

Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el crecimiento de bovinos de doble propósito pastoreando *Brachiaria humidicola* durante la estación seca.

Effect of supplementation with multinutritional blocks on the liveweight gain of dual purpose cattle grazing *Brachiaria humidicola* during the dry season.

Leyla Ríos P.¹
Jorge Combellas L.¹

Resumen

Se realizó un experimento para evaluar el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales (BM) ofrecidos durante todo el día sobre la ganancia de peso (GDP) de bovinos a pastoreo *Brachiaria humidicola* durante 3 meses de la estación seca de 1994. El ensayo se realizó cerca de San José de Tiznados, Edo. Guárico, con 60 bovinos machos nacidos entre septiembre y diciembre del año 1992, de 164 kg de peso inicial. Los animales se balancearon por peso y grupo racial y se asignaron según un diseño completamente al azar, a dos tratamientos, T₀: pastoreo y T_{BM}: pastoreo + bloques multinutricionales (BM), con 30 repeticiones por tratamiento. Las variables medidas fueron: ganancia diaria de peso de los animales (GDP) de acuerdo a tratamiento y grupo racial, composición química y consumo de los alimentos, degradabilidad *in situ* del pasto y efecto residual de la suplementación sobre la GDP. Los grupos raciales considerados fueron mayormente europeo (>E) y mayormente cebú (>C). El bloque multinutricional utilizado era de fabricación comercial. El pasto tuvo un contenido muy bajo de PC (2.3%), Ca (0.12%) y P (0.13%) y la degradabilidad de la MS en bolsas de nylon a las 48 horas fue de 40.7%. El consumo de BM fue de 302 g MS/100 kg PV. Las GDP fueron de 0.332 kg/día en T_{BM} y 0.128 kg/día en T₀ (P<.01) y las diferencias se mantienen seis meses después estando bajo las mismas condiciones de pastoreo sin suplementación. La GDP del grupo racial >C fue de 0.242 kg/día y la de >E de 0.204 kg/día (P<.07). Los resultados de este trabajo indican que se obtienen altas respuestas en GDP al ofrecer BM a animales pastoreando gramíneas con muy bajos contenidos de PC, Ca y P.

Palabras claves: Bovinos, ganancias de peso, bloques multinutricionales, grupos raciales.

Recibido el 19-07-95 • Aceptado el 07-03-96

1. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Apartado 4579, Maracay. e-mail: lríos@dino.conicit.ve.

Abstract

An experiment was carried out to evaluate the effect of all day supplementation with multinutritional blocks (MB) on the live-weight gain (LWG) of cattle grazing *Brachiaria humidicola* during 3 months of the dry season of 1994. The trial was conducted on a dual purpose cattle commercial farm located at San José de Tiznados, Guarico state, using 60 males born between September and December of 1992 with 164 kg of initial weight. The animals were balanced by weight and breed and distributed completely randomized on two treatments, T_0 : without supplementation and T_{BM} : supplementation with multinutritional blocks (MB), with 30 animals per treatment. The variables measured were: live-weight gain of the animals (LWG) by treatment and by breed group, chemical composition and intake of feeds, degradability in nylon bags of the pasture and residual effect of the supplementation on LWG. The breeds considered were more european animals (>E) and more cebu animals (>C). The MB used were commercial made. The pasture had low CP (2.3%), Ca (0.12%) and P (0.13%) and the DM degradability in nylon bags at 48 hours was 40.7%. The MB intake was 302 g DM/100 kg LW. The liveweight gain was of 0.332 kg/day for the T_{BM} and 0.128 kg/day for T_0 ($P < .01$) and the differences were maintained after six months without supplementation. The LWG of the >C animals was 0.242 kg/day and the >E animals was 0.204 kg/day ($P < .07$). The results indicate that good responses are obtained when animals grazing pastures low in CP, Ca and P are supplemented with MB.

Key words: Cattle, liveweight gain, multinutritional blocks, breeds.

Introducción

Los recursos fibrosos de baja calidad nutricional, tales como pastos nativos y residuos de cosecha, se caracterizan por bajos niveles de digestibilidad y consumo y bajos contenidos de nitrógeno, azufre y otros minerales (5). Las concentraciones de estos nutrientes esenciales son generalmente inadecuados para satisfacer los requerimientos de los microorganismos ruminales y su suplementación ha sido señalada como una alternativa para mejorar el bajo valor nutritivo de los materiales fibrosos (19).

El objetivo principal de los

bloques multinutricionales es suministrar urea en cantidades limitadas y seguras para el animal y distribuidas durante el día, de tal manera que los microorganismos del rumen tengan una suplencia adecuada y uniforme de nitrógeno fermentable que les permita aumentar su crecimiento y hacer uso más eficiente de los alimentos fibrosos (18). El uso exitoso de bloques multinutricionales (BM) está muy asociado a dietas fibrosas deficientes en nitrógeno (2, 12, 17, 18) y ofrecidas en abundante cantidad, para que el incremento de consumo, principal efecto del bloque, no esté limitado por

una restricción en su oferta (12).

Los bloque multinutricionales son además un suplemento muy práctico para ser usado a nivel de sistemas de producción extensivos y semi-extensivos, debido a la facilidad de fabricación y transporte de los mismos (18).

El presente trabajo fue realizado con la finalidad de evaluar el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales (BM) ofrecidos durante todo el día sobre la ganancia de peso (GDP) de bovinos pastoreando *Brachiaria humidicola* en la estación seca.

Materiales y métodos

Este experimento se llevó a cabo en una finca comercial denominada "Bravero", durante tres meses de la época seca del año 1994 (6 de febrero a 30 de abril). La finca está ubicada en San José de Tiznados, Distrito Roscio del Estado Guárico. Esta región está ubicada a 09°23' de Latitud Norte, 67°33' de Longitud y 126 msnm, con una temperatura promedio anual de 26.7°C, las precipitaciones registradas para los primeros seis meses del año de experimentación se muestran en el cuadro 1.

Diseño experimental y tratamientos. En el experimento se utilizaron sesenta bovinos, los cuales se diferenciaron fenotípicamente en animales predominantemente de razas Cebú (>C) y animales mayormente de razas europeas (>E). Se distribuyeron, balanceados por peso inicial y grupo racial predominante, en dos tratamientos T_0 : pastoreo y T_{BM} : pastoreo

+ BM. El modelo fijo utilizado para el análisis de los datos fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + T_j + R_k + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = representa la ganancia diaria de peso del individuo i .
 μ = media poblacional.
 T_j = efecto fijo del tratamiento, $j = 1, 2$ (T_0 o T_{BM}).
 R_k = efecto fijo de grupo racial, $k = 1, 2$ (>E, >C).
 e_{ijk} = residual.

Manejo de los animales. Los animales tenían 164 kg en promedio al inicio del ensayo y pastoreaban dos potreros de *Brachiaria humidicola* de aproximadamente 25 ha cada uno. Los animales de cada tratamiento eran rotados cada quince días entre ellos para disminuir el efecto de potrero. Los animales pertenecientes al T_{BM} se encontraban con libre acceso a los BM a lo largo del día, colocados en dos

Cuadro 1. Precipitación (mm) medida durante los primeros seis meses año 1994 en la Estación Bancos de San Pedro del FONAIAP.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
0	0	0	28.7	190.5	173.3

comederos ubicados en áreas sombreadas y cercanas a la fuente de agua o muy frecuentadas por los animales. Los bloques multinutricionales utilizados eran de la marca comercial "Suprablock 2" fabricados por la empresa ALIVACA. Los ingredientes utilizados para su fabricación se señalan en el cuadro 2. Después de finalizar el ensayo, al inicio de la época lluviosa todos los animales pastorearon en un sólo grupo en potreros de *Brachiaria humidicola* similares.

Mediciones. Se realizaron las siguientes mediciones:

1) Peso vivo (PV): esta medición se realizaba quincenalmente y a través de la misma se logró estimar la ganancia diaria de peso (GDP) de los animales de ambos tratamientos. Se realizó con una balanza digital portátil.

2) Consumo de BM: se estimó quincenalmente a través del pesaje del material ofrecido y del dejado en los comederos, se hacía con ayuda de la balanza digital portátil usada para el PV.

3) Muestreo de los potreros: esta medición se realizó a través del método de la cuadrícula que consiste en el lanzamiento de un cuadro de 50 cm x 50 cm a través de una diagonal en cada potrero. En este caso se hacían 10 lanzamientos por muestreo y esto se hacía mensualmente. Todo el material que encierra el recuadro se recolectaba con la ayuda de una tijera a nivel del suelo y se colocaba en una bolsa. Las diez muestras recolectadas eran pesadas y a partir de ellas se obtenían cuatro submuestras, con las cuales se hacía determinación de materia seca (MS), separación de hojas y tallos, análisis químico en el laboratorio y degradabilidad *in situ* de la MS.

4) Análisis de laboratorio: las muestras de pasto y de los suplementos eran secadas en la estufa por 72 horas a 80°C, para la determinación de la MS y luego molidas en un molino de martillo con criba de 1 mm para la determinación de proteína cruda y cenizas (3), fibra insoluble en detergente neutro (NDF) (7), calcio (6) y

Cuadro 2. Composición de los bloques multinutricionales "Suprablock 2".

Materia prima	Proporción (%)
Bagazo de caña hidrolizado	10
Melaza	40
Urea	10
Harina de arroz	10
Harina de girasol	7
Harina de carne y huesos	7
Cal	4
Cemento	3
Venefostcal	5
Sal	3
Azufre	1

fósforo (9).

5) Desaparición *in situ* de la MS: otra parte de las muestras se molieron en el molino de martillo con una criba de 2.5 mm y se colocaron en bolsas de nylon, las cuales fueron introducidas en dos bovinos fistulados, previamente

alimentados con rastrojo de maíz por 7 días, para medir la desaparición de la MS según la técnica de Ørskov *et al.* (15), usando una réplica por animal y sacando las bolsitas a las 6, 12, 24, 48 y 72 horas después de introducidas en el rumen.

Resultados y discusión

Disponibilidad y calidad del pasto. Los valores de disponibilidad total de pasto (cuadro 3) siempre estuvieron por encima del valor crítico de 2000 kg MS/ha (13) que indica limitaciones de oferta. Así mismo, se puede notar una leve disminución en la oferta de MS por la ausencia de lluvias en esta época. Sin embargo, cuando expresamos la disponibilidad de pasto en términos de las fracciones hoja y tallo, se puede apreciar que los valores para el caso de la fracción de las hojas son muy bajos respecto a la de tallos, limitando esto la calidad de la dieta del animal, sobre todo a finales de la época seca.

En cuanto a la composición química del pasto (cuadro 4), se puede destacar su bajo contenido de proteína cruda, tanto en la muestra total como en las fracciones hojas y tallos. Este

pasto pudiera clasificarse como de baja calidad proteica, tomando en cuenta que en promedio contiene 2.3 %PC y Leng (10) clasifica como pastos de baja calidad proteica aquellos que tienen menos de 5% de esta fracción.

Comparando los contenidos de calcio y fósforo del pasto con los requerimientos de los animales, si en promedio los animales pesaban 164 kg y asumiendo un consumo de MS del 3% del PV, tendríamos que el aporte del pasto sería de 5.4 g/día de Ca y 5.9 g/día de P. Considerando los requerimientos para animales de 150 kg de peso según el NRC (14), son 16 g/día de calcio y 10 g/día de fósforo, los requerimientos de los animales no se cubren sólo con el aporte del pasto, por lo cual es importante la suplementación mineral de los animales en estas condiciones.

Cuadro 3. Disponibilidad total de pasto (*Brachiaria humidicola*) y de las fracciones de hojas y tallos en los potreros utilizados durante el ensayo.

Meses	Disponibilidad (kg MS/ha)		
	Total	Hojas	Tallos
Febrero	4676	1510	3166
Marzo	3997	1191	2806
Abril	3898	460	3438

Cuadro 4. Composición química del pasto y sus fracciones (%).

	CEN	PC	NDF	P	Ca
Muestra total					
Febrero	7.2	2.4	76.8	0.16	0.12
Marzo	6.9	2.2	79.0	0.13	0.14
Abril	5.4	2.3	82.4	0.09	0.10
Promedio	6.5	2.3	79.4	0.13	0.12
Hojas					
Febrero	8.4	3.8	70.4	0.18	0.22
Marzo	8.7	2.8	70.4	0.14	0.25
Abril	7.5	3.2	73.7	0.08	0.29
Promedio	8.2	3.3	71.5	0.13	0.25
Tallos					
Febrero	5.5	2.0	76.8	0.15	0.06
Marzo	5.5	2.1	80.2	0.14	0.07
Abril	4.9	2.2	2.8	0.08	0.07
Promedio	5.3	2.1	79.9	0.12	0.06

Debido a que en la finca donde se realizó esta experiencia no se usan de manera rutinaria mezclas de minerales para suplementar a los animales, estas deficiencias marcadas de calcio y fósforo podrían estar limitando la respuesta productiva de los animales en cualquier etapa, ya sea crecimiento, lactación o gestación.

Los valores de desaparición *in situ* de la materia seca del pasto fueron bastante bajos. El valor promedio obtenido a las 48 horas fue de 40.7%, siendo menor que el valor límite que señala Leng (10) de 55% para definir

los alimentos fibrosos de baja calidad energética. Sin embargo, se debe señalar que las muestras usadas en este caso, proceden de la planta entera, siendo posiblemente superior la calidad del material que es seleccionado por los animales.

Consumo de bloques multi-nutricionales. Durante el ensayo el consumo de BM fue alto (cuadro 5), en promedio 302 g MS/100 kg PV. Este valor es mayor a los señalados por varios autores en la misma época y con dietas basales de pobre calidad. Así, Ricca y Combellas (17), obtuvieron 125

Cuadro 5. Consumo de bloques multinutricionales durante el ensayo

Consumo	Febrero	Marzo	Abril
g/día	569	730	430
g MS/100 kg PV	298	383	225

g MS/100 kg PV con mautes que pastoreaban rastrojo de sorgo durante la época seca y Alvarez (1) obtuvo 241 g MS/100 kg PV con becerros que pastoreaban rastrojo de sorgo previamente pastoreado por las vacas de ordeño. De modo que las características de dieta basal de pobre calidad nutricional y animales en crecimiento condiciona de manera directa los consumos elevados de BM.

Una diferencia notoria entre estos ensayos se basa en el hecho de que los bloques multinutricionales utilizados en los dos ensayos anteriormente mencionados fueron fabricados de manera semi-artesanal, por lo que la compactación fue realizada en una capa a través de golpes con objetos

pesados, lo cual quizás no garantiza mucha homogeneidad final en cuanto a la dureza del bloque, alterando quizás esto el consumo (4). El bloque utilizado en este experimento era de fabricación industrial, por lo tanto para su compactación se usó una prensa hidráulica con una presión constante y uniforme durante la fabricación de todo el material (16), de manera que esto también pudo haber condicionado la uniformidad del consumo por parte de los animales a lo largo de todo el ensayo.

Ganancias diarias de peso durante el periodo experimental. En el cuadro 6 se pueden observar las ganancias diarias de peso obtenidas para los dos tratamientos. Se encon-

Cuadro 6. Ganancias diarias (kg/día) de peso de los animales según el tratamiento y el grupo racial predominante.

Tratamiento	Periodo			
	Experimental		Post-experimental	
	Sx	Sx	Sx	Sx
TO	0.128**	0.014	0.370ns	0.019
TBM	0.332	0.014	0.351	0.018
Grupo racial				
>C	0.242*	0.012	0.400**	0.016
>E	0.204	0.017	0.279	0.023

ns P>0.05 ** P<0.01 * P<0.07

traron diferencias altamente significativas entre las mismas, lo cual evidencia que el suministro de BM hace más eficiente la utilización por parte de los microorganismos, de pastos en cantidades que no limitan el consumo y que son de baja calidad nutricional (12).

La respuesta encontrada con la suplementación es muy elevada y similar a la obtenida por otros autores que utilizaban dietas basales de muy baja calidad basadas en pajas y rastrojos de cereales (1, 8, 20). Esto se debe principalmente a la calidad nutricional de la *B. humidicola* que pastoreaban estos animales, la cual tenía características de heno en pie, abundante (cuadro 3), muy seco y con altas deficiencias de nitrógeno, calcio y fósforo (cuadro 4), obteniéndose de este modo respuestas elevadas al suministrar nitrógeno y minerales esenciales a lo largo del día.

Según el grupo racial predominante se encontró que los animales fenotípicamente similares a *Bos indicus* (>C), resultaron con GDP superiores que aquellos con mayor tendencia hacia el *Bos taurus* (>E) ($P < .07$). La interacción tratamiento x grupo racial predominante no resultó estadísticamente significativo y se puede corroborar el efecto positivo que se logra a través de la suplementación con BM para ambos grupos raciales.

Este efecto del genotipo, señala el mayor potencial para crecer bajo condiciones tropicales de los animales acebuados en comparación con aquellos con alta proporción de genes europeos (11). Este autor resalta que el crecimiento lento hasta los 18 meses de

edad constituye una limitante importante a la eficiencia del sistema (doble propósito), y si bien los animales mayormente cebú presentan una ventaja en ganancia de peso en estas condiciones de baja intensidad, la importancia primordial del efecto finca sugiere que medidas generales de manejo ofrecen mejores perspectivas para incrementarla, siendo de gran importancia en este caso la alimentación del rebaño.

Ganancias diarias de peso durante el período post-experimental (PPE). Una vez finalizado el período experimental (PE), los animales pasaron al manejo rutinario de pastoreo de un área común de *Brachiaria humidicola*. Al cabo de seis meses, se realizó un último pesaje de los animales, para determinar el efecto residual de la suplementación y si hubo o no crecimiento compensatorio de los animales sin suplementación. En el cuadro 6 se pueden observar la GDP de los animales según el tratamiento al que estuvieron sometidos durante el PE y según su grupo racial predominante.

No se encontraron diferencias significativas entre las GDP de los animales suplementados en comparación con los no suplementados, durante el PPE. La información disponible no permite determinar la existencia de crecimiento compensatorio, si bien hubo una ligera tendencia de mayores GDP en los animales no suplementados. Pero en todo caso, no hubo diferencias en GDP entre los animales sin y con suplementación en la época seca, luego de suspender la oferta de BM. Estos resultados indican que las

mayores GDP ocasionadas por el suministro de BM durante la época seca, se mantienen luego de suspender la suplementación en la época lluviosa.

En cuanto a las GDP de los animales según su grupo racial predominante, hubo diferencias altamente significativas entre los animales mayormente cebú (>C) y los mayormente europeos (>E), esto indica que la ventaja de los animales acebuados para crecer en estas condiciones, se mantienen aún en la época de mayor

disponibilidad de alimento. Esto es indicativo de la baja eficiencia de crecimiento de los animales mayormente europeos bajo estas condiciones de pastoreo.

Los resultados de este experimento indican que, al igual que los obtenidos con animales estabulados (12), se obtienen altas respuestas en ganancias de peso al suplementar con BM a animales pastoreando *Brachiaria humidicola* de baja calidad y sin limitaciones de oferta.

Agradecimiento

Se agradece a la empresa ALIVACA y al Ing. Carlos Barrios, propietario de la Finca Bravero, por

la colaboración prestada para la realización de este estudio.

Literatura citada

1. Alvarez, R. 1994. Suplementación de bovinos postdestete con bloques multinutricionales durante las épocas lluviosa y seca. Tesis de Maestría. Maracay, Venezuela. UCV.
2. Alvarez, R. y J. Combellas. 1993. Suplementación de becerros postdestete a pastoreo con bloques multinutricionales durante las épocas seca y lluviosa. Informe Anual Instituto de Producción Animal 1992-1993. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay.
3. A.O.A.C. 1984. Official Methods of Analysis (10th. ed). Association of Official Agricultural Chemists. Washington.
4. Birbe, B., E. Chacón, L. Taylhardat, J. Garmendia y D. Mata. 1994. Aspectos físicos de importancia en la fabricación y utilización de bloques multinutricionales. En: Cardozo, A. y B. Birbe (Eds.). Bloques Multinutricionales. I Conferencia Internacional. Guanare, 29-31 de Julio. Venezuela. pp.85-90.
5. Dixon, R.M. 1987. Maximizing the rate of fibre digestion in the rumen. En: Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Resources - 1986. (Ed) R.M. Dixon. IODP-AUD, Canberra-Australia.
6. Fick, K., L. McDowell, N. Wilkinsor, J. Funk, J. Conrad y R. Valdivia. 1979. Análisis de espectrofotometría de absorción atómica. En: Métodos de análisis de minerales para tejidos de plantas y animales. 2a ed. Latin American Mineral Research Program. Florida, U.S.A. pp.701-702.
7. Goering, H.K. y P. J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. Handbook of the Agricultural Research Service No. 21 U.S. Department of Agriculture. Washington D.C.

8. Habib, G., S. Basit, Wahidullah, G. Jabbar y Ghufranullah. 1991. The importance of urea-molasses blocks and by-pass protein on animal production. En: International Symposium on Nuclear and Related Techniques In Animal Production and Health. IAEA Vienna. pp. 133-144.
9. Harris, W. y P. Popat. 1954. Determination of the phosphorus content of lipids. American Oil Chemistry Society Journal 3:124.
10. Leng, R.A. 1990. Factors affecting the utilization of 'poor quality' forages by ruminants particularly under tropical conditions. Nutrition Research Reviews. 3:277-303.
11. Martínez, G.E. 1993. Factores que afectan el crecimiento hasta los 18 meses de edad de machos y hembras en explotaciones de bovinos de doble propósito. Tesis de Maestría. Maracay, Venezuela. UCV.
12. Mata, D. y J. Combellas. 1993. Influence of multinutrient blocks on intake and rumen fermentation of dry cows fed basal diets of *Trachypogon sp* and *Cynodon plectostachyus* hays. Livestock Research for Rural Development 4: 40-48.
13. Minson, D.J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press INC, USA.
14. NRC. 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Research Council. National Academy of Science, Washington DC. U.S.A.
15. Ørskov, E.R., F. D. Hovelly F. Mould. 1980. The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. Tropical Animal Production 5: 195-213.
16. Ortiz, P.J. y A. J. Baumeister. 1994. Consideraciones en la preparación y uso de los bloques nutricionales. En: Cardozo, A. y B. Birbe (Eds.). Bloques Multinutricionales I Conferencia Internacional. Guanare, 29-31 de Julio. Venezuela. pp.85-90.
17. Ricca, R. y J. Combellas. 1992. Influence of multinutrient blocks on liveweight gain of young bulls grazing sorghum stubble during the dry season. Livestock Research for Rural Development 5:31-38.
18. Sansoucy, R. 1989. Los bloques de melaza-urea como suplemento multinutrientes para rumiantes. En: La Melaza como Recurso Alimenticio para Producción Animal. Geaplacea, México D.F., México. pp. 227-239.
19. Sundstol, F. y E. C. Owen. 1984. Straw and Other Fibrous By-products as Feed. (Ed.) F. Sundstol y E.C. Owen. Elsevier. Amsterdam.
20. Xuan An, B., N. Van Man, L. Trong Hieu. 1992. Molasses'urea block (MUB) and *Acacia mangium* as supplements for crossbred heifers fed poor quality forages. Livestock Research for Rural Development 4:7-12.