

ALIMENTACIÓN ESTRATÉGICA CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES. I. SUPLEMENTACIÓN DE MAUTAS EN CONFINAMIENTO

Strategic feeding with multinutrient blocks. I. Feedlot supplementation of heifers

Omar Araujo Febres*

Maritza Romero**

* Departamento de Zootecnia. Postgrado en Producción Animal
Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205
Maracaibo, 4005, Estado Zulia, Venezuela

** Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía
Universidad Central de Venezuela
Maracay, Estado Aragua, Venezuela

RESUMEN

Con el propósito de evaluar el efecto de los bloques multinutricionales sobre el crecimiento de mautas mestizas en el trópico y determinar el consumo a fin de considerar su utilización durante la época de sequía, se desarrolló un ensayo en confinamiento durante 127 días en ambiente de Bosque Seco Tropical en la hacienda La Esperanza de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia. Se utilizaron 24 mautas con un peso inicial promedio de 182 kg, distribuidas en cuatro grupos denominados T0 (Heno más minerales), T1 (Heno + Bloque 1), T2 (Heno + Bloque 2) y T3 (Heno + Bloque 3); los ingredientes de los bloques fueron similares, excepto en las cantidades de urea (2, 5 y 8%) y harina de maíz (21, 18 y 15%) para los bloques 1, 2 y 3, respectivamente. Se detectaron diferencias significativas ($P < .001$) entre tratamientos, con ganancias de peso de 0.038, 0.216, 0.443 y 0.404 kg/d para los tratamientos 0, 1, 2 y 3, respectivamente. La evaluación de consumo reportó mayor consumo de heno en los animales dentro de T2 y T3. El consumo de bloque fue superior para T1 y T2 (0.961 y 1.124 kg MS/100 kg PV, respectivamente). El nivel de NNP en el bloque afectó el consumo de heno, presentando T2 y T3, la mayor ingesta de heno. Los bloques con nivel alto de urea (T3) son más económicos, limitan el consumo y promueven similares ganancias de peso que el T2. Se demostró que la suplementación con bloques multinutricionales en general

mejoró el rendimiento animal, y que su oferta bajo condiciones de sequía puede evitar pérdidas de peso.

Palabras claves: Mautas, bosque seco tropical, suplementación, bloques multinutricionales.

ABSTRACT

The objective of the experiment was to evaluate the effect of multinutrient blocks on performance and intake of crossbred heifers during the dry season. Animals were located at La Esperanza University ranch. The trial lasted 127 days in a feedlot facility. Twenty four heifers, mean initial BW of 182 kg, received hay as basal diet and treatments consisted of T0 (only hay plus minerals); T1 (Block 1); T2 (Block 2) and T3 (Block 3). Blocks 1, 2 and 3 had different urea levels (2, 5, 8%) and corn meal contents (21, 18, 15 %) respectively. Treatment differences were statistically significant ($P < .001$) and overall BW gains averaged 0.038, 0.216, 0.443 and 0.404 kg/d for T0, T1, T2 and T3, respectively. Hay intake was greater for T2 and T3. Block intake was greater for T1 and T2 (0.961 and 1.124 kg of DM/100 kg of BW respectively). The NPN level in blocks had an affect on hay intake, with the higher intake for treatments T2 and T3. Block with higher urea level (T3) results cheaper because it limits the animal intake and promotes similar performance than T2 or T1. Results indicated that multinutrient blocks improved animal performance and they could be used in extremely dry conditions.

Key words: Heifers, multinutrient blocks, supplementation, tropical dry forest.

INTRODUCCIÓN

La dieta básica de los rumiantes en el trópico consiste fundamentalmente de pastos, los cuales están sujetos a cambios de su valor nutritivo que resulta en un crecimiento animal irregular con marcadas fluctuaciones de peso según la época. Estos pastos en la época de sequía disminuyen rápidamente su calidad, presentan niveles bajos de nitrógeno y baja digestibilidad, y en muchos casos no son suficientes para satisfacer los requerimientos de los microorganismos del rumen.

La eficiencia en la utilización de las pasturas tropicales puede ser incrementada con la ayuda de suplementación nitrogenada. Preston y Leng [20] afirman que al suministrar al rumiante nitrógeno fermentable (NNP), se crea un ecosistema eficiente para la digestión de la fibra y salida de proteína microbiana del rumen. Ambos procesos estimulan el consumo del alimento base (pasto), con efecto beneficioso para el estado energético del animal, lo que conlleva a mejorar el rendimiento.

La utilización de la urea ha representado por años la alternativa más viable a implementar como fuente de nitrógeno en la alimentación de rumiantes y, a pesar de haberse reportado varios estudios [13, 21] que reafirman sus beneficios como incremento de peso, consumo, producción de leche, entre otros, su utilización por los productores es aún reservada, temiendo al riesgo de la intoxicación por parte del animal. Para intentar disminuir este problema se han establecido procedimientos para el suministro de la urea en animales que consumen dietas fibrosas con bajo contenido de nitrógeno. La primera es regar urea sobre residuos fibrosos. La segunda mezclarla con melaza (concentraciones de urea de 8 a 14%) [20]. El tercer método es el suministro de la urea utilizándola como ingrediente en la formulación de bloques nutricionales, combinándola con melaza, ingredientes fibrosos, harinas y minerales. Esta última forma permite una alimentación continua en el tiempo.

La suplementación tradicional con alimento concentrado tiende a disminuir la actividad de los microorganismos fibrolíticos del rumen, este efecto frecuentemente se solventa con las nuevas estrategias de suplementación (utilización de urea, proteína sobrepasante, amonificación de residuos de cosecha y bloques multinutricionales). Estos últimos además de suministrar NNP, pueden incorporar otros elementos nutricionales como minerales, vitaminas y otros compuestos nitrogenados como aminoácidos y péptidos [7].

Varias han sido las investigaciones que reportan los beneficios al suministrar bloques multinutricionales [4, 21]. Boscán [6], en trabajos realizados en la región zuliana, utilizando bloques nutricionales, encontró incrementos en pesos al nacimiento y al destete, así como mejorías en el peso de las novillas de reemplazo, llegando al período de preñez en más corto tiempo.

Generalmente el uso de bloques nutricionales ha sido como alimentación estratégica durante la época seca o verano, lo que resulta en un mejoramiento de la ganancia de peso vivo o en casos extremos en una reducción de pérdida de peso en situación de supervivencia. Sin embargo, Becerra y David [5] indican que aun en el período lluvioso, hay una potencial influencia positiva del bloque de urea-melaza en el comportamiento productivo de vacas lactantes, con un consumo de bloque de 36 g/100 kg de peso vivo (PV). También han señalado que la utilización no es sólo para períodos de restricción forrajera, sino también como soporte para suplir elementos nutritivos fundamentales para mejorar la eficiencia de utilización de los recursos forrajeros nativos durante los períodos de relativa abundancia.

El consumo de bloques es variable y depende en cierto grado de la calidad del pasto [3, 4, 8, 14], la distribución en el campo, la dureza o consistencia, la cual depende del nivel de melaza y cal empleados, recomendando cantidades de melaza en proporciones desde 20 hasta 40% y de cal en concentraciones desde 10 hasta 25% [4].

Después del período de adaptación, se sugiere que los animales deberían ajustar su consumo a un nivel razonable alrededor de 600 a 700 g/d en bovinos y 100 g/d en ovinos [1, 21].

Los objetivos de esta investigación fueron determinar el efecto del nivel de urea en los bloques multinutricionales sobre la ganancia de peso, el consumo, la eficiencia alimenticia en mautas mestizas y evaluar económicamente los diferentes bloques multinutricionales suministrados.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Hacienda La Esperanza de La Universidad del Zulia, ubicada en el kilómetro 107 de la carretera Maracaibo-Machiques, Estado Zulia; bajo condiciones de Bosque Seco Tropical, precipitación de 1100 mm anuales y temperatura de 28°C.

Se utilizaron 24 mautas mestizas predominantemente Holstein o Pardo suizo, con un peso promedio de 181,9 kg; fueron ubicadas en corrales individuales, permaneciendo en confinamiento durante toda la fase experimental. La evaluación se realizó durante un período de 127 días. El heno se suministró molido y pesado diariamente, al día siguiente se pesó el residuo y se colocaba a cada animal una cantidad que excedía 10% al consumo esperado. En los tratamientos con bloque, éste era pesado semanalmente. Se revisaba diariamente para garantizar el suministro. Los animales en el tratamiento sin bloque recibían una mezcla de sal y minerales. Todos tenían bebederos individuales. Para el ensayo se formularon tres bloques diferentes, cuya composición se presenta en la TABLA I. El análisis bromatológico se muestra en la TABLA II.

TABLA I

COMPOSICIÓN DE LOS BLOQUES NUTRICIONALES

Ingrediente	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
Melaza	45,00	45,00	45,00
Urea	2,00	5,00	8,00
Harina de maíz	21,00	18,00	15,00
Afrecho de trigo	6,00	6,00	6,00
Sal	8,00	8,00	8,00
Minerales	5,00	5,00	5,00
Cal	10,00	10,00	10,00
Heno	3,00	3,00	3,00

TABLA II

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PASTO Y BLOQUES MULTINUTRICIONALES

%	Pasto	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
Materia Seca	91,76	88,78	85,46	70,91
Proteína Cruda	4,61	11,70	23,44	33,29
Fibra Neutro Detergente	78,80	13,58	13,26	9,27
Fibra Acido Detergente	45,88	4,70	4,00	3,50
Lignina	7,88	1,20	1,03	0,92
Calcio	0,24	9,18	8,02	12,11
Fósforo	-	1,43	1,35	1,27

La TABLA III presenta la evaluación en bolívars por kilogramo para la fabricación de cada bloque asignado por tratamiento; para lo cual se tomaron como base los precios establecidos durante el lapso de junio-julio 1994. El precio Bs/kg de bloque se obtuvo de multiplicar el porcentaje del ingrediente por el precio del mismo (Bs/kg), luego se realiza la sumatoria total del costo por insumos más la mano de obra, dividiendo este total entre 100 kilogramos.

En el ensayo se asignaron al azar 6 animales por grupo, para un total de cuatro tratamientos, descritos a continuación: T0 Heno (Control); T1. Bloque 1 + Heno; T2. Bloque 2 + Heno; T3. Bloque 3 + Heno.

Las variables evaluadas fueron ganancia de peso cada 28 días, consumo de bloque y heno diariamente, eficiencia de conversión alimenticia y análisis económico. El experimento fue un diseño completamente aleatorizado. Toda la información fue analizada utilizando el procedimiento GLM del SAS

[22]. La comparación entre las medias fue establecida usando la prueba de rangos múltiples de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia de Peso

Se compararon los promedios de ganancia diaria de peso (kg/d) de los tratamientos, los cuales se pueden apreciar en el TABLA IV. El total general de los promedios mostró diferencia significativa ($P < .001$) para los tratamientos suplementados con bloques multinutricionales al compararse con el control, presentando éste la menor ganancia diaria de peso (0.038 kg/d). Esta última respuesta es típica en animales alimentados con abundante pasto de bajo contenido de nitrógeno o dietas con una baja relación proteína-energía, lo que provoca un balance negativo de la fermentación ruminal (proporción de

TABLA III

EVALUACIÓN DEL COSTO POR KILOGRAMO DE BLOQUE POR TRATAMIENTO

Ingrediente	Bs/kg	Bloque 1 (Bs.)	Bloque 2 (Bs.)	Bloque 3 (Bs.)
Melaza	15,31	688,95	688,95	688,95
Afrecho Trigo	18,80	112,80	112,80	112,80
Sal	6,00	48,00	48,00	48,00
Cal	12,83	128,30	128,30	128,30
Minerales	91,40	457,00	457,00	457,00
Heno	10,00	30,00	30,00	30,00
Urea	21,24	42,48	106,20	169,92
Harina Maíz	22,50	472,50	405,00	337,50
Mano de Obra (2 Obreros - 2 horas c/u)		200,00	200,00	200,00
Bs/100 kg de bloque		2.180,03	2.176,25	2.172,47
Bs/kg de bloque		21,80	21,76	21,72

TABLA IV

EFECTO DEL CONSUMO DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN MAUTAS EN CONFINAMIENTO

Variable	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Peso Inicial (kg)	179,00	176,83	184,33	187,50
Peso Final (kg)	183,50	210,00	240,67	238,83
Ganancia total (kg)	4,83	33,17	56,34	51,33
Ganancia diaria (kg/d)	0,038 ^c	0,261 ^b	0,443 ^a	0,404 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < .001$)

ácidos grasos volátiles - AGV) para la síntesis de tejidos y con un bajo consumo, TABLA IV.

El incremento de peso también se vio afectado por el valor nutritivo del bloque, donde las mautas con T1 (0.261 kg/d) mostraron aumentos de peso inferiores a los T2 y T3 (0.443 y 0.404 kg/d, respectivamente), sin detectarse diferencias entre estos últimos, a pesar de presentar T3 el nivel más alto de urea, lo cual nos hace asumir que existe una cantidad de nitrógeno que no está siendo utilizado por el animal. Según Perdok y col. (1988), cit. por Mata y Herrera [17], la concentración de nitrógeno amoniacal que se requiere para maximizar la digestibilidad y consumo de alimentos fibrosos de baja calidad, está alrededor de 150 a 200 mg de NH_3/l de líquido ruminal. Alvarez y Combellas [2] encontraron concentraciones altas de N

amoniacal con valores promedios de 71 mg/d que se elevaron a 118 mg/d con la suplementación de bloques y posiblemente expliquen las altas ganancias de peso obtenidas durante el ensayo.

Los incrementos de peso detectados en este ensayo para los tratamientos T2 y T3 son superiores a los reportados en la literatura para animales en crecimiento bajo condiciones de pastoreo suplementados con bloques multinutricionales (BM) en períodos de época seca [2, 3, 6, 8, 10]. Sin embargo, estas ganancias son relativamente bajas, al igual que las reportadas [9, 10] en un grupo de fincas (0.370 kg/d) con tasa de ganancia promedio observado a nivel nacional (0.330 kg/d), lo cual se ve reflejado en las avanzadas edades a la pubertad y

primer parto en el ganado mestizo. También se han reportado ganancias diarias muy superiores a éstas [14].

Ganancias de peso similares a T1 (0.25 kg/d) son reportadas [2] al suplementar becerros posdestete a pastoreo (rastros de sorgo previamente pastoreados por las vacas en producción) con BM durante la época seca.

Evaluación de consumo

Se detectaron diferencias para los tratamientos en relación al consumo de heno, el cual fue significativamente superior ($P < .001$) en los animales con T2 y T3, TABLA V, como respuesta a mayores niveles de NNP; generalmente al suministrar una fuente de NNP se incrementa la población de bacterias ruminales, favorece la digestibilidad de la fibra y, por ende, se incrementa el consumo de los alimentos de baja calidad. Este efecto no se pudo apreciar en T1, donde los animales presentaron menor ingesta de heno sin detectarse diferencias significativas con T0, posiblemente en este caso no se estén cubriendo los niveles críticos de N amoniacal (150 - 200 mg/l de líquido ruminal). Es de hacer notar que los animales en T2 y T3 incrementaron el consumo de heno en aproximadamente un 25% sobre el control y T1 (Bloque con 2% urea).

El incremento en el consumo de pastos, henos y residuos de cosecha de baja calidad, cuando se utilizan bloques multinutricionales ha sido reportado por varios autores [8, 20, 21].

En el consumo de bloque semanal, se observó la tendencia a incrementar el consumo de bloque con el tiempo, a diferencia de lo encontrado por Grosserichter [12] y Pirela [19] y quienes encuentran disminución en el consumo y lo atribuyen al primero a los cambios de épocas y el segundo posiblemente a un incremento en la consistencia de los mismos.

En general, los consumos de los bloques en este ensayo, TABLA V, fueron superiores a los reportados en la literatura para bovinos 0.4 kg/d [11] y 0.6 - 0.7 kg/d [21]. Una menor calidad de la dieta base (heno) genera un mayor consumo de bloque [8]; Habib y col. (1991), cit. por Mata y Herrera [17], se-

ñalan que existe una relación negativa con el consumo de los bloques, llegando a producirse reducciones del 15% en el consumo con contenidos altos de urea; generalmente los bloques son fabricados a niveles de 10 a 15% de urea. Molina y col. [18] cuando incrementaron el nivel de urea del 10% al 20% señalaron una reducción del consumo del 35%, sin detrimento del aumento diario en novillos, consumiendo caña integral en la dieta base.

Los promedios de consumo total en los tratamientos con bloques multinutricionales fueron similares (2.861, 3.456 y 3.170 kg MS 100 kg de PV para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente) presentando los animales con T0, un consumo inferior al 3% de su peso vivo.

Conversión de alimento

En relación a la conversión alimenticia se observa, TABLA VI, una respuesta favorable para los tratamientos 2 y 3; similar observación es reportada por Habib y col (1991), cit. por Mancilla y García [14], al suministrar bloques multinutricionales en mautas.

Los niveles altos de urea en los bloques de T2 y T3 incrementaron el consumo de heno, lo que hace suponer niveles óptimos de N en el rumen. En evaluaciones realizadas por Mata y Combellas [15] observaron que el consumo de bloques incrementó el consumo en heno de *Trachypogon* (2.25% PC); los autores lo atribuyen a incrementos de nitrógeno amoniacal en el rumen que aumentó ligeramente la desaparición de materia seca en el rumen y apreciablemente el consumo de heno y total. Mata y Combellas [16] no observaron efectos significativos, ni sobre el consumo de heno, ni sobre la digestión ruminal. Los resultados demostraron que con henos de buena calidad (> 6.58% proteína cruda) no se justifica el uso de bloques multinutricionales con la finalidad de mejorar la eficiencia de utilización del alimento.

Análisis económico

El producir bloques multinutricionales fabricados en forma artesanal resulta económico si se compara con el precio de

TABLA V

EVALUACIÓN DE CONSUMO DE HENO Y BLOQUES MULTINUTRICIONALES EN MAUTAS EN CONFINAMIENTO EXPRESADO EN KG DE MS/100 KG DE PESO VIVO

Variables	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Consumo				
Heno	2.012 ^b	1.900 ^b	2.332 ^a	2.571 ^a
Bloque	-	0.961 ^{ab}	1.124 ^a	0.599 ^b
Total	2.012 ^b	2.861 ^a	3.456 ^a	3.170 ^a

alimento concentrado (28,00 Bs/kg). Económicamente como se presenta en la TABLA VII, el valor por kilogramo en los T1, T2 y T3 es similar, 21.80, 21.76 y 21.72 Bs/kg, respectivamente.

Al relacionar el costo por concepto de consumo bloque por día con la ganancia diaria de las mautas, el análisis nos reporta un balance negativo para los tratamientos 1 y 2 (-18.37 y -7.92 Bs/d, respectivamente), y se obtuvo una ganancia positiva y superior (67.27%) al control en el T3 (3.80 y 11.61 Bs/d, para T0 y T3). La respuesta en los T1 y T2 está dada por el alto consumo de bloques, posiblemente debido a los bajos niveles de urea que quizás no fueron lo suficientemente adecuados para regular el consumo de bloque, como pudo haber ocurrido en el T3.

CONCLUSIONES

1. El suministro de bloques nutricionales incrementó positivamente las ganancias de peso en mautas en crecimiento.
2. La mayor ganancia de peso se obtuvo con los bloques que contenían niveles de urea de 5% y 8%.
3. Se detectó un mayor consumo de Bloques Multinutricionales en los animales con T2 (Bloques Multinutricionales con 5% de urea).
4. La mayor eficiencia de conversión alimenticia se logró con los bloques que contenían niveles de urea de 5% y 8%.
5. Bloques con niveles altos de urea son más económicos (menores costos), limitan el consumo y promueven similares ganancias de peso (T3 - 8%).

TABLA VI

EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Variable	Tratamiento			
	T0	T1	T2	T3
Consumo (kg de MS/d)				
Heno	3.670	3.780	5.120	5.720
Bloque	-	2.040	2.400	1.330
Total	3.670	5.820	7.520	7.050
Ganancia diaria (kg/d)	0.038	0.261	0.443	0.404
Conversión (kg alimento (MS)/kg ganancia)				
Total	96.58	22.30	16.98	17.45

TABLA VII

ANÁLISIS ECONÓMICO PARA EL CONSUMO DE BLOQUES

Variable	Tratamiento			
	T0	T1	T2	T3
Ganancia diaria	0.038	0.261	0.443	0.404
Precio carne en pie	100	100	100	100
Bs/d (A)	3.80	26.1	44.3	40.4
Consumo de bloque (kg/d)	0	2.04	2.40	1.33
Precio del bloque	0	21.80	21.76	21.72
Costo por consumo de bloque (B)	0	44.47	52.22	28.89
A - B	3.80	-18.37	-07.92	11.61

6. Se demostró que la suplementación con Bloques Multinutricionales mejoró el rendimiento animal. Ofrecerlos bajo condiciones de sequía con pastos de pobre calidad, pero oferta no limitada, pueden lograr ganancias de peso favorables.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES), por el financiamiento que hizo posible el presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Aarts G.; Sansoucy, R. and Levieux, G. P. Guidelines for the manufacture and utilization of molasses-urea blocks. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome-Italy. (Mimeo). 12 pp. 1990.
- [2] Alvarez, R. y Combellas, J. Suplementación de becerros postdestete a pastoreo con bloques multinutricionales durante las épocas seca y lluviosa. IVIPA. 1(2):002. 1994
- [3] Arredondo, B. y Combellas, J. Influencia de la *Gliciridia sepium* y de los bloques nutricionales sobre las ganancias de pesos de becerros post-destete a pastoreo. Informe Anual IPA 1990-1991. Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela: 82-83. 1992.
- [4] Becerra, J. y David, A. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques de urea/melaza. Livestock Research for Rural Development. 2(2):7-14. 1990.
- [5] Becerra, J. y David, A. Variación del peso vivo y de la producción láctea de vacas mestizas (*Bos taurus* x *Bos Indicus*) suplementadas con bloques de urea-melaza durante la estación lluviosa. Livestock Research for Rural Development. 2(3):8-12. 1991.
- [6] Boscán, R. Bloques nutricionales y su influencia en la salud, producción y reproducción del ganado lechero. Boletín Agropecuario Indulac. Mayo 29-30: 6-9. 1991.
- [7] CIPAV. Ajuste de los sistemas pecuarios a los recursos tropicales. Bogotá, Colombia: 49-52. 1987.
- [8] Combellas, J. Influencia de los bloques multinutrientes sobre la respuesta productiva de bovinos pastoreando forrajes cultivados. En: A. Cardozo y B. Birbe (Eds.). Bloques Multinutricionales. I Conferencia Internacional. Guanare-Portuguesa, Venezuela: 67-70. 1994.
- [9] Combellas, J. y Mata, D. Suplementación estratégica en bovinos doble propósito. Universidad Central de Venezuela. (Mimeo). 39 pp. 1992.
- [10] Domínguez, C. El uso de los bloques multinutricionales en el estado Guárico. Efectos sobre la producción de leche, reproducción y crecimiento en ganado de doble propósito. En: A. Cardozo y B. Birbe (Eds.). Bloques Multinutricionales: I Conferencia Internacional. Guanare-Portuguesa, Venezuela: 97-116. 1994.
- [11] Garmendia, J. Uso de bloques multinutricionales en la ganadería a pastoreo de forrajes de pobre calidad. Taller: Alternativas para la alimentación del ganado bovino durante el período seco. Rev. Fac. Agron. (LUZ.) 11(2):224-237. 1994.
- [12] Grosserichter, J. Efecto de la suplementación en verano sobre la productividad de vacas de doble propósito. Informe Técnico. I.C.A. 94 pp. 1993.
- [13] Leng, R. A., Preston, T. R., Sansoucy, R. and Kunju, G. Multinutrient blocks as a strategic supplement for ruminants. World Animal Review. 62(2):11-19. 1991.
- [14] Mancilla, L. y García, W. Evaluación de la ganancia de peso en bovinos bajo un sistema de pastoreo rotacional con bloques multinutricionales. En: A. Cardozo y B. Birbe (Eds.). Bloques Multinutricionales: I Conferencia Internacional. Guanare-Portuguesa, Venezuela: 33-42. 1994.
- [15] Mata, D. y Combellas, J. Influencia de los bloques multinutricionales sobre el consumo y la digestión ruminal de bovinos estabulados consumiendo heno de *Trachypogon*. IVIPA. 1(1):024. 1994.
- [16] Mata, D. y Combellas, J. Influencia de los bloques multinutricionales sobre el consumo y la digestión ruminal de bovinos estabulados consumiendo heno de *Estrella (Cynodon plectostachyus)*. IVIPA. 1(1):023. 1994.
- [17] Mata, D. y Herrera, P. Uso de bloques multinutricionales en pasturas naturales. Bloques Multinutricionales: I Conferencia Internacional. Guanare-Portuguesa, Venezuela: 43-55. 1994.
- [18] Molina, C. H.; Molina, C. H.; Molina, E. J. y Molina, J. P. Evaluaciones sobre bloques multinutricionales realizadas en la granja "El Hatillo". Valle del Cauca-Colombia. Bloques Multinutricionales: I Conferencia Internacional. Guanare-Portuguesa, Venezuela: 71-77. 1994.
- [19] Pirela, G. Efecto de los bloques multinutricionales como suplementación estratégica sobre el crecimiento y pubertad en mautas mestizas a pastoreo. Universidad Rafael Urdaneta. (Tesis de grado). 45 pp. 1993.

- [20] Preston, T. y Leng, R. 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. 2da. edición. CONDRIIT. Cali, Colombia. 312 pp. 1990.
- [21] Sansoucy, R. Fabricación de bloques de melaza y urea. Revista Mundial de Zootecnia. 57:40-48. 1986.
- [22] SAS. Users Guide (Release 6.03). Sas Inst. Inc., Cary NC. 1988.