

Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos

Assessment of the hardness and the intake of nutritional blocks in lambs

Carlos Tobía¹ Abelardo Bustillos¹ Hermes Bravo² Darío Urdaneta¹

¹Departamento de Nutrición Animal y Forrajicultura. Decanato de Ciencias Veterinarias (DCV).
Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Barquisimeto, Venezuela.

²Departamento de Ciencias Sociales y Económicas (DCV-UCLA)

e-mail: carlostobia@ucla.edu.ve

RESUMEN

El experimento fue conducido para evaluar el efecto de diferentes niveles de cal viva (5,0; 7,5 y 10 %) con diferentes contenidos de melaza de caña y almidón de maíz en la formulación de tres tipos de bloques nutricionales (BN), sobre la dureza y el consumo de los BN. Veinte corderos mestizos West African fueron aleatoriamente distribuidos en cuatro grupos o tratamientos (5 ovinos por grupo). Los cuatro tratamientos asignados fueron: T1) pastoreo (P) + minerales (M) y agua a voluntad (A); T2) P+M+A+ BN "A"; T3) P+M+A+ BN "B" y T4) P+S+A+ BN "C". Este trabajo fue realizado en la Estación Experimental "Manuel Salvador Yépez", UCLA, Lara, Venezuela. La duración del ensayo fue de 9 semanas. Se encontraron diferencias significativas en la dureza, en los tres tipos de BN, con valores promedios > 5,0; 3,6 y 1,2 Megapascal, respectivamente para los BN "C", "B" y "A". Se observó una respuesta lineal significativa a medida que se incrementó el contenido de cal sobre la dureza del BN. Por otra parte, los consumos de BN y las ganancias de peso de los animales no presentaron diferencias significativas ($P>0,05$). Sin embargo, el BN que se consumió en mayor cantidad fue el BN "A" (con menor contenido de cal viva y mayor contenido de melaza). Los consumos de BN en base seca fueron 1631,0; 1023,0 y 1063,0 g. respectivamente, para los bloques "A", "B" y "C" por cada 100 Kg. PV/día.

Palabras clave: Bloques nutricionales, dureza, consumo, ovinos.

ABSTRACT

The trial was conducted to evaluate the effect of different levels of quicklime (5,0; 7,5 y 10 %) with different levels of molasses and corn starch in the formulation of three types of nutritional blocks (NB), on hardness and block intake. Twenty West African crossbred lambs were randomly assigned to four different treatments. The 4 treatments were: T1) grass (G) + mineral (M) + water ad libitum (W); T2) G+M+W + NB "A"; T3) G+M+W + NB "B" and T4) G+M+W + NB "C". This work was carried out at the "Manuel Salvador Yépez" Experimental Station, UCLA, Lara, Venezuela. The trial lasted 9 weeks. It were found significant differences in the hardness ($P<0,05$) of the 3 class NB, with average values > 5,0; 3,6 y 1,2 Megapascal, for the NB "C", "B" y "A" respectively. It was observed a significant linear response to the increment of quicklime with regard to the NB hardness. It was not found significant difference ($P>0,05$) on the consumption of NB. However, the NB consumed at greater quantity was the NB "A" (with a smaller quantity of quicklime and greater quantity of molasses). The intake of NB dry matters were 1631,0; 1023,0 and 1063,0 g., respectively for the NB "A", "B" and "C" for each 100 Kg BW/day.

Key words: Nutritional blocks, hardness, intake, lambs.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las explotaciones de ovinos para la producción de carne se han incrementado significativamente en los estados centro-occidentales del país. En las épocas críticas de sequía, el recurso forrajero disminuye tanto en cantidad como en su calidad nutricional justificando el uso de suplementos

que suministren los nutrientes que el alimento básico (forraje) no puede aportar. Diversos tipos de suplementos son empleados en la alimentación de los rumiantes como heno, ensilaje, excretas de animales, sales minerales, alimentos balanceados comerciales y alimentos balanceados elaborados en

las explotaciones agropecuarias.

En los últimos años, las explotaciones de bovinos y ovinos de carne han suplementado sus rebaños con bloques nutricionales en épocas de sequía (Araque 1994; Vargas & Rivera, 1994; Botero & Hernández, 1996; Osuna et al., 1996). Estos autores, justifican el uso de esta tecnología en las etapas críticas de alimentación.

El bloque nutricional (BN) es un suplemento para rumiantes en forma sólida y compacta que facilita el suministro de nutrientes, energía y de sustancias terapéuticas; de manera lenta y progresiva, con un consumo regulado. Además, por sus características físicas, facilita su almacenamiento, transporte, distribución y suministro a los animales (Instituto de Ciencia Animal, 1990). Este alimento es elaborado y solidificado en forma artesanal y agroindustrial, mediante la mezcla de diversos ingredientes sólidos y líquidos (Botero & Hernández, 1996). Por otra parte, este suplemento se prepara con materias primas disponibles en la región, lo que garantiza su elaboración permanente a bajo costo, al compararlo con los suplementos comerciales.

Sansoucy (1986), señala que las materias primas más utilizadas para su elaboración son las siguientes: la melaza (proporciona energía y minerales), la urea (aporta nitrógeno no proteico), las sales minerales (contienen los minerales esenciales), la cal viva (es fuente de calcio y además sirve para darle una consistencia sólida al bloque) y el afrecho de trigo (suministra proteína, fósforo, energía y actúa como agente absorbente de la melaza).

Los BN por el olor y sabor de la melaza son bien aceptados por los rumiantes, estos atributos inducen al animal a lamer el bloque, por lo tanto, los nutrientes están disponibles para los microorganismos ruminales y para el animal en forma continua (Preston & Leng, 1989). Este suplemento mejora el ecosistema ruminal, provocando una mejor utilización de las pasturas maduras y de los recursos fibrosos de cosechas por los rumiantes (Sansoucy, 1987).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que tiene la cal viva sobre la dureza del BN, así como, valorar el consumo de las diferentes fórmulas de los BN en ovinos mestizos en crecimiento West African en época de sequía.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en la Estación Experimental "Manuel Salvador Yépez", UCLA, ubicada en el asentamiento campesino "El Torrellero", Municipio Simón Planas, Estado Lara, Venezuela. La zona esta clasificada como bosque seco tropical (bs-T) según la clasificación de Holdrige; con una precipitación

promedio anual de 1428 mm, una temperatura promedio de 24 °C y la humedad relativa se ubica en 90 %. La época de sequía se establece entre los meses de diciembre y abril con 0,0 mm de precipitación.

Los BN se elaboraron semanalmente en el laboratorio de Nutrición Animal (DCV-UCLA). Con la ayuda de un mezclador para concreto se mezclaron los ingredientes secos por espacio de 5 minutos. Luego se adicionó a la mezcla los ingredientes líquidos (melaza y la urea+agua) por diez minutos, hasta obtener una mezcla homogénea de todos los componentes del BN. Posteriormente, el material mezclado se vertió en los moldes (tobos plásticos con forma cónica) y se compactó manualmente con un pisón de hierro adaptado para tal fin.

Se evaluaron tres concentraciones de cal viva con diferentes contenidos de melaza y almidón de maíz en la elaboración de los BN (Tabla I). Esto con la finalidad que los BN ofrecidos a los animales aporten la misma cantidad de proteína y energía (isoenergéticos e isoproteicos). La cal viva es el aglomerante más usado en la actualidad que puede ser incluida entre 5 y 10 %, según la resistencia que se quiera y el tipo de bloque deseado (Birbe, Herrera, et al., 1994). El grado de dureza de los BN se obtuvo a través de un penetrómetro tipo c 145 utilizado para medir el tiempo de fraguado del concreto, antes de ofrecerles los BN a los animales. Las mediciones promedios se realizaron seleccionando 4 puntos de la cara dorsal y 4 puntos del costado lateral de cada BN, a los 7 días de elaborados, para evitar periodos prolongados de almacenamiento.

Por otra parte, se utilizó un diseño completamente aleatorio, para determinar el consumo de los 3 tipos de BN (A, B y C) en ovinos enteros mestizos West African. Se distribuyeron 5 animales por tratamiento (3 tratamientos con BN más el grupo testigo) para un total de 20 unidades experimentales. El peso promedio de los animales al iniciar el experimento fue de 14,1 ± 2,3 kg. Dos semanas antes de comenzar el ensayo cada ovino se identificó, desparasitó y se le inyectó vitamina AD3E, repitiéndose la desparasitación a los 21 días.

El manejo de los animales fue semintensivo, con 8 horas de pastoreo con pasto estrella (*Cynodon plectostachyum*), después los animales se estabularon en corrales donde se les ofreció sales minerales y agua a voluntad. Además, a los tratamientos A, B y C se les suministró adicionalmente su respectiva fórmula de BN a voluntad. El experimento tuvo una duración de 9 semanas, dos semanas de adaptación a las dietas y siete semanas de evaluación de las mismas.

Tabla I. Fórmulas de bloques nutricionales en base fresca utilizadas en el experimento

Ingredientes	Bloque "A" %	Bloque "B" %	Bloque "C" %
Melaza de caña	55,0	50,0	45,0
Agua	5,0	5,0	5,0
Urea	5,0	5,0	5,0
Cal viva	5,0	7,5	10,0
Afrecho de trigo	30,0	30,0	30,0
Almidón de maíz	0,0	2,5	5,0
Total	100,0	100,0	100,0

El consumo de BN se determinó promediando el consumo de cada tratamiento semanalmente (mediante el procedimiento diferencial oferta menos rechazo), donde a cada grupo se le suministró tres BN de 5 kg c/u aproximadamente (al inicio de cada semana). La ganancia de peso se determinó pesando los animales semanalmente, con 16 h de ayuno total previo a cada pesada.

Por otra parte, los análisis realizados al pasto estrella y a los tres tipos de BN fueron: materia seca (MS), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), fibra cruda (FC), cenizas (C) y extracto libre de nitrógeno

(ELN) por el procedimiento descrito por la AOAC (1990).

Finalmente, los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de varianza. La determinación de las diferencias estadísticas entre medias se realizó mediante la prueba de Duncan. Se utilizó el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System) para el análisis de ambas pruebas.

RESULTADOS

El valor nutricional de los alimentos utilizados en el ensayo se muestra en la Tabla II.

Tabla II. Análisis químico del pasto estrella y de los bloques nutricionales utilizados en la alimentación de los ovinos en crecimiento

Alimentos utilizados	% MS	% PC	% EE	% FC	% C	% ELN
Pasto estrella	32,0	10,8	2,0	32,1	18,1	37,0
Bloque nutricional "A"	78,3	25,8	1,0	4,3	15,9	53,0
Bloque nutricional "B"	84,7	25,6	0,8	4,4	19,0	51,2
Bloque nutricional "C"	80,2	25,1	1,0	3,6	21,0	49,3

MS= materia seca. PC= proteína cruda. EE=extracto etéreo. FC= fibra cruda. C= cenizas; ELN extracto libre de nitrógeno.

El pasto estrella (*Cynodom plectostachyum*) con 45 días de rebrote, utilizado en la alimentación de los ovinos experimentales, presentó unos indicadores bromatológicos que lo describen como un material de buena calidad nutricional. De igual manera, los BN formulados en el experimento presentaron valores similares de PC, EE y FC.

Por otra parte, también se observó que el contenido de ceniza presentó un comportamiento lineal ascendente a medida que se incrementó el porcentaje de cal viva en las fórmulas. Caso contrario ocurrió con el ELN, donde se evidenció una disminución de esta fracción cuando se incrementó el porcentaje de cal en los BN (Tabla II).

La Tabla III resume resultados donde se evidencia que la dureza del BN fue incrementada significativamente ($P < 0,05$) por el porcentaje de cal viva incluido en la fórmula.

En la Fig. 1. se ilustra la respuesta lineal significativa que ejerce el contenido de cal viva sobre la dureza del BN, generándose una ecuación de regresión lineal simple a partir de los datos en el laboratorio.

Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en los consumos de los 3 tipos de BN, aunque se observó un mayor consumo en el BN "A" (34% más) que los otros tipos de bloques. Esta respuesta es debida posiblemente al mayor contenido de melaza y a la menor dureza que presentó este tipo de BN.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Valores similares de MS, PC, EE y FC fueron señalados por Bernal (1991) en pasto estrella (*Cynodom plectostachyum*) con la misma edad de rebrote. Por otra parte, los valores de ceniza fueron 8 unidades porcentuales más altas en el pasto estrella utilizado en este experimento. Esta diferencia posiblemente estuvo determinada por la gran cantidad de polvo que existió en el ambiente al momento de tomar la muestra del forraje.

En relación a la calidad bromatológica de los BN, Osteicoechea (1997) indicó valores de 24,9 %PC, cuando los bloques se formularon con 5% de urea, 10% de cal viva y 40 % de melaza, los cuales son muy similares al encontrado en el BN "C" (25,1 % PC), que fue formulado con igual cantidad de urea y de cal viva. Rios, Combellas et al., (1994) y Osuna, Ventura et al., (1996) presentan una diferencia entre 17 y 18 unidades porcentuales de PC a los señalados en este ensayo, cuando incorporaron 10% de urea a sus fórmulas de BN, donde valores de PC promediaron 43,0 %PC.

En otro orden de ideas, Birbe, Herrera et al., (1994) indican que la dureza de bloque está directamente relacionada con la cantidad de aglomerante utilizado (a mayor cantidad de aglomerante mayor será la dureza del bloque) y con la compactación ejercida (para este experimento se utilizó la misma normativa para la fabricación de todos los BN). Los resultados de dureza obtenidos en este

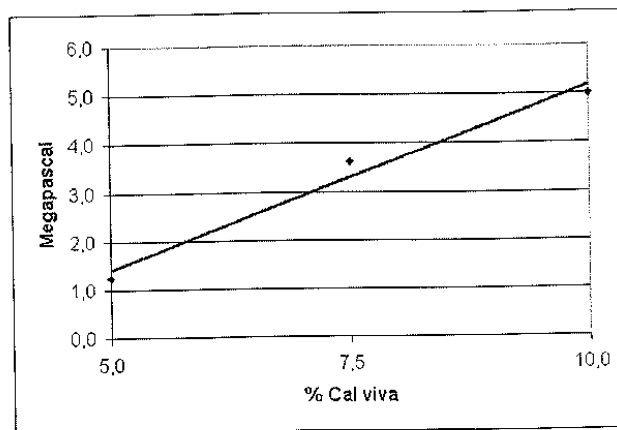
Tabla III. Efecto de la suplementación de tres tipos de bloques nutricionales sobre la dureza y consumo en ovinos mestizos West African.

Tratamientos	Dureza BN (Megapascal)	Consumo BN (kg/animal/día)
T (sin BN)	--	--
"A" (5,0% cal viva)	1,24 ± 0,21 ^c	0,35 ± 0,15 ^a
"B" (7,5% cal viva)	3,63 ± 0,54 ^b	0,22 ± 0,08 ^a
"C" (10,0% cal viva)	> 5,0 ^a	0,24 ± 0,06 ^a
± desviación estándar		

BN=Bloque
nutricional

a,b,c: medidas con letras diferentes en la
misma columna difieren entre si, según
test de Duncan ($p < 0,05$).

Figura 1. Efecto del contenido de cal viva sobre la dureza del bloque nutricional



Ecuación de predicción: Dureza = 0,752 (% cal viva) - 2,35 $R^2 = 0,976121$

trabajo coinciden con las observaciones señaladas por estos investigadores.

El consumo de los bloques fue 1631,0; 1023,0 y 1063,0 g. respectivamente, para los bloques "A", "B" y "C" por cada 100 Kg de peso vivo. Estos resultados de BN son más altos que los señalados por Osuna, Ventura et al. (1996) y más bajos a los mencionados por Osteicoechea (1997) en el mismo tipo de animal. Esta última autora señala consumos de 375 g/animal/día, en BN formulados al 5 % de urea, observando también una disminución en el consumo de este suplemento a medida que se incrementa el porcentaje de urea en la fórmula del BN. Tobía (1996) señala un consumo de BN para ovinos en crecimiento de 1,45 % del peso vivo (PV), cuando formuló los bloques con 7,5 % de cal viva y 40 % de melaza. Este consumo fue más alto al registrado en este experimento cuando el BN "B" se formuló con el mismo contenido de cal viva (1,02 % PV) y más bajo cuando el BN "A" se formuló con 5 % de este mismo aglomerante (1,63 % PV).

Los resultados de esta investigación, coinciden con los señalados por Osuna, Ventura et al. (1996) donde la ganancia de peso (GDP) fue correlacionada positivamente con el consumo de los BN. Estos mismos autores mencionan GDP de 20,0 g., las cuales son muy inferiores a las conseguidas en este experimento, cuando los ovinos en crecimiento consumieron los BN formulados con 40% de melaza y 10% de urea. Por otro lado, Osteicoechea (1997) en ovinos en crecimiento mestizos West African de 13,2 kg de PV, que se suplementaron con BN formulados con 5 % de urea y 10 % de cal viva, encontró GDP de 56,0 g/animal, la cual es 50 % menor a la señalada en los animales suplementados con el BN "C". Meleán (1995) señaló GDP de 98 g/

animal, en ovinos en crecimiento de la raza barbado barriga negra.

La escasa diferencia en la ganancia de peso que se obtuvo es este experimento entre los animales suplementados y el grupo testigo, posiblemente se debió a que la pastura utilizada presentó 11% de proteína cruda (considerada buena para este tipo de forraje). Preston & Leng (1989) señalan que las mejores respuestas en ganancia de peso para rumiantes suplementados con BN, se obtienen cuando las pasturas son de mala calidad (PC < 7%). Del mismo modo, Vargas & Rivera (1994) señalan ventajas en el suministro de BN en ovejas de pelo africanas, tales como: disminución del intervalo entre parto, mejoramiento del peso al destete y disminución de la mortalidad de crías y animales adultos, cuando estos animales son mantenidos con una dieta fibrosa de mala calidad.

Osuna, Ventura et al. (1996) encontraron incrementos en la GDP cuando se le incorporan al BN materias primas que aporten mayor contenido de energía que la melaza y mayor cantidad de proteína sobrepasante.

Con base a los hallazgos encontrados en esta investigación se concluye que:

El % de cal viva incluido en la fórmula tiene una respuesta lineal ascendente sobre la dureza del BN y que mediante la suplementación con los BN, se logró un efecto positivo en los ovinos mestizos West African.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan Sánchez por su apoyo y colaboración. A la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" y al CDCHT-UCLA por el financiamiento de esta investigación.

BIBLIOGRAFIA

- Association of Official Analytical Chemistry (A.O.A.C). 1990. Official methods of analysis. 15 ed. Washington, D.C. 1008 p.
- ARAQUE, C. (1994). Resultados de investigación sobre bloques multinutricionales en bovinos. Bloques Multinutricionales. 1^{era} Conferencia Internacional. Guanare, Venezuela. 21-25 pp.
- BERNAL, J. (1991). Gramíneas de clima cálido. *En*: Pastos y forrajes tropicales: producción y manejo. 2^{da} ed. Banco Ganadero. Colombia. 295-357 pp.
- BIRBE, B., Herrera, P. & Mata, D. (1994). Consideraciones en la elaboración y uso de los bloques multinutricionales. Perspectivas de la ganadería doble propósito (2^{do} Curso Nacional). Maracay, Venezuela. 1-46 pp.
- BOTERO, R. & Hernández, G. (1996). Avances en la elaboración y uso de bloques nutricionales. Seminario "Experiencias sobre sistemas sostenibles de producción agropecuaria y forestal en el trópico". Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional de San Carlos. Alajuela, Costa Rica.
- INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL. (1990). Bloques nutricionales para la alimentación animal. Tecnología para la Ganadería Vacuna (EDICA). La Habana, Cuba.
- MELEAN, L. (1995). Evaluación de algunas características en ovejas de la raza barbado barriga negra bajo diferentes regímenes alimenticios. XVIII Memorias de trabajos de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 75 p.
- OSTEICOECHEA, I. (1997). Evaluación de diferentes niveles de nitrógeno no proteico en la alimentación de ovinos con bloques multinutricionales. Tesis Mag. Sc. Producción de leche. Decanato de Ciencias Veterinarias, UCLA. Barquisimeto, Venezuela. 73 p.
- OSUNA, D., Ventura, M. & Casanova, A. (1996). Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento. *Revista Facultad de Agronomía (LUZ)* 13:191-200.
- PRESTON, T., & Leng, D. (1989). Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultoría para el desarrollo integrado en el trópico (CONDRIT). Cali, Colombia. 249-253 pp.
- RIOS, L., Combellas, J. & Alvarez, R. (1994). Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales y rastrojo de maíz tratado sobre el crecimiento de bovinos doble propósito. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia, San Juan de los Morros, Edo. Guárico.
- RUEDA, E. & DE COMBELLAS, J. (1999). Evaluación de la suplementación con bloques multinutricionales en un sistema de producción ovina. II. Parámetros ruminales y niveles de urea en plasma. *Revista Facultad de Agronomía (LUZ)* 16:89-98.
- SANSOUCY, R. (1986). Fabricación de bloques de melaza y urea. *Revista Mundial de Zootecnia* 57(enero-marzo):40-48.
- SANSOUCY, R. (1987). Los bloques de melaza-urea como suplemento multinutriente para rumiantes. Taller Internacional de la Fundación Internacional para la Ciencia sobre la Melaza como Recurso Alimenticio para la Producción Animal. Universidad de Camagüey. Cuba.
- TOBIA, C. (1996) Elaboración artesanal y semi-industrial de bloques nutricionales para rumiantes. El Garrapatoso. Decanato de Ciencias Veterinarias. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Baquisimeto, Venezuela. N° 13:14-17 pp.
- VARGAS, J., & Rivera, J. (1994). Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el comportamiento productivo y reproductivo en ovejas de pelo africanas. Bloques Multinutricionales. 1^{era} Conferencia Internacional. Guanare, Venezuela. 91-96 pp.