

# EFFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE CARNE Y SEBO ANIMAL COMO FUENTES DE PROTEÍNA Y ENERGÍA SOBREPASANTES EN BLOQUES MULTINUTRICIONALES SOBRE EL CONSUMO VOLUNTARIO Y LA DIGESTIBILIDAD EN OVINOS ALIMENTADOS CON HENOS DE BAJA CALIDAD

Effect of Meat Meal and Animal Fat Addition as Sources of Protein and Energy By-pass in Multinutritional Blocks on the Voluntary Intake and Digestibility in Lambs Eating Low Quality Hays

Dervin Dean<sup>1</sup>, Neyda Parra de S<sup>1</sup>, Armando Quintero<sup>1</sup>, Silvia Meléndez<sup>2</sup> y Rafael Román<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Apartado 15252. Maracaibo 4005-A, Edo. Zulia.

<sup>2</sup>Asistente Investigación

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto que ejerce la adición de grasa animal (GA) y harina de carne (HC) como fuentes de energía y proteína sobrepasante en bloques multinutricionales (BMN), sobre las digestibilidades de la materia seca (DMS), materia orgánica (DMO), los consumos de: heno (CH), relativo de heno (CRH= % PV), de bloques (CB), relativo de bloques (CRB= % PV), de MS (CMS=CH+CB), relativo de MS (CRMS= % PV), de MO (CMO) y relativo de MO (CRMO= % PV), se realizó un ensayo en una zona agroecológica de bosque muy seco tropical. Se evaluaron 2 niveles de GA y 2 niveles de HC. El diseño experimental fue completamente al azar, mientras que el diseño de tratamientos correspondió a un arreglo factorial 2x2. Para tal fin se utilizaron 20 ovinos machos mestizos en crecimiento (15-20 kg de peso). Estos se ubicaron en jaulas metabólicas, y se asignaron aleatoriamente a 4 tratamientos: T1: heno + BMN con 8% de GA; T2: heno + BMN con 8% de GA + 12% de HC; T3: heno + BMN sin grasa y sin HC y T4: heno + BMN con 12% de HC. El nivel de grasa afectó significativamente el CRMO ( $P < 0,01$ ) el CH, el CRH, el CRMS, el CMO ( $P < 0,05$ ) y el CMS ( $P < 0,10$ ). Los valores obtenidos para el CH, el CRH, el CB, el CRB, el CMS, el CRMS, el CMO y el CRMO fueron de: 264, 241, 305 y 313 g/animal/d; 1,64; 1,69; 1,99 y 2,07% PV; 291, 250, 304 y 259 g/animal/d; 1,78; 1,77; 1,93 y 1,75 % PV; 555, 514, 609 y 572 g/animal/d; 3,42;

3,46; 3,92 y 3,83 % PV; 467, 405, 511 y 476 g/animal/d y de 2,88; 2,85; 3,30 y 3,18 % PV para T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Se observó un efecto significativo de la inclusión de harina de carne sobre la DMS ( $P < 0,05$ ) y sobre la DMO ( $P < 0,01$ ). Los valores obtenidos para la DMS y la DMO fueron de: 49,06; 36,65; 53,09 y 44,26 % y de 52,9; 41,28; 54,71 y 45,54 % para T1, T2, T3 y T4, respectivamente.

Palabras clave: Bloques multinutricionales, grasa animal, proteína sobrepasante, consumo voluntario, digestibilidad.

## ABSTRACT

In order to evaluate the effect of the addition of energy and protein by-pass in multinutritional blocks (MNB) on the digestibility and voluntary intake of the fractions of the ration, a trial was carried out using 20 overcrossing lambs (15 - 20 kg liveweight). Two levels of meat meal and 2 levels of animal fat were evaluated, in a factorial treatment arrangement and a total randomized design. Animals were housed in metabolic stalls and assigned to four treatments: T0: hay of *Cenchrus ciliaris* ad libitum + mineral mixed; T1: hay ad libitum + blocks with 8% of animal fat, ad libitum; T2: hay ad libitum + blocks with 8% of animal fat + 12% of meat meal ad libitum; T3: hay ad libitum + blocks ad libitum and T4: hay ad libitum + blocks with 12% of meat meal ad libitum. The hay intake (HI), relative intake of hay (RIH), MNB intake (BI), relative intake of MNB (RIB), dry matter intake (DMI), relative intake of DM (RIDM),

organic matter intake (OMI), relative intake of OM (RIOM), the DM digestibility (DMD), and OM digestibility (OMD) were analyzed. Level of animal fat affected significantly to RIOM ( $P < 0.01$ ), to HI, RIH, RIDM, OMI ( $P < 0.05$ ) and DMI ( $P < 0.10$ ). Values obtained for HI, RIH, BI, RIB, DMI, RIDM, OMI and RIOM were: 264, 241, 305 and 313 g/animal/d; 1.64, 1.69, 1.99 and 2.07 % LW; 291, 250, 304 and 259 g/animal/d; 1.78, 1.77, 1.93 and 1.75 % LW; 555, 514, 609 and 572 g/animal/d; 3.42, 3.46, 3.92 and 3.83 % LW; 467, 405, 511 and 476 g/animal/d and 2.88, 2.85, 3.30 and 3.18 % LW for T1, T2, T3 and T4, respectively. Level of meat meal affected significantly to DMD ( $P < 0.05$ ) and OMD ( $P < 0.01$ ), with values for both variables of: 49.06, 36.65, 53.09 and 44.26 % and 52.9, 41.28, 54.71 and 45.54 % for T1, T2, T3 y T4, respectively.

Key words: Multinutritional blocks, animal fat, protein by-pass, voluntary intake, digestibility

## INTRODUCCIÓN

El uso de Bloques Multinutricionales (BMN) es una alternativa de suplementación que garantiza un consumo lento y prolongado de nitrógeno y carbohidratos altamente fermentables a lo largo del período de pastoreo o durante el confinamiento, lo cual permite aumentar la síntesis de proteína microbiana y la degradabilidad de los forrajes por parte de los microorganismos ruminales. Debido a estas ventajas relativas, es necesario evaluar la posibilidad de incorporar ingredientes que aporten nutrientes complementarios (fuentes energéticas y/o proteicas sobrepasantes), para mejorar la calidad nutricional de los mismos, y de esta manera puedan representar una fuente sustitutiva de los alimentos balanceados.

La tasa de consumo de bloques puede ser muy variable. Tobías [13] reportó consumos diarios de 3,8 y 3,2 g/kg de Peso Vivo (PV) en cabras adultas y machos cabríos, respectivamente, suministrando bloques elaborados con cal como elemento aglutinante. Osuna [8] reporta consumos en ovinos en crecimiento que oscilaron entre 0,560 y 0,713 kg de Materia Seca (MS)/100 kg PV, para animales en confinamiento, y para animales en semi confinamiento consumos de entre 0,104 y 0,219 kg MS/100 kg PV, probando diferentes proporciones de melaza y harina de maíz como fuentes energéticas. Estas variaciones pueden estar relacionadas con: a) textura del bloque, la cual depende principalmente del tiempo de almacenamiento y de la cantidad del aglutinante adicionado, aumentando el consumo y el riesgo de toxicidad por consumo de urea en bloques blandos con poco tiempo de almacenamiento; b) tiempo de exposición del animal al bloque, obteniéndose mayores consumos en animales confinados, y c) concentraciones de urea, observándose disminuciones drásticas en el consumo de bloques cuando las concentraciones de este ingrediente son mayores del 10% [1].

Estas variaciones en consumo y en composición nutricional del forraje ingerido por el animal provocan variaciones en las respuestas obtenidas al usar BMN. Sudana y Leng (1986; citados por Preston y Leng) [10] obtuvieron una diferencia de + 69 g/animal/día en corderos alimentados con una dieta básica de paja de trigo y suplementados con 110 g/día de BMN con respecto a los controles. López [4] evaluando la tasa de crecimiento en cabritonas mestizas, obtuvo una diferencia en ganancia de peso diario 92% superior en el grupo suplementado (92 vs. 50 g/animal/día) con relación al control. Estas respuestas se explican debido a que, el consumo de bloques ocasiona un marcado incremento en la ingestión de forrajes, como lo demostraron Sudana y Leng (1986, citados por Preston y Leng) [10] quienes obtuvieron aumentos de 28 y 50% en los consumo de forraje y materia seca, respectivamente, en corderos suplementados con bloques.

## Uso de grasa en rumiantes

Las grasas, debido a su alta concentración energética, permiten aumentar en forma considerable la densidad calórica de los suplementos, indispensable en animales que se encuentren en fases fisiológicas de elevadas exigencias nutricionales (lactancia, crecimiento, último tercio de gestación, etc.). Sin embargo el uso de grasas en cantidades superiores al 5% pueden causar perturbaciones en el patrón de fermentación de la fibra a nivel ruminal [3]. Esto puede ser debido a diferentes causas: encubrimiento físico de la parte sólida de la digesta, efectos tóxicos directos sobre poblaciones de microorganismos, efecto tensoactivo y reducción de la disponibilidad de cationes en el medio ruminal p'. Palmquist y Jenkins [9] y Escobar (1989; citado por Ojeda y Escobar) [7] plantean que los efectos negativos sobre la digestibilidad de la fibra, derivados de la inclusión de grasas a niveles superiores al 5% de la ración pueden ser minimizados con el empleo de "grasas protegidas" de la fermentación ruminal, los cuales son materiales grasos tratados a los fines de hacerlos inertes en el medio ruminal, y de esta manera evitar efectos depresivos sobre la utilización de materiales fibrosos. Los mismos autores sostienen que los métodos mas promisorios en términos técnico-económicos para la protección de las grasas se basan en la adición de 1 a 2% de Ca, para formar jabones insolubles de ácidos grasos, con lo cual se generan materiales insolubles en el medio básico del rumen (pH 6 a 7), pero que sean solubilizados y absorbidos a su arribo al duodeno (pH 2 a 4). Tamminga y Doreau [12] sostienen que el efecto negativo de la adición de grasas es más pronunciado en ovejas y en ganado de carne que en ganado lechero, debido posiblemente a que las raciones para ganado lechero contienen mayores cantidades de Ca y Mg. La adición de elementos aglutinantes (cal o cemento) a los BMN, garantizan la presencia de cantidades relativamente elevadas de Ca para proteger a las grasas adicionadas de la acción de los microbios ruminales, ya que el contenido de este elemento en los mencionados aglutinantes es del orden del 75 al 85%, en forma CaO.

## Uso de proteína sobrepasante en rumiantes

El nivel de degradación de la proteína en el rumen es variable. Según Church [3] la proteólisis en el rumen es un proceso de varias etapas: a) la proteína es solubilizada, b) la cadena peptídica de la proteína solubilizada es rota enzimáticamente mediante endo y exo proteasas para liberar péptidos y aminoácidos, y c) los péptidos y aminoácidos libres son absorbidos rápidamente por las bacterias y usados como tales o desaminados, generando con esto  $\text{NH}_3$  en forma libre. Los microorganismos ruminales utilizan este  $\text{NH}_3$  para la síntesis de Proteína Microbiana (PM), sin embargo al incrementar la degradación proteica, aumentarán las concentraciones de  $\text{NH}_3$  por encima de niveles aprovechables por los microorganismos (superiores a 20 mg  $\text{NH}_3$ /100 ml de licor ruminal), generándose pérdidas nitrogenadas [3]. El uso de fuentes proteicas que puedan escapar de la fermentación microbiana en animales que requieran concentraciones proteicas elevadas en la ración, disminuyen las pérdidas nitrogenadas y mejoran el aprovechamiento de la proteína dietética. Diversos tratamientos físicos y químicos han permitido aumentar el escape a la degradación ruminal de fuentes de proteína dietética. Entre los mismos se incluye el tratamiento con formaldehído, taninos y calor para reducir la solubilidad de la proteína, rompiéndose la mayoría de los enlaces generados en las condiciones ácidas del abomaso [3]. El tratamiento térmico al que es sometida la harina de carne para su elaboración origina posiblemente que la proteína del contenido celular se adhiera a la membrana celular, disminuyendo la proteólisis ruminal, lo que convierte a este ingrediente en una buena fuente de proteína sobrepasante.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto que sobre el consumo voluntario y la digestibilidad de las diferentes fracciones que componen la ración de ovinos en crecimiento, suministrando henos de baja calidad, ejercen los BMN con diferentes niveles de harina de carne, como fuente proteína sobrepasante y de grasa animal (sebo) como fuente de energía sobrepasante.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el galpón de metabolismo del Núcleo Rural de La Universidad del Zulia, ubicado en el km 25 de la vía aue conduce a Perriá. estado Zulia. Venezuela.

Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la adición de harina de carne como fuente de proteína sobrepasante y/o sebo animal como fuente de energía sobrepasante.

Los factores de estudio fueron:

- 2 niveles de harina de carne: 0 y 12%, seleccionándose este último nivel de acuerdo a la aceptabilidad observada en una evaluación previa, incluyéndose el mencionado nivel en los BMN.
- 2 niveles de sebo animal: 0 y 8%. El valor de 8% fue utilizado en base a pruebas de compactación realizadas a los BMN con diferentes niveles de inclusión de grasa (0, 4, 8, 12 y 16%), observándose que el mencionado valor fue la máxima cantidad adicionada que permitió una adecuada compactación del bloque.

Dichos factores fueron combinados en un arreglo factorial 2 x 2, lo que generó cuatro tratamientos:

- T1= heno de *Cenchrus ciliaris*, a voluntad + bloque con 8% de sebo animal,
- T2= heno a voluntad + bloque con 8% de sebo animal +12% de harina de carne,
- T3= heno a voluntad + bloque sin subproductos animal,
- T4 = heno a voluntad + bloque con 12 % de harina de carne.

Los bloques se balancearon en forma isonitrogenada (isoproteica), de acuerdo a las fórmulas presentadas en la TABLA 1. Se utilizaron 20 ovinos machos con pesas entre 15-20 kg, asignándose aleatoriamente a los tratamientos evaluados.

TABLA 1

### FÓRMULAS DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES CON ENERGÍA (GRASA ANIMAL) Y PROTEÍNA SOBREPASANTE (HARINA DE CARNE)

Ingrediente	T1	T2	T3	T4	%				
Melaza	30	30	40	40					
Urea	8,8	7,4	8,7	7,3					
Harina de carne	0	12	0	12					
Sebo animal	8	8	0	0					
Harina de maíz	32,2	21,6	32,3	21,7					
Sal mineral	6	6	6	6					
Cemento	12	12	10	10					
Heno	3	3	3	3					

TABLA II  
ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LOS COMPONENTES DE LA RACIÓN

	T1	T2	T3	T4
	%			
<b>HENO</b>				
Materia seca	89,4	89,6	89,7	89,8
Materia orgánica	93,2	93,7	93,9	93,4
Cenizas	6,8	6,3	6,1	6,6
Proteína cruda	4,01	3,95	3,76	3,74
<b>BLOQUES</b>				
Materia seca	84,65	86,10	86,45	88,80
Materia orgánica	75,9	71,8	71,15	74,0
Cenizas	24,10	28,50	28,85	26,00
Proteína cruda	32,54	34,35	30,36	32,91

dos. Los animales (5 por tratamiento), se alojaron en jaulas **metabólicas**, provistas de comederos (para heno y bloques por separado) y bebederos individuales. El periodo experimental se dividió en dos fases: 1) Fase de homogeneización, la cual tuvo una duración de 12 días, ajustándose las cantidades de heno y bloque ofrecidas y rechazadas, funcionando como periodo de ajuste del consumo hasta estabilizarlo. colocándose al final del mismo las bolsas **colectoras** de heces y b) Fase de colección, la cual tuvo una duración de 5 días, siguiendo la metodología de recolección total descrita por Moore [6] para las evaluaciones de digestibilidad y consumo. Durante esta última fase se registraron las cantidades diarias de heno ofrecido y rechazado, realizando ajustes en función del consumo, **procurando que el mismo oscilara alrededor de 100 g/animal**, así mismo se midió la cantidad de bloque consumido diariamente. Se registraron las cantidades de heces excretadas, colectándose el 10% de las mismas y el 30% del heno rechazado. Las muestras de heces se mantuvieron congeladas hasta el momento de ser analizadas. A las muestras de heno ofrecido y rechazado se les realizaron análisis de materia seca, materia orgánica y proteína cruda, para determinar por diferencia la composición química del heno consumido. A los bloques y a las heces se les practicaron los mismos análisis. El análisis bromatológico de los componentes de la ración se muestran en la TABLA II. Se analizaron las digestibilidades de: la Materia Seca (DMS), la Materia Orgánica (DMO), el Consumo de Heno (CH = g/animal/d), Consumo Relativo de Heno (CRH = % del peso vivo), Consumo de Bloque (CB), Consumo Relativo de Bloque (CRB), Consumo de Materia Seca (CMS = CH + CB), Consumo Relativo de Materia Seca (CRMS), Consumo de Materia Orgánica (CMO) y Consumo Relativo de Materia Orgánica (CRMO).

El modelo lineal utilizado para el análisis de las variables en estudio fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + H_i + G_j + (G*H)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

donde:

$Y_{ijk}$ : variables analizadas: CH, CRH, CB, CRB, CMS, CRMS, CMO, CRMO, DMS y DMO.

$\mu$ : media general,

$H_i$ : efecto del i-esimo nivel de harina de carne,

$G_j$ : efecto del j-esimo nivel de grasa. y

$(H*G)_{jk}$ : efecto de la interacción entre la grasa y la harina de carne,

$\varepsilon_{ij}$ : error experimental

Los datos obtenidos se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS [11], mediante los procedimientos Proc GLM y Proc Means (mediante la prueba de Duncan).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Consumo voluntario

Los resultados obtenidos sobre el consumo de las diferentes fracciones analizadas se reportan en la TABLA III. Los valores para el CRH y el CH fueron de: **1,64; 1,69; 1,99 y 2,07% PV**; y de 264, 241, 305 y 313 g/animal/d, para T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Se detectó un efecto significativo ( $P < 0,05$ ) de la presencia de sebo en los bloques sobre el CRH y el CH, no detectándose efecto significativo de la inclusión de harina de carne ni de la interacción carne-sebo. El CRH fue superior en los animales que consumieron BMN sin grasa añadida. El CH fue significativamente inferior para el tratamiento que incluyó grasa y carne (T2), lo cual puede ser causado por disminuciones en los niveles de degradabilidad de la fibra por efecto de la grasa consumida, ya que Church [3] sostiene que niveles de grasa en la ración superiores al 5% pueden causar alteraciones en el patrón de fermentación ruminal, lo cual pudiera afectar de manera directa el consumo vo-

TABLA III  
EFECTO DEL USO DE **PROTEÍNA Y ENERGÍA SOBREPASANTE** EN BLOQUES **MULTINUTRICIONALES**  
SOBRE EL CONSUMO VOLUNTARIO EN OVINOS MESTIZOS

Variable	T1	T2	T3	T4
Consumo Heno				
% PV (CRH)	1,64 <sup>b</sup>	1,69 <sup>b</sup>	1,99 <sup>ab</sup>	2,07 <sup>a</sup>
g/animal/día (CH)	264 <sup>ab</sup>	241 <sup>b</sup>	305 <sup>a</sup>	313 <sup>a</sup>
Consumo Bloque				
% PV (CRB)	1,78 <sup>a</sup>	1,77 <sup>a</sup>	1,93 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>
g/animal/día (CB)	291 <sup>a</sup>	250 <sup>a</sup>	304 <sup>a</sup>	259 <sup>a</sup>
Consumo MS				
% PV (CRMS)	3,42 <sup>c</sup>	3,46 <sup>bc</sup>	3,92 <sup>a</sup>	3,83 <sup>ab</sup>
g/animal/día (CMS)	555 <sup>a</sup>	514 <sup>b</sup>	609 <sup>a</sup>	572 <sup>a</sup>
Consumo MO				
% PV (CRMO)	2,88 <sup>b</sup>	2,85 <sup>b</sup>	3,30 <sup>a</sup>	3,18 <sup>a</sup>
g/animal/día (CMO)	467 <sup>ab</sup>	405 <sup>b</sup>	511 <sup>a</sup>	476 <sup>ab</sup>

Valores con letras diferentes dentro de la misma fila difieren estadísticamente.

TABLA IV  
EFECTO DE LA **ADICIÓN DE ENERGÍA Y PROTEÍNA SOBREPASANTE** EN BLOQUES **MULTINUTRICIONALES**  
SOBRE LA **DIGESTIBILIDAD** DE LAS MATERIAS SECA Y **ORGÁNICA** EN OVINOS

Variable	T1	T2	T3	T4
Materia seca	49,06 <sup>ab</sup>	36,65 <sup>b</sup>	53,09 <sup>a</sup>	44,26 <sup>b</sup>
	+ 10,75	+ 9,56	± 4,85	9,45 ±
Materia orgánica	52,94 <sup>ab</sup>	41,28 <sup>b</sup>	54,71 <sup>a</sup>	45,54 <sup>ab</sup>
	± 9,70	± 8,11	± 4,23	± 7,51

Valores con letras diferentes dentro de la misma fila difieren estadísticamente.

Consumo voluntario de materiales fibrosos. Los consumos relativamente bajos observados en todos los tratamientos se deben posiblemente a la baja calidad que presentó el heno de *Cenchrus ciliaris* utilizado, ya los valores de PC observados son inferiores al valor crítico de 7%, considerado por Minson y Milford [5] como el nivel por debajo del cual se compromete el consumo de materia seca. Los valores nutricionales del heno de *C. ciliaris* son inferiores a los reportados por Caraballo [2] en la misma especie, quien obtuvo niveles de PC y cenizas de 5,6% y 8,2%, respectivamente, durante la época seca.

Los valores obtenidos para el CRB fueron de: 1,78; 1,77; 1,93 y 1,75% PV, mientras que para el CB se observaron valores de 291, 250, 304 y 259 g/animal/d, para T1, T2, T3 y T4, respectivamente. No se encontraron efectos significativos de los ingredientes utilizados sobre las mencionadas variables, sin embargo, se observa que los bloques que incluyeron grasa animal y/o harina de carne tuvieron un menor consumo con relación al bloque sin subproductos adicionados. A pesar de que la grasa añadida puede disminuir la dureza de los bloques y por tanto estimular un mayor consumo, este efecto no se manifestó en el presente estudio, lo cual puede ser un indicativo que la presencia de grasa y/o HC puede causar cierto nivel de rechazo en los animales. Los rumiantes tienden a disminuir el consumo de suplementos que contengan materias primas de origen animal.

Para el CRMS se obtuvieron valores de 3,42; 3,46; 3,92 y 3,83% PV y para el CRMO se obtuvieron de: 2,88; 2,85; 3,30 y 3,18% PV, para T1, T2, T3 y T4, respectivamente. El análisis estadístico demostró que ambas variables fueron significativamente inferiores ( $P < 0,01$ ) en los animales que consumieron bloques con grasa animal añadida, debido principalmente a la menor ingestión de fibra (heno). No se detectó efecto significativo de la adición de harina de carne ni de la interacción sebo-carne sobre las variables analizadas. Los mayores consumos relativos se observaron en los animales que no consumieron ingredientes de origen animal (T3).

A pesar de los efectos benéficos que sobre el comportamiento productivo de los animales pudiera ejercer el consumo de grasa animal como fuente de energía sobrepasante, la adición del citado ingrediente puede afectar significativamente el consumo de forrajes y por ende de nutrientes.

#### Digestibilidad de la materia seca y la materia orgánica

En la TABLA IV se presentan los resultados obtenidos, que muestran el efecto que la adición de grasa animal y harina de carne en los BMN ejercen sobre las digestibilidades de la materia seca y la materia orgánica en ovinos. Los valores obtenidos para la DMS fueron de: 49,06; 36,65; 53,09 y 44,26%, mientras que para la DMO los valores obtenidos se situaron

en 52,94; 41,28; 54,71 y 45,54% para T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Se observó un efecto significativo de la presencia de harina de carne en los bloques sobre la DMS ( $P < 0.05$ ) y sobre la DMO ( $P < 0,01$ ).

Los animales que consumieron los bloques con harina de carne añadidos (T2 y T4) mostraron los coeficientes de digestibilidad más bajos entre los cuatro tratamientos evaluados, observándose que la adición de grasa y HC (T2) afectaron en forma severa la digestibilidad de la ración. Los animales que estuvieron sometidos al tratamiento 3 (bloques sin subproductos de origen animal) mostraron los mayores valores de digestibilidad, sin embargo estos no difirieron estadísticamente de los animales del tratamiento 1 (bloques con 8% de grasa añadida).

La mayor tasa de digestibilidad observada para el T3 coincide con el mayor consumo voluntario del referido tratamiento, debido a la alta correlación que existe entre ambas variables.

## CONCLUSIONES

La adición de sebo animal y harina de carne en los BMN no afectó en forma significativa el consumo de heno, sin embargo se observa una tendencia hacia un menor consumo de fibra con un nivel de grasa añadida de 8% en el bloque.

Cuando se suministran forrajes de muy baja calidad, el uso de BMN no incrementó significativamente el consumo de pasto ni la degradabilidad de los mismos. ya que, es posible que el alto grado de lignificación disminuyera en forma irreversible la digestibilidad de los componentes de la pared celular.

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) y al Convenio CORFONLUZ por el soporte económico recibido, al Núcleo Rural de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad del Zulia por ceder las instalaciones para la realización del trabajo experimental y al personal del Laboratorio de Nutrición Animal por la realización de los análisis bromatológicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BECERRRA, M.J.; DAVID, A. Observaciones sobre la elaboración de bloques de urea/melaza. **Livestock Research for Rural Development**. 2 (2): 8. 1990.
- [2] CARABALLO, A.E. Respuesta del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* cv. Biloela) a diferentes frecuencias y alturas de corte y niveles de fertilización nitrogenada.

Universidad del Zulia. Facultades de Agronomía y Veterinaria. División de Postgrado. (Tesis de Maestría). 223 pp. 1987.

- [3] CHURCH, D.C. Los lípidos en la nutrición de los rumiantes. En: El Rumiante. Fisiología Digestiva y Nutrición. Tomo II. Ed. Acribia S.A. 4ª Edición. Zaragoza, España: 339-350. 1993.
- [4] LÓPEZ, R. Crecimiento postdestete en cabritonas mestizas alpinas y nubian suplementadas con bloques multinutricionales. La Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. (Trabajo de Ascenso). 51 pp. 1995.
- [5] MINSON, D.J., MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*). Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 7: 546. 1967.
- [6] MOORE, J.E. Determination of voluntary intake and digestion coefficients of cured forages. In: Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. L.E. Harrys (Ed). Logan, Utah.:195-220. 1970.
- [7] OJEDA, A.; ESCOBAR, A. Las grasas en la suplementación de bovinos. En: X Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay 20-21 de Octubre: 97-117.1994.
- [8] OSUNA, D. Uso de bloques nutritivos en la alimentación de rumiantes en el trópico. Facultad de Agronomía-LUZ. (Trabajo de Ascenso). 107 pp. 1998.
- [9] PALMQUIST, D.; JENKINS, T. Fat in lactation rations. J. Dairy Sci. 63: 11. 1980.
- [10] PRESTON, T.R.; LENG, R.A. Principios nutricionales en los sistemas pecuarios del pequerío productor. En: Ajustando los Sistemas de Producción Pecuaria a los Recursos Disponibles: Aspectos Básicos y Aplicados del Nuevo Enfoque sobre la Nutrición de Rumiantes en el Trópico. Preston y Leng Editores. Londres, R.U. 310 pp. 1988.
- [11] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). **User's Guide Basics**. Cary, N.C. Versión 6.4. 1982.
- [12] TAMMINGA, S.; DOREAU, M. Lipids and rumen digestion. In: J.P. Jouany (Ed.). Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), París: 151-163. 1991.
- [13] TOBIÁS, C. Bloques nutricionales una alternativa de suplementación en época de sequía para los pequeños rumiantes. II Jornadas Nacionales de Ovinos y Caprinos. 25-28 de Octubre. Coro-Venezuela.:23-25. 1993.