

SUPLEMENTACIÓN DE MAUTAS MESTIZAS DE CRÍA CON HENO DE GUINEA (*Panicum maximum*, Jacq.) Y UNA MEZCLA ALIMENTICIA DE YACIJA, HARINA DE MAÍZ, AFRECHILLO DE TRIGO Y SALES MINERALES

Supplementation of Crossbred Young Heifers with *Panicum maximum* Hay and a Feed Mix Of broiler Litter, Corn Meal, Wheat Bran and Minerals

Alfredo Caraballo¹, Miriam de Acurero¹, Jazmín Florio², Abdenago Fuenmayor³, Manuel F. Pirela⁴ e Ignacio González¹

¹INIA-Zulia. Planta Sede Km 6 carretera Maracaibo-Perijá, Edo. Zulia, Venezuela. acaraballo@inia.gov.ve /Alfredo_c@antv.net

²INIA-Barinas. Campo Experimental Ciudad Bolivia, Carretera Barinas-San Cristóbal, Troncal 5, Km 7.

³INIA-Zulia. Estación Local Chama, vía El Vigía. ⁵INIA-Zulia. Estación Local Carrasquero, vía El Moján.

RESUMEN

Para evaluar el efecto de la suplementación alimenticia durante la época seca sobre la ganancia diaria de peso (GDP) y la ganancia total de peso (GTP) en 24 mautas mestizas de la región de Perijá, estado Zulia, con peso inicial aproximado de 200 Kg, repartidas en 3 grupos: T₁ (2,5 Kg /100 Kg PV de mezcla + heno de guinea (*Panicum maximum*, Jacq) *ad libitum*; T₂ (1,5 Kg /100 Kg PV de mezcla + heno de guinea *ad libitum*) y T₃ (heno de pasto guinea *ad libitum*). La mezcla alimenticia estaba conformado por 40% de yacija, 40% de harina de maíz, 18% afrechillo de trigo y 2% de sales minerales. El ensayo tuvo una duración de 188 días (14 días de acostumbramiento al consumo de la mezcla, confinamiento de 78 días y posteriormente los animales fueron a pastoreo sin suplementación, en iguales condiciones de manejo, durante 96 días). Se realizó ANAVAR para cada variable y la diferencia entre medias fue analizada con la prueba de Tukey. Durante el confinamiento se presentó una GDP (P < 0,01) de 615 g/animal/día (T₁), 289 g/animal/día (T₂) y -80 g/animal/día (T₃). En el pastoreo se evidenció efecto significativo en la GDP (P < 0,05) entre tratamientos. Se detectó diferencias entre T₁ (228 g/animal/día) y T₃ (357 g/animal/día), pero no entre T₂ (290 g/animal/día) y T₃. T₁ fue superior (P < 0,01) que los otros tratamientos al provocar una GTP de 69,9 Kg vs. 50,4 y 28,0 para T₂ y T₃, respectivamente; asimismo, T₁ fue superior (P < 0,05) en cuanto al costo de 1 Kg de aumento de

peso animal, con valores de Bs. 4.669,6 para (T₁) vs. 6.476,3 y 11.657,2 para T₂ y T₃, respectivamente.

Palabras clave: *Panicum maximum*, heno, suplementación estratégica, mautas, yacija.

ABSTRACT

A feeding trial was conducted to evaluate the effect of nutritional supplementation during dry season on the average daily gain (ADG) of 24 crossbred young heifers, from Perijá region, with approximated initial weight of 220 Kg, distributed in 3 groups: T₁ (2.5 kg/100 Kg LW of supplement + *Panicum maximum* Jacq. hay *ad libitum*); T₂ (1.5 kg/100 Kg LW of supplement + *Panicum maximum* Jacq. hay *ad libitum*) and T₃ (Guinean hay *ad libitum*). The nutritional mixture was conformed by broiler litter (40%), corn meal (40%), wheat bran (18%) and salt - minerals (2%). The experiment was carried on during 188 days (14 days to get used to the consumption of mixture, 78 days of confinement and than 96 days of grazing in same conditions with out supplementation. It was made ANOVA for each variable and the differences between treatments were analyzed by Tukey. There was a significant difference (P < 0.01), between treatments during confinement: 615 g/animal/day (T₁), 289 g/animal/day (T₂) and -80 g/animal/day (T₃). On the grazing period there was significant difference (P < 0.05), for ADG between treatments. There were differences between T₁ (228 g/animal/day) and T₃ (357 g/animal/day), but not between T₂ (290 g/animal/day) and T₃. For total weight gain during the experiment, T₁ was superior

($P < 0,01$) from other treatments (69,9 Kg of total weight gain) vs. 50,4 Kg (T_2) and 28,0 Kg (T_3).

Key words: *Panicum maximum*, hay, supplementation, young heifers, broiler litter.

INTRODUCCIÓN

Existen fluctuaciones en el valor nutritivo de los pastos tropicales, a través del año, en época de sequía y época de lluvia, por lo que es fundamental la suplementación estratégica para mejorar la respuesta animal en particular durante la época de sequía, cuando el valor nutritivo de estos recursos alimenticios disminuye [4-6, 9, 21]. Esta situación induce a pensar en la explotación de sistemas de producción pecuaria con animales a pastoreo suplementados con pastos o forrajes conservados y/o con concentrados comerciales ó mezclas alimenticias artesanales o el uso de bloques multinutricionales durante la época seca; así como también sistemas de producción donde se combinen el pastoreo durante los períodos lluviosos con el confinamiento durante la época crítica de sequía, utilizando el confinamiento en la época seca porque hay poca disponibilidad de forraje y de baja calidad en los potreros, elaborando una adecuada ración alimenticia preparada a base de heno y otros insumos de alto valor nutritivo y de bajo costo.

La idea de mantener el ganado bovino bajo un sistema de alimentación en confinamiento durante los períodos críticos, está basada en la necesidad de darle a los potreros un tiempo de descanso que permita su recuperación al inicio de las lluvias y evitar la sobre utilización a finales de la época seca, así como uniformizar la disponibilidad de forrajes para el ganado a través de todo el año.

Debido al alto costo actual de los insumos alimenticios, es necesaria la utilización de raciones que contengan alto porcentaje de forraje para bajar los costos de producción por animal y por su disponibilidad y calidad, a fin de mejorar el crecimiento de los animales. Parrot [19], indicó que el consumo de alimento y energía digestible son inferiores en raciones conformadas por cereales en su totalidad, en comparación a los que se obtienen con raciones que contienen cierta cantidad de forrajes.

Con este marco de referencia se desarrolló la presente investigación, cuyo objetivo fue estudiar y definir un sistema de alimentación de mautas mestizas de cría, confinadas en las épocas de escasez forrajera, sobre la base de la utilización de diferentes raciones alimenticias, para mejorar el crecimiento en su ganancia diaria de peso (GDP), evaluar el crecimiento compensatorio y mejorar la conversión de Kg de alimento/ Kg de peso animal, a fin de determinar la rentabilidad del sistema.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela. Esta zona se encuentra

aproximadamente a 30 m.s.n.m, tiene una temperatura media anual de 27,1°C, la precipitación media anual es de 1.200 mm y la evaporación potencial es superior a 1.900 mm anuales. El área experimental se ubicó en un suelo de baja fertilidad. Peter y col. [20], lo ubica dentro de la serie "La Esperanza", con buen drenaje externo, pero el interno es moderado debido a la presencia de un horizonte B algo compacto. El pH de los suelos es ácido (4,5-5,5). Hay acumulación de arcilla en un horizonte sub-superficial (horizonte argílico). La mayor concentración de raíces del pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) se encuentra en la capa superficial.

Se escogieron 24 hembras bovinas mestizas, de edad comprendida entre 17 y 20 meses, con peso corporal aproximado de 200 Kg las cuales fueron desparasitadas y confinadas en 24 corrales de 15 m² de superficie cada uno, en los cuales 6 metros son techados y con piso de cemento, mientras que la parte restante es de tierra compactada y equipados con comederos, bebederos y saleros.

La alimentación de los animales durante el confinamiento fue en base a heno de guinea (*Panicum maximum* Jacq.), *ad libitum*, más un suplemento preparado de la siguiente manera: Yacija (40%), Harina de maíz (40%), Afrechillo de trigo (18%) y sales minerales (2%).

El suplemento fue ofrecido en la mañana de cada día en comederos fijos, de tamaños adecuados e individuales y luego el heno *ad libitum*, a excepción del tratamiento 3, ofrecido en la mañana, de tal manera que todos los animales pudieran comer al mismo tiempo sin competir entre sí. Se pesó el heno ofrecido y el rechazado y por diferencia se determinó el consumo del mismo. Todos los animales tuvieron acceso libre a la sal común y agua a voluntad durante las 24 horas del día. Los tratamientos estudiados se indican en la TABLA I.

La oferta del suplemento se ajustaba con cada pesaje (cada 28 días). El heno fue suministrado después que los animales habían consumido todo el suplemento.

El diseño experimental utilizado, fue el completamente aleatorizado con ocho repeticiones por tratamiento. Las variables evaluadas fueron a) ganancia de peso total (GTTC)/tratamiento durante el confinamiento; b) ganancia de peso diario (GDPC)/tratamiento durante el confinamiento; c) ganancia de peso total (GTPP)/tratamiento durante el pastoreo; d) ganancia de peso diario (GDPP)/tratamiento durante el pastoreo; e) conversión de materia seca consumida durante el confinamiento y f) análisis económico. La técnica del análisis de la variancia fue empleada para cada variable evaluada, con muestras iguales, con el fin de estudiar la significancia de los efectos de tratamiento. Para medir la diferencia entre las medias de los tratamientos que resultaron con significancia estadística se utilizó la prueba de Tukey [24].

El trabajo de campo duró 188 días que comprendieron 14 días para acostumbrar a los animales experimentales al confinamiento y suministro de heno y suplemento, 78 días

TABLA I
DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS /
TREATMENT DISTRIBUTION

Tratamiento	Heno	Kg Suplemento/ 100 Kg PV
1	Ad libitum	2,5
2	Ad libitum	1,5
3	Ad libitum	0,0

para el período de confinamiento y 96 días para el período de pastoreo y sin suplementación. Durante el período de confinamiento, la ganancia de peso diario se determinó pesando los animales cada 28 días con ayuno previo de 14 horas y en el período de pastoreo con un pesaje al inicio y al final del lapso con ayuno previo de los animales. En la etapa a pastoreo todos los animales fueron asignados a los mismos potreros y en iguales condiciones de manejo.

Al inicio del experimento se tomaron muestras de heno al azar y en forma manual de 25 pacas de pasto guinea, provenientes de un mismo potrero, aproximadamente de 800 g cada una, las cuales fueron mezcladas para extraer una muestra compuesta que fue trasladada a una estufa de circulación forzada de aire y temperatura de 60°C, donde se mantuvo hasta alcanzar peso constante. Posteriormente la muestra fue procesada en un molino Wiley, y tamizada en una malla de 1 mm de diámetro para ser llevada al laboratorio. Los análisis bromatológicos se realizaron según el método AOAC [2] y la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) por Alexander [1]. El suplemento fue elaborado al inicio de cada lapso correspondiente a 28 días durante el confinamiento y se seleccionaron 5 muestras que fueron mezcladas para obtener una compuesta, la cual fue procesada de la misma forma que la muestra de heno.

El precio del suplemento fue calculado en base a los costos de las materias primas vendidas en las casas comerciales del ramo. El costo de producción correspondiente al pe-

ríodo de pastoreo fue estimado tomando como base el sistema de potreraje, lo cual consiste en pagar quinientos bolívares diarios por cada animal pastoreando en terreno arrendado.

Los costos de aumento de 1 Kg de peso animal bajo los distintos tratamientos se determinaron de la siguiente manera:

Período de confinamiento:

$$A = \frac{\text{Costo Total Confinamiento}}{\text{Kg Ganado}}$$

Costo total confinamiento = Costo Suplemento + Costo heno + Costo mano de obra

Período de pastoreo:

$$B = \frac{\text{Costo Total Pastoreo}}{\text{Kg Ganado}}$$

Costo total pastoreo = Costo potreraje /día + Costo mano de obra.

Período Total Experimental:

Costo (Bs./Kg ganado) = Costo A + Costo B

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la TABLA II se observa la composición química y digestibilidad *in vitro* del heno, del suplemento y de sus respectivos ingredientes, el cual fue palatable desde el inicio del experimento. El análisis bromatológico reveló que el heno de guinea utilizado fue de mediana calidad según su bajo contenido de proteína cruda (6,85%), baja digestibilidad (45%) y los componentes de la pared celular (FDN = 78,04; FDA = 48,14% y lignina 5,56%, respectivamente). Elliot y Topps, citados por Combellas y González [10] afirmaron que el nivel mínimo de proteína cruda que debe contener un pasto para que no se afecte su consumo es el 8%; mientras que Minson [15] esta-

TABLA II
COMPOSICIÓN QUÍMICA Y DIGESTIBILIDAD *IN VITRO* DEL HENO, DEL SUPLEMENTO Y DE LOS INGREDIENTES¹ /
CHEMICAL COMPOSITION AND DIGESTIBILITY *IN VITRO* OF HAY, OF THE SUPPLEMENT AND THE INGREDIENTS¹

Componentes (%)	Heno ²	Suplemento ³	Yacija (40%)	Harina de maíz (40%)	Afrechillo de trigo (18%)
Materia seca (MS)	91,37	90,11	88,40 (35,36)	96,05 (38,70)	90,69 (16,33)
Proteína cruda (PC)	6,85	18,15	21,97 (8,79)	15,28 (6,12)	17,21 (3,10)
Fibra neutra detergente (FDN)	78,04	27,99	-	-	-
Fibra Ácida Detergente (FDA)	48,14	21,15	-	-	-
Lignina	5,56	3,96	-	-	-
Cenizas	9,02	33,65	46,85 (18,74)	23,68 (9,47)	30,83 (5,44)
Materia orgánica (MO)	90,98	66,35	53,15 (21,26)	78,18 (31,27)	76,74 (13,82)
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la MO	45,00	62,00	57,00 (22,80)	68,00 (27,20)	66,00 (11,88)

1: Valores expresados en base seca. 2: Promedio de 25 muestras. 3: Promedio de 5 muestras.

bleció que el nivel crítico de la proteína cruda en los forrajes tropicales por debajo del cual el nitrógeno se convierte en un factor limitante del consumo, esta establecido en un 7%, coincidiendo en un 88% con lo reportado por Moore y col. [16].

La yacija o gallinaza (excretas de aves con restos de alimento), mostró un alto nivel de proteína cruda (21,97%), alto contenido de cenizas (46,85%) y aceptable digestibilidad, considerando que alrededor del 40 al 50% de la proteína cruda es proteína verdadera y que gran parte del nitrógeno no proteico es ácido, es fácil comprender porque este sub-producto de las explotaciones avícolas tienen un potencial inmenso como fuente de proteína en la alimentación de ruminantes, permitiendo una mayor digestibilidad de la fibra y los compuestos nitrogenados no proteicos, por lo tanto, los niveles de proteína cruda y materia seca en la yacija del presente estudio presentan tendencias similares a los reportados por García y col. [11].

El suplemento mostró disminución en materia orgánica en comparación con la harina de maíz y el afrechillo de trigo, lo cual se debe según Bhattacharya y Taylor [3], al valor de cenizas en la yacija. Hay que destacar que el valor de PC del suplemento se considera bastante alto para el tipo de animal suplementado; además se ha reportado que en condiciones tropicales la Yacija pierde rápidamente su N como consecuencia de las altas temperaturas ambientales [13]. Por otro lado, se observa que la inclusión de yacija y afrechillo de trigo en el suplemento está asociado a una disminución de la DIVMO al compararla con la que posee la harina de maíz.

Los consumos de materia seca (MS) durante la fase de confinamiento y los promedios de peso alcanzados por los animales en dicha fase, se indican en la TABLA III. En relación al consumo de heno, los animales T₁ ingirieron menos cantidad en comparación a T₂ y T₃, debido a que sustituyeron heno de guinea (*Panicum maximum*, Jacq.) por suplemento alimenticio en vista de que el heno se colocaba posterior al consumo del suplemento. T₂ evidenció un consumo de MS similar para

heno y el suplemento; mientras que T₃ reflejó el consumo esperado de MS pero con pérdida de peso de los animales, atribuido a que el heno utilizado fue de mediana calidad.

Lo antes mencionado, coincide con lo reportado por Ventura y Osuna [25], quienes determinaron que heno de guinea de baja calidad de 4,92% de PC y 5,23% de lignina, reflejaron pérdidas de peso, de hasta 163 g/animal/día en los bovinos que los consumieron debido a dificultad para aprovechar el recurso fibroso de mala calidad y el bajo contenido de proteína presente.

Godoy y Chicco [12] reportaron pérdidas de hasta 200 g/día en bovinos consumiendo forrajes de baja calidad.

Cabe destacar que el consumo total de MS para cada tratamiento expresado como Kg MS/100 Kg PV fue de 2,97; 2,86 y 2,94 para T₁, T₂ y T₃, respectivamente. Estos valores están dentro del rango esperado para bovinos de estas características [18].

A pesar de que T₁ presentó en proporción mayor presencia de yacija no se evidenció influencia sobre el consumo de alimento, no concordando con lo sostenido por Chicco y col. [9] y Labbe y col. [14], quienes demostraron que a medida que se incrementaba la proporción de cama de pollo en la mezcla alimenticia se reducían las ganancias diarias de peso y el consumo del suplemento.

La ganancia diaria de peso en confinamiento (GDPC) de los animales, evidenció diferencias altamente significativas (P < 0,01) entre tratamientos. Para esta variable respuesta, T₁ resultó el mejor, con un valor de 615,0 g/animal/día en comparación con 289,0 (T₂) y -80,0 g/animal/día (T₃). El suplemento alimenticio estudiado, llena los requerimientos nutricionales de mestizajes perijaneros en crecimiento, reflejándose en ganancias diarias de peso satisfactorias para los animales suplementados.

Del mismo modo, Chicco y col. [9] reportaron en bovinos a pastoreo pérdidas de hasta 28 g/animal/día en comparación

TABLA III
CONSUMO DE MATERIA SECA Y GANANCIA DE PESO DURANTE 78 DÍAS DE CONFINAMIENTO / DRY MATTER INTAKE AND GAIN WEIGHT DURING 78 DAYS OF CONFINEMENT

Variable	Tratamientos		
	T ₁	T ₂	T ₃
Promedios peso inicial (Kg)	225,0	219,7	217,3
Promedios peso final (Kg)	273,0 ^a	242,3 ^b	211,0 ^c
Promedios consumo de heno (Kg MS/animal/día) (%)	0,9 (13,5) ^c	3,0 (48,3) ^b	6,4 (100) ^a
Promedios consumo de concentrado (Kg MS/animal/día) (%)	5,8 (86,5) ^a	3,3 (51,7) ^b	-
Promedios consumo total materia seca (Kg MS/animal/día)	6,7	6,3	6,4
Rechazo de heno (%)	15,7	7,0	11,3
Rechazo de concentrado (%)	2,4	0,1	-
Promedios ganancia diaria de peso (g/animal/día)	615,0 ^a	289,0 ^b	-80,0 ^c

a,b,c: representan diferencias altamente significativas (P < 0,01).

con ganancias de peso de bovinos a pastoreo y suplementados, registrándose ganancias diarias de peso entre 448 g/día (con 60% de gallinaza) y 923 g/día (con suplemento sin contener gallinaza).

Cedeño [7], trabajando con hembras jóvenes mestizas a pastoreo reportó pérdidas de peso de -18,7 Kg para aquellas que no recibieron suplementación estratégica a través de bloques multinutricionales.

El análisis de variancia de la variable GTPP mostró que existen diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los diferentes tratamientos. En la TABLA IV se observa que la prueba de medias reveló que no existen diferencias entre los tratamientos 1 y 2 y entre 2 y 3, pero si entre el tratamiento 1 y 3. El mejor promedio se logró con el tratamiento 3 con un valor de 34,3 kg/animal/96 días (versus T_2 y T_1 con 27,9 Kg/animal/96 y 21,9 Kg/animal/96 días; respectivamente). Es de interés notar que los animales que no recibieron suplemento proteico durante el confinamiento evidenciaron un crecimiento compensatorio durante el período de pastoreo.

Con respecto a la GTP (TABLA IV), considerando el período de confinamiento y el de pastoreo en conjunto, el análisis de variancia reveló diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de tratamiento.

Se obtuvo con T_1 un valor de 69,90 kg/animal/174 días (versus T_2 y T_3 con valores de 50,4 y 28,0 Kg/animal/174 días, respectivamente); con diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las medias de tratamientos para esta variable. Estos resultados parecen confirmar lo indicado por Mott y col. [17] y el CIAT [8], los cuales reportaron que no obstante el crecimiento compensatorio, se mantiene una considerable proporción de la ventaja en ganancias de peso lograda durante la sequía con una suplementación a novillos Brahman, al compararse con los animales que perdieron peso sin suplementación.

Robinson y Lambaurne [22] sostuvieron que la degradación de la proteína muscular puede ser mayor de lo que se sugiere con el incremento de peso negativo durante la sequía y que la disposición de los animales para recuperar la masa muscular aparentemente incluye una interrelación hormonal asociada con un proceso dinámico de síntesis de proteína muscular. Rossi y col. [23] estudiando el efecto del nivel de proteína cruda en dietas de novillos estabulados durante períodos de crecimiento compensatorio, para lograr incrementos en la tasa de crecimiento, no encontraron diferencias entre los sistemas de alimentación cuando la ganancia estimada fue de 2,5 lb/día; cuando esta ganancia fue de 3,0 lb/día los novillos con alimentación restringida ganaron 23% más (3,7 lb/día) de la esperada. No hubo diferencias en la ganancia diaria y en la eficiencia entre los animales de alimentación restringida que consumieron 14% ó 16% de proteína cruda en el período evaluado. Los animales con alimentación restringida necesitaron 14 días más de alimentación para alcanzar el peso de matadero. El desarrollo de los animales en consumo restringido fue similar cuando consumieron dietas con 14% y 16% de proteína cruda. De la misma manera, el desarrollo de los animales en consumo restringido fue similar cuando consumieron las dietas de 12% ó 14% de proteína cruda durante el periodo de consumo voluntario. Por lo tanto la suplementación con dietas que contienen niveles de proteína cruda superiores a 14%, cuando la ganancia estimada es de 3,0 lb/día y de 12% de proteína cruda durante el período de consumo voluntario, no mejoró el desarrollo general de los animales con consumo restringido.

Teóricamente, el desarrollo compensatorio recupera la pérdida de peso durante la época seca; sin embargo, la severidad de la época seca y la disponibilidad de forraje en la siguiente temporada de lluvia frecuentemente no permiten un crecimiento global acelerado, por lo que el ganado necesita mayor tiempo para alcanzar un peso adecuado de matanza.

TABLA IV
GANANCIA TOTAL DE PESO (GTP) EN MAUTAS Y CONVERSIÓN DE MATERIA SECA CONSUMIDA DURANTE EL CONFINAMIENTO / TOTAL WEIGHT GAIN IN YOUNG HEIFERS, CONVERSION OF DRY MATTER FEEDIN LIVE WEIGHT AWAY, DURING CONFINEMENT

Variable	Tratamientos		
	T_1	T_2	T_3
Promedios peso inicial (Kg)	225,0	219,7	217,3
Promedios peso final (Kg)/en confinamiento	273,0	242,3	211,0
Promedios peso final (Kg)/en pastoreo	294,9	270,1	245,3
Promedios ganancia de peso (Kg)/en confinamiento (GTPC)	48,0 ^a	22,6 ^b	-6,3 ^c
Promedios ganancias de peso (Kg)/en pastoreo (*) (GTPP)	21,9 ^{bc}	27,9 ^{ab}	34,3 ^a
Promedios ganancia diaria de peso (g/animal/día)/en pastoreo(*) (GDPP)	228,0 ^c	290,0 ^b	357,0 ^a
Promedios ganancia total de peso (Kg) (**) (GTP)	69,9 ^a	50,4 ^b	28,0 ^c
Conversión de materia seca consumida durante el confinamiento	11,46	26,09	109,82
Conversión de materia seca del suplemento	9,89	13,50	-

*Diferencias significativas ($P < 0,05$). **Diferencias altamente significativas ($P < 0,01$).

TABLA V
PRECIOS DEL SUPLEMENTO, HENO E INGREDIENTES EN LAS MEZCLAS (BS./KG) /
PRICES OF SUPPLEMENT, HAY AND INGREDIENT

Suplemento	Heno	Yacija	Harina de maíz	Afrechillo de trigo	Sales minerales
326,00	134,00	100,00	529,00	400,00	100,00

TABLA VI
GANANCIA TOTAL DE PESO (KG), GANANCIA DE PESO DIARIA (G) Y COSTO DE 1 KG DE ALIMENTO
POR KG DE PESO VIVO (BS.) BAJO LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS / TOTAL BODY GAIN WEIGHT (KG), AVERAGE DAIRY GAIN
WEIGHT (G), COST OF FEED WEIGHT BY KG OF LIVE WEIGHT, UNDER THE DIFFERENT TREATMENT

Tratamientos	Ganancia de peso		Costo de 1 Kg de alimento por Kg de peso vivo (Bs.)
	Total (kg)	Diaria (g)	
T ₁	69,9 ^a	401,0 ^a	4.669,6 ^c
T ₂	50,4 ^b	289,0 ^b	6.476,3 ^b
T ₃	28,0 ^c	160,0 ^c	11.657,2 ^a

a,b,c: Letras distintas dentro de una misma columna son significativamente diferentes (P < 0,01).

Verde y col. [26] han sugerido que para obtener la máxima respuesta compensatoria los animales necesitan una ración altamente energética, no inferior a 2,8 Mcal EM/kg de materia seca. El alto porcentaje de humedad y el moderado valor nutritivo de los forrajes tropicales durante la época lluviosa difícilmente permiten un consumo mayor de 2,0 Mcal EM/Kg de materia seca.

El precio del suplemento se muestra en la TABLA V; mientras que en la TABLA VI se muestra la ganancia total de peso (Kg), ganancia de peso diaria (g) y costo de 1 Kg de alimento por Kg de peso vivo (Bs.) bajo los distintos tratamientos. El costo total de pastoreo fue calculado sobre la base del precio de potreraje en la zona de estudio, el cual se cotizó a razón de 12.000,00 Bs./animal/mes.

Los animales de T₃ presentaron menos incremento de peso que los animales de los otros tratamientos; esto trajo como consecuencia un alto costo por cada kilo de aumento de peso, aun cuando estos animales no recibieron suplemento. Los animales de T₁ tuvieron un menor costo por kilo de incremento de peso, debido a que alcanzaron un incremento de peso superior.

CONCLUSIONES

El tratamiento T₁ (heno de guinea *ad libitum* + 2,5 Kg/ día de suplemento + pastoreo) fue superior (P < 0,01) que los otros (T₂, heno de guinea *ad libitum* + 1,5 Kg/ día de suplemento + pastoreo y T₃, heno de guinea *ad libitum* + pastoreo); al provocar un incremento de peso apreciable (69,9 Kg vs. 50,4 y 28,0 para T₂ y T₃, respectivamente); así mismo, para T₁ el costo de 1 Kg de alimento por Kg de peso vivo ganado fue el menor de los tratamientos estudiados (4.669,6 Bs. vs. 6.476,3 y 11.657,2 para T₂ y T₃, respectivamente).

El bajo contenido de elementos nutritivos del heno de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) utilizado, es decir, 6,85% PC, 5,56% de lignina y 45% de digestibilidad, generó problemas de reducción de consumo y pérdidas de peso. Esto hace necesario utilizar suplementos de bajo costo y de buena calidad para cubrir estas deficiencias nutritivas.

No obstante el desarrollo compensatorio, no se logró mantener la proporción de la ventaja en ganancias de peso lograda durante la sequía con una suplementación, al compararse con los animales que perdieron peso sin suplementación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALEXANDER, R.H. Establecimiento de un sistema de digestibilidad *in vitro* en el laboratorio. En: Paladines, O.L. (Ed.). **Métodos in vitro para Determinar el Valor Nutritivo de los Forrajes**. La Estanzuela, Uruguay. 101-145 pp. 1967.
- [2] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official Methods of Analysis. 13th Ed. Washington, D. C. 29-37 pp. 1980.
- [3] BHATTACHARYA, A.; TAYLOR, J. Recycling animal waste as a feedstuff: A review. **J. Anim. Sci.** 41: 1438. 1975.
- [4] BIRBE, B.; CHACÓN, E.; TAYLHARDAT, L.; GARMENDIA, J.; MATA, J.; HERRERA, P. Efecto de los bloques multinutricionales que contienen harina de hojas de *Gliricidia sepium* y roca fosfórica sobre bovinos a pastoreo. En: **Memorias de III Taller Internacional Silvopastoril. Los Árboles y Arbustos en la Ganadería**. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Matanzas, 25 al 27 de Noviembre, Cuba. 177-180 pp. 1998.

- [5] BROWN, W.F. Ammoniated or cane molasses supplementation of tropical grass hay. **J. Prod. Agric.** 3:377. 1990.
- [6] BROWN, W.; JOHNSON, D. Effects of energy and protein supplementation of ammoniated tropical grass hay on the growth and carcass characteristics of cull cows. **J. Anim. Sci.** 69:348. 1991.
- [7] CEDEÑO, A. Suplementación de Hembras en crecimiento a pastoreo durante la época seca con bloques multi-nutricionales. En: **XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal**. Universidad Central de Venezuela. Maracay, del 22 al 24 de Noviembre, Venezuela. 26 pp. 2004.
- [8] CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Informe Anual. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 19 pp. (Abstr.). 1974.
- [9] CHICCO, C.; GODOY, S.; OBISPO, N. Corrección de los factores nutricionales que limitan la producción de bovinos a pastoreo. En: D. Plasse, N. Peña de Borsotti y R. Romero (Eds.) **XIV Cursillo sobre Bovinos de Carne**. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. 89-116 pp. 1998.
- [10] COMBELLAS, J.; GONZÁLEZ, E. Rendimiento y valor nutritivo de forrajes tropicales. 3. *Panicum maximum* var. *Trichoglume*. **Agro. Trop.** 22(6): 635- 641. 1972.
- [11] GARCÍA, M.; QUIJADA, T.; MARCHÁN, V. Uso de la cama de pollo (yacija) en la alimentación del ganado. FONAIAP **Divulga** N° 65. <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd65/texto/yacija.htm>. 2000.
- [12] GODOY, S.; CHICCO, C. Suplementación con urea y niveles crecientes de harina de algodón en bovinos alimentados con forrajes de pobre calidad. **Zoot. Trop.** 9:105-129. 1991.
- [13] GOLDING, E.; VENTURA, M. El uso de la gallinaza como suplemento proteico para forrajes de baja calidad. Consumo y digestibilidad de nutrientes. **Avance. Facultad de Agronomía. L.U.Z**, Maracaibo; Venezuela. (Mimeografiado) 19 pp. 1980.
- [14] LABBE, S.; ABREU, O; RINCÓN, R. Soca de Sorgo (*Sorghum bicolor*) y gallinaza en raciones para novilla. **Agro. Trop.** 28: 221-231. 1978.
- [15] MINSON, D. Nutritional differences between tropical and temperate pasture. In: Morley, F. (Ed.). **Grazing Animal**. Elsevier, Ámsterdam, Holanda. 103-157 pp. 1981.
- [16] MOORE, J.; KUNKLE, W.; BROWN, W.F. Forage Quality and the Need for Protein and Energy Supplements. In: **40th Annual Florida Beef Cattle Short Course Proceedings**. Gainesville, Florida. May 1-3. 125 pp. 1991.
- [17] MOTT, G.; QUINN, L.; BISSCHOFF, W.; DA ROCHA, G. Molasses as an energy supplement for Zebu steers grazing nitrogen fertilized colonial guinea grass. **Pasture. IRI Res. Inst. N.Y. Bull.** 36 pp. 1967.
- [18] NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th Ed. National Academy Press. Washington, D.C. 381 pp. 2001.
- [19] PARROTT, C.; LOUGHHEAD, H.; HALE, W.; THEURER, B.J. **Anim. Sci.** 27: 1173 (abstr). 1968.
- [20] PETERS, W.; MATERANO, G.; URDANETA, I. Estudio de suelos de la Hacienda la Esperanza. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Maracaibo; Venezuela (mimeografiado). 21 pp. 1972.
- [21] PRESTON, T.; LENG, R. Ajustando los sistemas de producción a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. 2^{da} Ed. Cali; Colombia. CONDRIT. 312 pp. 1990.
- [22] ROBINSON, D.; LAMBOURNE, J. Muscular depletion in animals utilizing arid ranges. **J. Anim. Sci.** 27: 1123. 1968.
- [23] ROSSI, J.E.; LOERCHL, S.C.; FLUHARTY, F.L. Effects of Crude Protein Level in Diets of Feedlot Steers During Periods of Compensatory Growth in Steers Fed to Achieve Step-wise Increases in Rate of Gain. **Research and Review: Beef Special Circular**, 162-199pp. 1999.
- [24] TUKEY, J.W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, 5:99-102. 1949.
- [25] VENTURA, M.; OSUNA, D. Alternativas nutricionales para ganado bovino durante la época seca. En: **Manejo de la Ganadería Mestiza Doble Propósito**. Ninoska Madrid-Bury y Eleazar Soto Belloso (Eds.) Capítulo XVI. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. CONDES-GIRARZ. Maracaibo, Venezuela. 265-288 pp. 1995.
- [26] VERDE, L.S.; JOANDET, G.E.; GIL, G. A.; TORRES, F.; FLORES, J. Efecto de la alimentación y el padre en el crecimiento compensatorio de novillos. **A.L.P.A. Memorias**. 10:75-97. 1975.