadísticas en la interacción tratamiento/sexo ($p < 0,001$), no concuerdan con lo reportado por Lara y Ríos (2007) y Prieto et ál. (2010) quienes encontraron en terneros mestizos suplementados, que el sexo de las crías no afectó la ganancia diaria de peso de los animales dentro de cada tratamiento ($p > 0,05$), situación que podría atribuirse al manejo propio de los terneros en cada estudio o al tipo racial.

Relación costo-beneficio

La suplementación de los animales se llevó a cabo mediante la elaboración de una mezcla con recursos de la región (ver tabla 4). El costo de producción de un kilogramo de suplemento fue de \$261, resultando el costo del alimento ofrecido en \$470/animal/día (1,7 kg).

La tabla 5 presenta la ganancia de peso adicional que tuvieron los animales su-

Tabla 3. **Interacción de tratamiento/sexo para pesajes de terneros doble propósito en una finca en Cimitarra, Santander**

Pesaje	Sin suplemento		Con suplemento		Valor de p		
	Hembra (kg)	Macho (kg)	Hembra (kg)	Macho (kg)	Tratamiento	Sexo	Interacción
Inicio	61,7±0,66	77,5±0,66	61,7±0,66	78,3±0,66	0,583	0,001	0,583
30 días	71,5±0,62	90,3±0,62	72,7±0,62	94±0,62	0,001	0,001	0,067
60 días	82,5±0,72	103,5±0,72	88,0±0,72	113,5±0,72	0,001	0,001	0,008
90 días	95,7±0,64	119,5±0,64	105±0,64	134±0,64	0,001	0,001	0,001

plementados en comparación con los animales no suplementados; se observa que la ganancia de peso fue superior en los machos, obteniéndose un ingreso por animal dos veces mayor que para las hembras.

Los costos de suplementación fueron mayores en los machos debido a un ma-

yor consumo (22%) con respecto a las hembras (tabla 6).

La tabla 7 muestra el beneficio económico de la suplementación de terneros lactantes, se observa un efecto positivo económico con la suplementación; es importante mencionar que estos animales podrían tener mejor desempeño

Tabla 4. Costo del suplemento ofrecido a terneros doble propósito en una finca en Cimitarra, Santander

Concepto	Cantidad (kg)	Valor por kg (\$)	Valor total (\$)
Valor matarratón (forraje verde)	1	56	56
Valor torta de palmiste	0,40	400	160
Valor melaza	0,25	800	200
Valor sal mineralizada	0,07	775	54
Costo total para 1,7 kg			470

Tabla 5. Costo/beneficio de la suplementación de terneros doble propósito durante el periodo experimental

Animales con suplemento	Ganancia de peso adicional (kg)	Valor por kg (\$)	Ingreso por animal (\$)	Ingreso grupo de animales (\$)
Hembras (n = 4)	9,25	2100	19.425	77.770
Machos (n = 4)	13,75	2850	39.187	156.748
Ingreso total (\$)				234.518

Tabla 6. Consumo estimado de suplemento ofrecido a terneros en un sistema doble propósito durante el periodo experimental

	Machos	Hembras
Consumo promedio animal/día (kg)	1017	0,800
Costo del suplemento \$ animal/día	277	235
Costo del suplemento \$ animal en 90 días	24.930	21.150
Costo total del suplemento de 4 animales en 90 días (\$)	99.720	84.600
Costo total del suplemento de los 8 animales en 90 días (\$)	184.320	

Nota: Costo kg suplemento \$261

en las fases siguientes de levante y ceba con respecto a los animales no suplementados.

Tabla 7. **Ingreso adicional por suplementación de terneros durante el periodo experimental. Relación costo-beneficio**

<i>Ingreso económico total animales suplementados*</i> ($\$$)	<i>Costo total del suplemento de los animales*</i> ($\$$)	<i>Ingreso económico – costo total del suplemento</i> ($\$$)
234.518	184.320	50.198

*para 8 animales en 90 días de suplementación

Según los hallazgos del estudio se evidenció que en la hacienda Villa Hermosa fue económicamente rentable y viable la suplementación de terneros cebú comerciales con una relación de consumo del suplemento de 1,3% de peso vivo ofreciendo una mezcla de 1,7 kg (matarratón, palmiste, sal mineralizada y melaza). Este suplemento contribuyó a mejorar la ganancia de peso de los animales, siendo el matarratón la principal materia prima que se obtuvo dentro de la finca, que ayudó a disminuir el costo del suplemento planteado. De acuerdo con el análisis económico de Martínez et ál. (2001), el suplemento que arrojó la mejor relación costo/beneficio fue la suplementación de 0,5 kg de concentrado en terneros mestizos en comparación al nivel superior de 1 kg, a pesar de que con este último se lograron las mayores ganancias de peso. Lara y Ríos (2007) y Prieto et ál. (2010) reportaron un mejor beneficio económico al suplementar terneros mestizos con

concentrado comercial a razón de 1,5% de peso vivo, viéndose reflejado en una ganancia de peso que duplicó la de los terneros que no fueron suplementados. Este nivel de suplementación se acerca al utilizado en este estudio, lo que indicó que al hacer el análisis económico, la estrategia alimenticia fue viable cuando se logró un mayor retorno económico al producir más kilos de ternero desteto para ser comercializados en comparación con el grupo testigo.

Conclusiones

La suplementación de terneros desde el cuarto mes de vida a base de matarratón, palmiste, sal mineralizada y melaza aumentó significativamente la ganancia de peso diaria de los animales tratados en la hacienda Villa Hermosa, siendo los machos los que mayor ganancia de peso obtuvieron en comparación con las hembras.

El suministro de matarratón, palmiste, sal mineralizada y melaza en las proporciones ofrecidas mejoró la ganancia económica de la hacienda Villa Hermosa porque logró animales con mayor peso vivo para ser comercializados.

La mezcla ofrecida de suplemento, fue un recurso económico y sustentable para aportar nutrientes a los terneros, cuando existen problemas de escasez de forraje debido a las fuertes temporadas de se-

quía que se presentan en la región donde se realizó este estudio.

Referencias

- Anzola, H., Martínez, G., Gómez, F. y Hernández, H. (1990). Strategic supplementation of bypass protein and fat to dual purpose cattle in the Colombian tropics during the dry season *Livestock Research for Rural Development*, 2(2). Consultado el 3 de diciembre de 2011. Recuperado de <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd2/3/anzola.htm>
- Araújo, F., Gadea, J., Romero, M., Pirela, G., Castro, C. y Pietrosemoli, S. (1997). Efecto de la dureza de los bloques multinutricionales sobre el consumo voluntario en bovinos mestizos. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 5(1), 217-219.
- Contreras, V. y Rosciano, A. (1999). El uso de matarratón en la alimentación de bovinos de doble propósito. *FONAIAP Divulga*. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira. Consultado: 24 de septiembre de 2011. Recuperado de http://sian.inia.gov.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd62/mata.html
- García, R. (2008). *Suplementação protéica e mineral de novilhas gestantes em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2*. [Dissertação: Mestre em Zootecnia]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. 81p. Recuperado de: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14730/000667212.pdf?sequence=1>
- Godoy, S., Chicco, C., y Obispo, N. (1993). Suplementación de bovinos en crecimiento y engorde con concentrados nitrogenados con y sin tratamiento con formaldehído. I. ganancia de peso y digestibilidad. *Zootecnia Tropical*, 11(2), 211-240.
- González, D., Palomares, R., Navarro, E., Razz, R., Soto, G. y Quintero, A. (2002). The use of *Gliricidia sepium* in the supplementary feeding of crossbred female calves. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 12 (5), 384-387.
- Lara, L. y Ríos, R. (2007). *Efecto de la suplementación con alimento balanceado sobre el desempeño productivo y económico de terneros lactantes bajo un sistema de doble propósito en subregión sabanas del departamento de Sucre* [Tesis de grado]. Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia. p. 14.
- Mahecha, L., Giraldo, D., Arroyave, J. F. y Restrepo, L. (2004). Evaluación del silvopastoreo como alternativa para el manejo del destete precoz en terneros Cebú. *Livestock Research for Rural Development*, 16(5). Recuperado de: <http://www.lrrd.org/lrrd16/5/mahe16030.htm>
- Martínez, M., Bravo, J., De Flores, M., y Morán, V. (2001). Efecto de la suplementación sobre el crecimiento de becerros mestizos en la época seca. *Zootecnia Tropical*, 19(1), 31-42.
- Mendoza, S. y Pérez, M. (1996). *Efecto bioeconómico de la utilización del palmiste en raciones balanceadas para terneras de reemplazo*. Tingo María, Perú [Tesis de grado].

Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Patiño, R., Botero, L., Castillo, J. y Arrieta, F. (2010). Desempeño y comportamiento ingestivo de novillas de levante recibiendo un suplemento mineral adicionado con fuentes energéticas y proteicas en un sistema silvopastoril. *Livestock Research for Rural Development* 22(5). En *Article 101*. Recuperado el 25 de abril de 2012, de <http://www.lrrd.org/lrrd22/5/pati22101.htm>

Preston, T. y Leng, R. (1990). *Adecuando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultorías para el desarrollo rural integrado en el trópico*. Cali: CO. CIPAV. 312 p.

Prieto, M., Montes, V., Lara, M. y Ríos, H. (2010). Suplementación con balanceado comercial en crías vacunas lactantes bajo sistema doble propósito. *Revista MVZ Córdoba*, 15(3), 2194-2203.