

**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.<sup>1</sup>**

**Alternatives of supplementation to improve the utilisation of conserved grass. II. Effect of different concentrations of two sources of energy in nutritional blocks on the consumption and weight gain of lambs in growth.**

Douglas Osuna B.<sup>2</sup>  
Max Ventura S.<sup>3</sup>  
Angel Casanova.<sup>4</sup>

**Resumen**

Un ensayo fue conducido para evaluar el uso de diferentes proporciones de dos fuentes de energía (harina de maíz y melaza: 15:25, 7.5:32.5 y 0:40% respectivamente) sobre el consumo de heno y bloques nutricionales y la ganancia de peso en ovinos mestizos africanos. Este trabajo fue realizado en el Centro Experimental de Producción Animal, Universidad del Zulia, Venezuela. Ocho animales fueron asignados al azar a cada tratamiento y el grupo control. Los animales fueron alimentados con heno de pasto survenola (*Digitaria xumfolosis*, Hall) y bloques nutricionales *ad libitum* (el grupo testigo fue alimentado solamente con heno). El promedio del contenido proteico fue de 8 y 42% para el heno y el bloque nutricional respectivamente. Esto no afectó el consumo de heno (2876, 2839, 3032 y 3410 g/100 kg PV/día, para los 3 diferentes tratamientos y el grupo testigo, respectivamente). Una correlación negativa entre el consumo de heno y el consumo de bloques fue obtenida. Por otro lado, el peso fue positivamente correlacionado con el consumo del bloque. Bloques con alta proporción de harina de maíz (15:25%) resultaron en un mayor consumo del bloque y ganancia de peso (1000, 901 y

Recibido: 14-03-94 • Aceptado: 12-06-95.

1. Los autores agradecen al CONDES por el financiamiento de esta investigación, al CEPA por ceder sus instalaciones y al personal del mismo por la colaboración prestada.

2. Becario de Investigación. Programa de Investigador Novel (PIN). Instituto de Investigaciones Agronómicas. Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. LUZ. Maracaibo.

3. Departamento de Zootecnia.

4. Departamento de Estadística.

861 g/100 kg PV/día y 42.92, 21.62, 19.71 y 0.13 g/animal/día, respectivamente), que los otros bloques.

**Palabras claves:** Bloques nutricionales, fuentes de energía, consumo. ganancia de peso.

## Abstract

A trial was conducted to evaluate the use of different proportion of two sources of energy (corn meal and molasses: 15:25, 7.5:32.5 and 0:40%, respectively) in nutritional block on hay, block consumption and weight gain in african crossbred lambs. This work was done at the Experimental Center of Animal Production, Universidad del Zulia, Venezuela. Eight animals were assigned at random to each treatment and the control group. Animals were fed with survenola (*Digitaria xumfolosis*, Hall) hay and the nutritional block *ad libitum* (control group was fed hay only). The average protein content was 8 and 42% for the hay and the nutritional block, respectively. There was no effect on hay consumption (2876, 2839, 3032 and 3410 g/100 Kg B.W/day, for the 3 different treatments and the control group, respectively). A negative correlation between hay intake and nutritional block intake was found. On the other hand, weight was positively correlated with block intake. Blocks with the highest proportion of corn meal (15:25%) resulted in better block intake and weight gain (1000, 901 and 861 g/100 Kg B. W/day and 42.92, 21.62, 19.71 and 0.13 g/animal/day, respectively), than the other blocks.

**Key words:** Nutritional blocks, source of energy, consumption, gain of weight.

## Introducción

En el trópico los pastos ofrecen la fuente más barata de nutrientes con que se cuenta para la alimentación animal, pero existe un limitante muy importante, referido al poco aporte energético, con altos valores de fibra, baja digestibilidad y frecuentemente con graves deficiencias proteicas y minerales, consecuentemente, son comunes los bajos niveles de producción, ya que la productividad de los animales a pastoreo está básicamente determinada por el consumo diario de energía (13).

Los máximos niveles de producción se logran cuando la dieta

consumida por el animal le aporta sus requerimientos nutricionales en cuanto a energía, proteína, minerales y vitaminas. Estas limitantes pueden ser corregidas cuando los nutrientes son constantemente aplicados, y así es posible obtener aceptables niveles de producción (8 litros de leche/vaca/día) con pastos tropicales (13).

El empleo de alternativas de suplementación a los animales a pastoreo, ha tenido como objetivo fundamental incrementar la producción animal (15). Entre esas alternativas el ganadero puede utilizar: el

alimento concentrado, el estiércol de aves, una mezcla de urea - melaza y los bloques nutricionales.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue: evaluar el efec-

to de la sustitución parcial de la melaza por la harina de maíz, como fuente energética, en bloques nutricionales, sobre la utilización de heno por ovinos en crecimiento.

## Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Núcleo Rural del Centro Experimental de Producción Animal (CEPA), propiedad de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia (Maracaibo, Venezuela), ubicado en el km 25 de la carretera que conduce al Municipio Perijá. El núcleo está localizado en la zona de Bosque muy Seco Tropical, con un promedio de precipitación anual de 500-600 mm/año, una temperatura media anual de 28°C y una evaporación anual de 1662 mm/año (4).

Se evaluaron 3 niveles de sustitución de melaza por harina de maíz (37.5, 18.75 y 0%), correspondientes a las proporciones siguientes: 25:15, 32.5:7.5 y 40:0 de melaza: maíz, en la elaboración de bloques nutricionales (Cuadro 1). Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado, para comparar el efecto de los 3 diferentes bloques sobre el consumo de forraje y el crecimiento de ovinos enteros mestizos africanos. Se asignaron 8 animales por tratamiento (3 diferentes bloques más testigo) para un total de 32 unidades experimentales. El peso promedio de los animales fue de 18.5 ± 2.9 kg en una edad variable de 3 a 5 meses. Los animales fueron identificados, desparasitados internamente e inyectados con 0.5 cc de vitamina

AD<sub>3</sub>E, dos semanas antes de comenzar el ensayo, repitiéndose la desparasitación a los 21 días.

Cada grupo de animales se manejó en forma estabulada en corrales. El período de evaluación tuvo una duración de 14 semanas midiéndose las variables respuesta cada 2 semanas. El heno de survenola (*Digitaria xumfosis*, Hall) fue ofrecido *ad libitum* a todos los animales, en forma repicada (trozos de aproximadamente 15 cm) en comederos colectivos protegidos con mallas de 10 x 10cm, para evitar el pisoteo y contaminación de excretas. La oferta fue equivalente al 4.5% del peso de los animales más un 20%, para permitir un cierto grado de selección por parte de los animales. El suministro de agua fue permanente para todos los animales.

Los bloques objeto de estudio (3 kg de peso) fueron elaborados semanalmente con el objeto de evitar períodos prolongados de almacenamiento y se ofrecieron a voluntad a los grupos correspondientes. El grupo testigo solamente recibió heno, agua y sales minerales.

El consumo, tanto del heno como de los bloques, fue determinado mediante el procedimiento diferencial entre oferta y rechazo cada 2 semanas, y analizando la fracción o

**Cuadro 1. Relación porcentual de los ingredientes usados en la elaboración de los bloques nutricionales.**

Ingredientes	Tratamientos (%HM - % M)		
	15.0- 25.0	7.5- 32.5	0- 40.0
Harina de Maíz	15.0	7.5	--
Melaza	25.0	32.5	40.0
Heno de leguminosa	20.0	20.0	20.0
Fosfato Dicálcico	5.5	5.5	5.5
Urea	10.0	10.0	10.0
Agua	4.0	4.0	4.0
Sal	10.0	10.0	10.0
Cemento	10.0	10.0	10.0
Cal	0.0	0.0	0.0
Azufre	0.5	0.5	0.5
Total	100.0	100.0	100.0

% HM: Porcentaje de Harina de Maíz

% M: Porcentaje de Melaza.

nutriente de interés tanto en el material ofrecido como en el rechazado. Los análisis realizados en las diferentes muestras fueron: materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND), según el procedimiento de la AOAC (1975).

La información obtenida se analizó utilizando el paquete de análisis estadístico S.A.S. (Statistical Analysis System), mediante los procedimientos: Mean, Sum, Corr y Anova, los cuales permiten determinar medias, sumatoria, análisis de correlación y análisis de varianza.

## Resultados y discusión

### Valor nutritivo del heno

El valor nutritivo del heno suministrado y rechazado se muestran en el Cuadro 2. Los valores indican que es un heno de regular calidad, ya que sus contenidos proteicos estuvieron en el orden del 8% y la fibra neutro detergente (FND) fue superior al 75%. La poca diferencia entre

el valor nutritivo del heno ofrecido y el rechazado, indican que existió poca selectividad, posiblemente debido al repicado que se realizó del heno. Se han encontrado (6) valores de proteína para forrajes de survenola que varían entre 19.23 y 10.96% de proteína cruda y la fibra neutro detergente entre 54.96 y 61.95% se-

**Cuadro 2. Valor nutritivo del heno utilizado en el ensayo.**

Variable	Tratamientos (%HM - %M)			
	15.0 - 25.0	7.5 - 32.5	0 - 40.0	Testigo
<b>Heno ofrecido</b>				
% MS	93.77	94.70	94.10	93.37
% MO	86.31	87.34	86.35	85.79
% PC	8.52	8.11	8.41	8.21
% FND	76.29	76.97	75.30	76.04
<b>Heno rechazado</b>				
% MS	94.42	94.32	95.11	94.16
% MO	85.64	87.34	86.95	87.16
% PC	8.08	8.21	8.35	7.68
% FND	80.31	78.67	79.68	80.81

% HM: Porcentaje de Harina de Maíz.

% M: Porcentaje de Melaza.

gún la edad del forraje (28 a 42 días respectivamente); estos resultados están por encima de los obtenidos en este trabajo en el caso de la proteína cruda y por debajo de los valores de FND, lo cual indica que el heno utilizado en la alimentación de los animales fue un material de regular valor nutritivo.

### Consumo de heno.

Los resultados sobre el consumo de heno de pasto survenola (*Digitaria xumfolosi*), expresados en Kg/100 Kg P.V/día, se muestran en el Cuadro 3. No se encontró diferencia en el consumo de heno entre los diferentes tratamientos aplicados usando diferentes fuentes de energía (harina de maíz: melaza) en diferentes proporciones (15%: 25%, 7.5%: 32.5% y 0%: 40%), aunque se observa una tendencia a favor del testigo.

En la literatura se señalan consumos de materia seca en el orden de 752 y 1031 g/animal/día, respectivamente en ovinos con pesos entre 50 y 55 kg suministrándoles 2500 o 3500 g de silaje/día (8). Estos resultados (Cuadro 3) coinciden con el consumo obtenido en este trabajo de investigación. También se reportan consumos de materia seca en el orden de 86.21, 76.13, 58.97 y 64.05 g/Kg<sup>0.75</sup>/día, para henos de 35, 49, 63 y 77 días de edad respectivamente (5). Se reportan también consumos de materia seca de 57.10 y 57.11 g/Kg 75/día (2 y 9).

### Valor nutritivo de los bloques nutricionales.

El contenido de proteína cruda y fibra neutro detergente fue muy parecido en los 3 tipos de bloques (Cuadro 4). La proteína cruda varió

**Cuadro 3. Consumo total de heno.**

Tratamiento (% HM - % M)	N Kg/animal	Peso Promedio g/100 Kg PV/día	Heno
15.0 - 25.0	8	19.30 ± 3.2	2876
7.5 - 32.5	8	19.43 ± 3.0	2939
0.0 - 40.0	8	18.24 ± 2.3	3032
Testigo	8	17.01 ± 3.0	3410

% HM: Porcentaje de Harina de Maíz.

% M: Porcentaje de Melaza.

**Cuadro 4. Valor nutritivo promedio de los bloques nutricionales utilizados durante el ensayo.**

Tratamiento (% HM - % M)	Bloques Ofrecidos			
	%MS	%MO	%PC	%FND
15.0 - 25.0	93.20	55.29	42.02	17.58
7.5 - 32.5	92.79	53.46	43.11	18.01
0.0 - 40.0	93.23	54.78	42.96	16.76

% HM: Porcentaje de Harina de Maíz.

% M: Porcentaje de Melaza.

entre 42.0 y 43.1% y la fibra neutro detergente entre 16.8 y 18.0%. Es decir que la diferencia fundamental fue la proporción de harina de maíz y melaza. Estos resultados son muy similares a los reportados en la literatura (11) donde se reportan valores de 43.9% de PC para bloques nutricionales. También se encontraron valores de proteína cruda en el orden del 48.2% en bloques nutricionales utilizados en la alimentación de bovinos (12).

#### **Consumo de bloques nutricionales.**

Se observó una tendencia al mayor consumo de los bloques a medida que la harina de maíz sustituyó

la melaza en los diferentes tratamientos (Cuadro 5). El tratamiento con el nivel mayor de harina de maíz presentó un consumo de 1000 g/100 Kg P.V/día comparado con un consumo de 901 y 861 g para el bloque con 7.5 y 0% de harina de maíz.

En trabajos realizados en pequeños rumiantes (ovinos y caprinos), se ha encontrado que en los ovinos los niveles de consumo de materia seca alcanzados con el bloque nutricional duro representa aproximadamente 1000 g/100 Kg PV/día, mientras que en caprinos el consumo del bloque duro representó aproximadamente 300 g/100 Kg PV/día (14). Se estudió el efecto del bloque

**Cuadro 5. Consumo total de bloques nutricionales.**

Tratamiento (% HM - % M)	N	Peso Promedio Kg/animal	Bloque Nutricional g/100 Kg PV/día
15.0 - 25.0	8	19.30 ± 3.2	1000
7.5 - 32.5	8	19.43 ± 3.0	901
0.0 - 40.0	8	18.24 ± 2.3	861
Testigo	8	17.01 ± 3.0	--

% HM: Porcentaje de Harina de Maíz.

% M: Porcentaj de Melaza.

**Cuadro 6. Ganancia diaria de peso**

Tratamiento (% HM - % M)	N	Peso Promedio Kg/animal	Bloque Nutricional g/100 Kg PV/día
15.0 - 25.0	8	19.30 ± 3.2	42.92 <sup>a</sup>
7.5 - 32.5	8	19.43 ± 3.0	21.62 <sup>b</sup>
0.0 - 40.0	8	18.24 ± 2.3	19.71 <sup>b</sup>
Testigo	8	17.01 ± 3.0	0.13 <sup>c</sup>

% HM: Porcentaje de Harina de Maíz.

% M: Porcentaje de Melaza.

a,b y c: Letras diferentes en la misma columna, existe diferencia significativa (P<0.001).

nutricional y el consumo del rastrojo de maíz sobre la ganancia de peso obteniéndose un consumo del bloque de 107 g/día en corderos en crecimiento, lo que se considera aceptable para corderos West African en condiciones de pastoreo (3). Otros trabajos realizados indican que el consumo de bloque nutricional para ovinos en crecimiento fue de 1.45% de peso vivo, en ovejas adultas de 1.28% de peso vivo, en cabras adultas 0.38% de peso vivo y en macho cabrío 0.32% de peso vivo (14). Al comparar estos resultados se encuentra que los valores de consumo, de los bloques nutricionales de cada tratamiento encontrados en este ensayo están muy cercanos (1%, 0.9% y 0.86% respectiva-

mente, en la medida que disminuye el contenido de harina de maíz en el bloque) a los reportados por el autor para ovinos en crecimiento.

#### **Ganancia de peso.**

El efecto de las diferentes proporciones de harina de maíz: melaza se muestran en el Cuadro 6. Se encontraron mayores ganancias de peso (42.92 g/animal/día) en los animales consumiendo el bloque nutricional con mayor contenido de harina de maíz (P<.001), no existiendo diferencia entre los dos tratamientos restantes con bloques (21.62 vs 19.71 g/animal/día); la ganancia más baja la tuvo el testigo (0.13 g). Estos resultados indican que la participación

de una fuente de energía hidrolizable más lentamente que la melaza es conveniente para una mejor utilización del bloque. Según ensayos realizados, las fuentes energéticas (melaza y sorgo), fácilmente fermentables aumentan la digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y proteína cruda (9). Se reportan resultados de ganancia de peso de corderos en crecimiento pastoreando rastrojo de maíz de 115 g/día para los machos y de 80 g/día para hembras (3), los cuales duplican los valores obtenidos para el mejor tratamiento de este ensayo.

El consumo de la dieta básica, los niveles de amoníaco y la concentración de ácidos grasos volátiles a nivel ruminal, la ganancia promedio diaria, la producción y el contenido de grasa de la leche en épocas de sequía son incrementados al suministrar bloques nutricionales a los animales (14). Por lo que la justificación del uso de los bloques nutricionales como suplemento está amplia-

mente demostrada en épocas de sequía, ya que si los animales logran mantener sus pesos en las épocas críticas, podrán durante la época de excedente de forraje, lograr los índices productivos exigidos por el productor, acortándose así la etapa de ceba de los animales y acelerándose de esta manera la rotación del capital de la empresa (14). En mautas suplementadas con bloques nutricionales con 20% de proteína cruda y pastoreando potreros de *Panicum maximum* y *Cynodon nlemfuensis* con 7.5% de proteína cruda se alcanzaron ganancias de peso de 158 g/día en comparación con pérdidas de peso de -19 g/día para las mautas no suplementadas (10). En un ensayo similar se reportan 243 g contra 121 g/día de ganancia de peso para mautas a pastoreando pasto con 7.5% PC suplementadas y no suplementadas con bloques nutricionales (con un contenido de PC del 20%), respectivamente (7).

## Conclusiones

- No se detectó diferencia en el consumo de heno entre tratamientos, sin embargo, se obtuvo una relación inversa entre el consumo de heno y el consumo de bloques nutricionales.

- Se obtuvo una relación directa entre el consumo de bloques nutricionales por ovinos en crecimiento y las ganancias de peso.

- Al incluir harina de maíz, la calidad del bloque mejoró el consumo

y la ganancia de peso de los animales suplementados con bloques nutricionales.

- Se logró incrementar el peso de los animales, mediante el uso de bloques nutricionales, al lograr un efecto positivo en la ganancia de peso de ovinos en crecimiento en todos los tratamientos aplicados a excepción del testigo, indicando que es una alternativa adecuada para suplementar animales en épocas críticas.

## Recomendaciones

- Utilizar los subproductos harinosos como la harina de maíz, no sólo como fuente energética para el aporte de almidones de las bacterias celulolíticas, sino también como atrayente para que el animal incremente el consumo de los bloques.

- Realizar estudios específicos con animales fistulados a nivel de rumen con bolsas de nylon y líquido ruminal para evaluar el efecto de diferentes fuentes de energía (almidones y azúcares) como sustratos para incrementar la flora ruminal y su acción para degradar y utilizar los

forrajes conservados de bajo valor nutritivo e incrementar la utilización del NNP existente en el bloque nutricional.

- Se recomienda el uso de los bloques nutricionales en ovinos como alternativa de suplementación alimenticia en épocas críticas y en zonas deprimidas ecológicamente, para lograr mantener o incrementar el peso de los animales y evitar el deterioro de los mismos y del pastizal de la unidad de producción, lo que podría mejorar la respuesta de ambos al inicio del período de lluvias.

## Literatura citada

1. AOAC. (Association of Official Analytical Chemists). 1975. Official Methods of Analysis (12 th Ed.). Washington, D. C.
2. Cerrada, G. 1983. Uso de la gallinaza como suplemento nitrogenado en heno de guinea (*Panicum maximum*, Jacq) de baja calidad. I. Digestibilidad y consumo de nutrientes. Maracaibo: Universidad del Zulia, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. División de Estudios para Graduados (Tesis de Maestría).
3. Combellas de, J. y C. Arvelo. 1984. Ganancia de peso de corderos pastoreando rastrojo de maíz y suplementados con bloques multinutricionales. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia, San Juan de los Morros, Edo. Guárico.
4. COPLANANRH. 1975. Inventario Nacional de Tierras. Región Lago de Maracaibo. Ministerio de Agricultura y Cría, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas-Venezuela.
5. Dean, D. 1991. Evaluación agronómica y cualitativa del pasto Elefante enano (*Pennisetum purpureum*, Schum. cv Mott). Maracaibo: Universidad del Zulia, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. División de Estudios para Graduados. (Tesis de Maestría).
6. Durand de Perozo, S. 1982. Evaluación cualitativa de los pastos Guinea (*Panicum maximum*, Jacq) y Survenola (*Digitaria xumfolozi*, Hall), Maracaibo: Universidad del Zulia, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. División de Postgrado (Tesis de Maestría).
7. Graterol, A. M. Romero y O. Araujo-Febrés. 1993. Efecto de la utilización de bloques multinutricionales durante la época seca sobre la ganancia diaria de peso en mautas a pastoreo. Universidad del Zulia. Rev. Fac. Agron. (LUZ): 1993, 10: Supl. 1. 88 p.
8. Pietrosevoli, S. 1990. Evaluación cualitativa de silaje de pastos survenola (*Digitaria Xenfolosi*, Hall). Cortado a diferentes edades con y sin la adición de melaza. Maracaibo. Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias, División de Estudios para Graduados. (Tesis de Maestría) 201 págs.
9. Pineda, J. 1983. Uso de la gallinaza como suplemento nitrogenado en heno de guinea (*Panicum maximum*, Jacq) de baja calidad. II. Consumo, Digestibilidad y Balance de nitrógeno. Maracaibo: Universidad del Zulia, Faculta-

- des de Agronomía y Ciencias Veterinarias. División de Estudios para Graduados (Tesis de Maestría).
10. Pirela, G.; M. Romero y O. Araujo-Febres. 1993. Efecto de los bloques multinutricionales como suplementación estratégica sobre la ganancia diaria en mautas mestizas a pastoreo. Universidad del Zulia. Rev. Fac. Agron. (LUZ): 1993, 10: Supl. 1. 87 p.
  11. Ríos, L.; J. Combellas y R. Alvarez. 1994. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales y rastrojo de maíz tratado sobre el crecimiento de bovinos de doble propósito. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia, San Juan de los Morros, Edo. Guárico.
  12. Ríos, L.; J. Combellas y E. Romero. 1994. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre la ganancia de peso de bovinos pastoreando *Brachiaria humidicola* en la época seca. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia, San Juan de los Morros, Edo. Guárico.
  13. Ruiz, R. y C. M. Vázquez. 1983. Consumo Voluntario de pastos y forrajes tropicales. En Ugarte, J. C. Senra. (Eds.). Los Pastos en Cuba. Tomo 2. La Habana - Cuba. 2:117-123.
  14. Tobía, C. M. 1993. Bloques nutricionales "una alternativa de suplementación en épocas de sequía para los pequeños rumiantes". Departamento de Nutrición y Forrajicultura, Universidad Central de los Llanos, Decanato de Ciencias Veterinarias. Barquisimeto-Edo. Lara. 23-26 pp.
  15. Ventura, M. 1991. Importancia de los forrajes tropicales en la nutrición de rumiantes. Curso: Producción e investigación en pastos tropicales. Maracaibo, 25-26 de abril, 1991. Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, División de Estudios para Graduados.