

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES A BASE DE *EICHHORNIA CRASSIPES* SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS DE LA RAZA CEBÚ X CRIOLLO

J. C. RODRÍGUEZ REYES¹, A. E. MARCANO CUMANA² Y J. C. SALAZAR LÓPEZ³

¹Centro Regional de Investigaciones Ambientales (CRIA). Núcleo de Nueva Esparta, Avenida 31 de Julio. Sector Guatamare. Estado de Nueva Esparta (Venezuela). E-mail: juliorod58@cantv.net.

²Departamento de Química. Escuela de Ciencias. Núcleo de Sucre. Universidad de Oriente. Cumaná. Estado de Sucre (Venezuela). E-mail: marcanoang@hotmail.com.

RESUMEN

El bajo potencial alimenticio de los forrajes tropicales, especialmente en época de sequía, determina la necesidad de ofrecer a los animales una suplementación de elementos energéticos proteicos y minerales con el propósito de lograr una mayor productividad. En este trabajo se elaboraron bloques multinutricionales a base de *Eichhornia crassipes* (bora) y de semillas de *Gossipium sp* (algodón) y fueron ofrecidos a vacas mestizas Cebú x Criollo en lactación para evaluar el efecto sobre la producción láctea. La composición porcentual del bloque fue de 23 % de bora, 15 % de semillas de algodón, 35 % de melaza, 12 % de cal, 7 % de sal perfocal y 8 % de urea; asimismo, presentó un contenido de 26,74 % PB; 11,48 % FB; 1,75 % EE; 0,24 % P; 24,42 % C; 35,61 % ELN y 5,52% Ca. Dos grupos, uno de control (T_0) y otro experimental (T_1) de 30 vacas cada uno se utilizaron para esta experiencia; el grupo T_0 solo recibió bagazo de caña de azúcar y pseudotallo de musáceas frescas, cascarilla de arroz, melaza y sal, mientras que el otro (T_1) recibió los bloques multinutricionales. Los resultados indican que el consumo de 0,530 a 0,897 kg/an/día del bloque, mejoró la producción láctea al determinarse diferencias significativas en relación a la producción de leche entre los grupos (t_s , $p < 0,01$), evidenciándose una ganancia diaria de peso de 6,67 kg en el grupo suplementado.

Palabras clave: Suplemento alimenticio, planta acuática, producción lechera, lirio acuático.

INTRODUCCIÓN

En Venezuela se comienza con el uso de bloques en 1984, utilizando agregados de melaza y sal que contenían niveles limitados de urea (Ortiz y Baumeister, 1994). Trabajos hechos por Sansoucy (1986), Preston y Leng (1989), Becerra e Hinestroza (1990) señalan que la suplementación con bloques aporta elementos que mejoran la actividad catalítica que se desarrolla en el rumen, por lo tanto, mejora el consumo de forrajes de baja calidad y que al utilizarlos con otros recursos alimenticios energético-proteicos, se pueden obtener respuestas positivas en carne y leche.

Con el fin de abaratar el costo de alimentación de bovinos, se han realizados investigaciones sobre el uso de fuentes alternas de vegetales: *Gliricidia sp* (rabo de ratón), *Trichanthera gigantea* (yátago), *Ipomea batata* (batata), *Hibiscus sp.* (cayena), (*Musa paradisiaca* (hojas de plátano), *Crotalaria sp.*(quinchoncho) y *Leucaena leucocephala* (leucaena) que al incorporarlos como forrajes suministre la nutrición adecuada en el animal, similar a las raciones balanceadas que proveen los alimentos concentrados y debido al alza de sus precios ha inducido a una disminución drástica en el consumo. A esto se atribuye el descenso en la producción de leche y lo corrobora la degradación genética de los rebaños propiciada por los productores para sustituir a los animales puros por mestizos mejor adaptados que ofrecen rendimientos razonables, sin incurrir en los gastos excesivos derivados de estos insumos (Contreras *et al.*, 1994).

La bora (*Eichhornia crassipes*) es una macrófita acuática; algunas veces está arraigadas al sustrato, formando densas poblaciones en rebalses o planicies inundables del Orinoco Medio, Venezuela (Rodríguez y Betancourt, 1999). Esta macrófita acuática al contener aproximadamente 8,31% de proteína bruta, 20,48% de fibra bruta, 39,02 % de carbohidratos y 13,06 % de minerales podría sustituir a otras materias primas utilizadas en la elaboración de forraje animal, de alto costo económico, como el maíz y el sorgo (Rodríguez, 1997), así como también en la obtención de otros productos aprovechables (Looslie *et al.*, 1953; Chhibbar y Singh., 1971; Zeringue *et al.*, 1979; Baldwin *et al.*, 1965; Wanapat *et al.*, 1985; Abdalla *et al.*, 1987; Elserafy *et al.*, 1987; Agarwala, 1988; Soewardi, 1988; Poddar *et al.*, 1991 y Lindsey y Hirt, 1999).

En Venezuela tanto el ganado Criollo (originario de la Península Ibérica y de las Islas Canarias) como el mestizo tienen lactancias cortas, llegando en el Criollo a sólo 253,8 días (Bodisco *et al.*, 1968). La producción y composición de la leche tiende a cambiar durante el desarrollo de la lactación y según la estación climática (Thompson *et al.*, 1960). Sin embargo, hasta la fecha no existen estudios sobre la producción de leche de vacas mestizas de Criollos x Cebú.

En los últimos tiempos, las investigaciones de suplementos alimenticios se han dirigido principalmente a la utilización de los bloques multinutricionales. Su uso

asociado con épocas del año, es una práctica que requiere de más investigación, para que de esta manera pueda ser implementada como práctica común entre los productores. En vista de que, la escasez de pastos durante la época de sequía crea problemas nutricionales en el ganado afectando la producción de carne y de leche, en este trabajo se propone incorporar la bora como ingrediente en la elaboración de bloques multinutricionales y evaluar su efecto en la producción láctea del ganado Criollo cruzado con Cebú.

MATERIAL Y MÉTODOS

El procedimiento de elaboración de los bloques se efectuó en cuatro fases sucesivas y continuas: preparación de la materia prima, mezclado, compactación y secado (Ortiz, 1988). La formulación que se tomó como base fue la de Mancilla *et al.* (1998). Como componentes de la fórmula, el maíz partido/sorgo se sustituyó por la bora, secada naturalmente en las márgenes e islas de las lagunas de inundación del río Orinoco. Se utilizó la urea, sal perfocal con un 10% de fósforo, cal y melaza (Tabla 1).

TABLA 1

Composición porcentual de los bloques multinutricionales.

Composition of the multipurpose blocks.

INGREDIENTES	PORCENTAJE (%)
Eichhornia crassipes	23
Semillas de Gossipium sp	15
Melaza	35
Cal	12
Sal Perfocal	7
Úrea	8

Las determinaciones analíticas de las materias primas bora y semillas de algodón, así como también las de los pastos y de los bloques multinutricionales, se realizaron en el laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela, en Maracay, Estado Aragua: El Nitrógeno (N₂), Extracto Libre de Nitrógeno (ELN), Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB), Cenizas (C), Extracto Etéreo (EE), Humedad (H) y Materia Seca (MS) se estimaron por los métodos convencionales (A.O.A.C, 1984). El calcio (Ca) y el Fósforo (P) se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica.

El ensayo sobre la efectividad de la suplementación con bloques multinutricionales en la producción láctea bovina fue realizado durante 90 días (incluye dos semanas de acostumbramiento o de adaptación para uniformizar la población de microorganismos

celulóticos al manejo de una nueva ración), entre los meses de Febrero y Abril de 2002, en una finca de bajo nivel de producción de leche durante la época de sequía (0,38 a 0,98 kg/animal/día), localizada al Sur del Municipio Cedeño, Estado Bolívar, Venezuela. La estación seca va desde Octubre a Abril; mientras que la estación lluviosa va desde Mayo hasta Septiembre. Durante el periodo de duración del ensayo, el rango de temperatura osciló entre 28-36°C. Las precipitaciones fueron escasas, destacándose el mes de marzo con valor nulo de precipitación (0 mm). La humedad relativa fue de 65-80 % (Tabla 2). La finca tiene una extensión aproximada de 800 h y 400 cabezas de ganado de diferentes razas (Brahman, Pardo Suizo, Cebú, Criollo, Pardo x Criollo y Cebú x Criollo). El manejo del rebaño es de dos ordeño por día, con amamantamiento restringido en horas de la tarde en el corral, y en la mañana después del ordeño. El pastoreo se realiza sobre pasto nativo saeta (*Heteropogon sp*) y el fundado sabanero (*Andropogon gayanus*), cuya productividad y biomasa es casi nula durante la época de sequía, por lo que los animales se alimentan sobre baja densidad de pastos secos producido pero no consumido durante la época lluviosa. Es poco común el suplemento alimenticio con bloques multinutricionales, utilizándose para ello, bagazo de caña, pseudotallos de musaceas fresco y/o maíz mezclado con melaza. Cada seis meses, el rebaño es deparasitado y aplicadas las vacunas contra las enfermedades más comunes como la fiebre aftosa, rabia parálitica, tripanosomiasis (huequera), anaplasmosis (paleta), botulismo. En la finca no existe un programa genético ni registros de producción, la monta es natural y los registros de reproducción limitados.

TABLA 2

Parámetros ambientales registrados en la zona durante el período de duración del ensayo.*Registered environmental parameters in the zone during the experiment.*

MESES	N	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)
Enero	6	28 ± 1,5	5 ± 1,3	80
Febrero	6	30±1,2	3±0,25	75
Marzo	6	33±2,7	0	65
Abril	6	36±0,7	3±0,3	70

N: Número de mediciones; Promedio ± desviación estandar.

Se formaron dos grupos (control y experimental) de 30 vacas y de uno a tres lactancias, pertenecientes a la raza Cebú x Criollo con 1-2 partos y de 3 a 4 años de edad. Luego del pastoreo, desde las cuatro de la tarde hasta las seis de la mañana, al grupo

testigo (T_0) se le suministró en el corral el suplemento tradicional (bagazo de caña y pseudotallo de musáceas frescas, cascarilla de arroz, melaza y sal perfocal); mientras que al grupo experimental, además del suplemento tradicional, se le ofreció un bloque (BMN) por animal ($T_1=T_0+BMN$) y posteriormente, se monitoreó los porcentajes de animales que lo muerden o lamen. El consumo de bloque promedio por animal fue estimado cada cinco días en el experimento.

La cantidad de leche por vaca se pesó al inicio del ensayo y posteriormente cada cinco días hasta su culminación (a los 90 días), utilizando una balanza de 1g de precisión. Todas las vacas se ordeñaron a fondo manualmente, permitiendo al becerro mamar en cada pezón antes del ordeño para estimular la secreción láctea, así como el consumo de la leche residual al finalizar el ordeño.

La producción de leche durante 10 semanas de ensayo (se excluyen las dos primeras semanas de acostumbramiento a los bloques multinutricionales) fue comparada entre los dos grupos de vacas: control (T_0) y experimental (T_1). Las diferencias significativas se determinaron a través de una prueba estadística t_s (Sokal y Rohlf, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de proteína bruta de los pastos (*Andropogon gayanus* y *Heteropogon* sp) que los animales consumían, durante la época de sequía, fue de 5,4% y 5,3% respectivamente (Tabla 3). Un forraje de aceptable calidad al consumo voluntario es de 2-2,5% del peso vivo del animal, con valores de 9-11% de proteína bruta (González, 1990). Esta fracción nutritiva limita la producción de leche en cifras inferiores a las anteriormente señaladas, por lo tanto, las vacas además de estar restringidas en disponibilidad de alimento, se alimentaban con pastos de mala calidad nutricional y recibieron más alimentación al estar suplementadas con los bloques multinutricionales, los cuales presentaron 26,74% de proteína bruta (Tabla 3). Bautista y Araque (1991) sostienen que los bloques multinutricionales, constituyen una estrategia alterna de suplementación de nutrientes a los rumiantes, que además de su fácil elaboración a nivel de fincas, permite el uso de materias primas del área.

Un consumo de bloque de 0,938 kg/an/día garantiza el aporte de elementos estratégicos para la función ruminal y de los elementos minerales en cantidades apropiadas para satisfacer las demandas diarias del animal (Obispo y Chicco, 1993). En este trabajo, el consumo promedio de bloque varió entre 0,530 y 0,897 kg/animal/día. Sansoucy (1986, 1987) y Becerra e Hinostroza (1990), señalan que el consumo de los bloques multinutricionales tiende a ser muy variable, relacionándose las causas de esta variabilidad a diversos factores, entre otros: las características de los ingredientes utilizados, aceptabilidad, dureza, calidad del alimento ofrecido, etc. Considerando la

forma en que el bloque multinutricional fue consumido por los animales, se encontró que el 81,6 % de estos mordían el bloque mientras que el 18,4 % lo lamieron, por lo que la dureza es fundamental para evitar sobreconsumo. Pinto (1991) señala que el proceso de fabricación (dureza) del bloque nutricional es importante para minimizar los problemas que puedan afectar la ganancia de peso en toretes de bajo pastoreo, en Chiapas (México).

TABLA 3

Composición química de *Eichhornia crassipes*, semilla de *Gossipium sp*, de los pastos *Andropogon gayanus*, *Heteropogon sp* y del bloque multinutricional utilizado en la suplementación de vacas lecheras.

*Chemical composition of *Eichhornia crassipes*, *Gossipium sp* seeds, the grasses *Andropogon gayanus* and *Heteropogon sp*, and multipurpose blocks used as supplement.*

FUENTE	CONSTITUYENTE (%)							
	MS	PB	EE	FB	C	ELN	Ca	P
<i>Eichhornia crassipes</i>	91,82	6,12	5,21	27,42	14,35	46,90	0,21	0,13
Semillas de algodón	94,26	13,23	12,57	41,97	4,22	28,01	1,22	5,52
<i>Andropogon gayanus</i>	91,84	5,4	0,60	32,0	5,7	36,45	0,14	0,11
<i>Heteropogon sp</i>	90,86	5,3	1,64	34,75	6,5	37,35	0,14	0,10
Bloques multinutricionales	87,8	26,74	1,75	11,48	24,42	47,93	5,52	0,24

MS: materia seca; PB: Proteína bruta; EE: Extracto etéreo; FB: Fibra bruta; C: Cenizas; ELN: Extracto libre de nitrógeno; Ca: Calcio; P: Fósforo.

En la Figura 1, se observa que las vacas que producen más leche recibieron, además del suplemento tradicional, los bloques multinutricionales. El rendimiento promedio de la producción de leche del grupo de vacas experimentales (T_1), después de las dos semanas de adaptación a los bloques multinutricionales hasta la culminación del ensayo, se incrementó de 3,4 a 7,89 kg/animal/día; mientras que en el grupo control (T_0) se observó una producción menor de 2,1 a 5,92 kg/animal/día. De acuerdo a los registros del año 2000 en cuatro fincas de la localidad, la producción media de 268 lactaciones donde se cuenta con el riego en el período de sequía, fue de 1980 kg de leche en 260 días de ordeño.

La producción láctea se diferenció significativamente (t , $p < 0,05$) entre el grupo de vacas no suplementadas con los bloques y el suplementado, con promedios de 4,76 y 6,67 kg/animal/día, respectivamente (Tabla 4). En otros trabajos relacionados con el uso de bloques multinutricionales, Obispo y Chico (1993) observaron variación de peso entre el grupo control y el suplementados, encontrando la mejor respuesta para el tratamiento que recibió la mayor oferta de bloque. Sin embargo, Vargas y Rivera (1994), durante la época seca y en 13 semanas de mediciones, no observaron incrementos significativos en la producción de leche en dos fincas de Buga (Colombia), utilizando

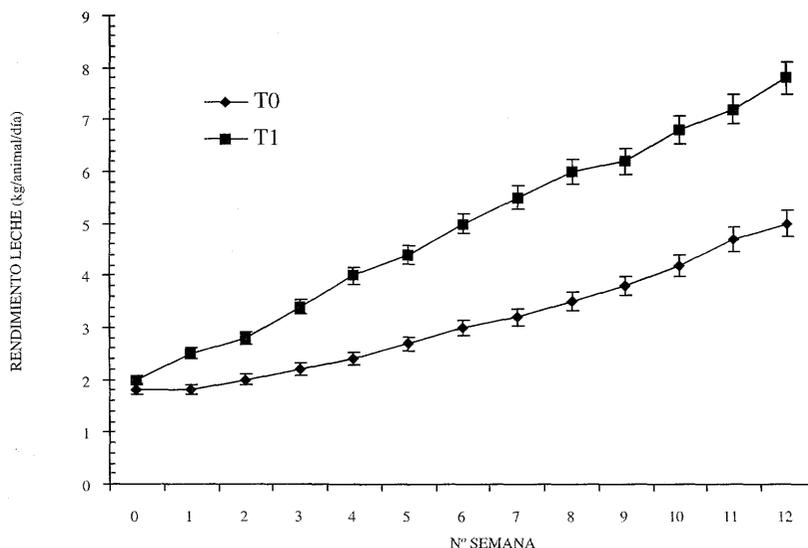


FIGURA 1

Producción de leche (kg/animal/día) promedio de las vacas con y sin tratamiento de los bloques multinutricionales (T0: grupo control, T1: grupo experimental) durante doce semanas de ensayo (Líneas verticales representan el límite de confianza al 95 %).

Average milk production (kg/animal/day) of the cows without and with multipurpose blocks supplement (T0= control group, T1: experimental group) for twelve weeks trial duration (Vertical bars show the 95% confidence limits of the means).

TABLA 4

Efecto de los bloques multinutricionales sobre la producción de leche (kg/animal / día) del ganado bovino durante 76 días de ensayo.

Effect of waterhyacinth multipurpose blocks on dairy cattle milk production (kg/animal/day) for the 76 days trial duration.

TRATAMIENTO	N	RANGO*	PROMEDIO (kg.an ⁻¹ .día ⁻¹)	ERROR ESTANDAR	t _i
T ₀	30	3.52 - 5.11	4.76	0.11	-2.352*
T ₁ = T ₀ +BMN	30	5.00 - 7.89	6.67	0.18	

T₀: Grupo testigo (sin bloque multinutricional), T₁: Grupo experimental (con suministro de bloques multinutricionales, BMN), N: Número de ejemplares, *: Límites de confianza del promedio al 95%, *: Diferencia significativas (P<0,01) entre los promedios, prueba ts.

bloques multinutricionales elaborados a base de salvado de trigo, urea, melaza y minerales; por el contrario, el grupo control superó al grupo suplementario con bloque en 0,764 kg de leche/día promedio. Combellas (1994) encontró bajas respuestas en producción de leche al uso de bloques, pero siempre positivas y variando entre 0,1 y 0,8 kg/día. Sánchez (1994) no encontró diferencias significativas entre los dos grupos de vacas mestizas con relación a la producción de leche en Turipaná (Colombia), al suministrarle a uno de ellos bloques elaborados con harina de *Gliricidia sepium* (matarratón), cal apagada, mezcla mineral, sal común, urea y miel durante 94 días durante la época de lluvia. Miranda *et al.* (2002) encontraron mayor producción de leche vendible en vacas de doble propósito suplementadas con germen de maíz que en las no suplementadas. Es difícil cubrir las diferencias energéticas y proteicas de las vacas en producción que no son suplidas por el forraje con los bloques multinutricionales. Si bien es cierto que aportan minerales, fuentes de nitrógeno no proteico y alguna cantidad de proteína sobre pasante (en los bloques llamados proteicos), algunas veces hay dificultades en lograr ese objetivo cuando se da concentrado.

CONCLUSIONES

Los resultados analizados en el presente artículo permiten concluir que

La producción láctea entre el grupo control y el suplementado se diferenció significativamente, encontrándose la mejor respuesta en el tratamiento que recibió la oferta del bloque multinutricional.

El uso de bloques multinutricionales, incorporando a la bora como uno de sus ingredientes, sería una buena práctica para mejorar la producción de leche durante el verano; además de ser fácilmente elaborados y suministrados en los potreros, con poca o ninguna supervisión en cuanto a su consumo.

AGRADECIMIENTO

El autor expresa su más sincero agradecimiento al Sr. Zuleico Istúriz y a Angel Dauhare, Luís Ortuño, Hiram Loreto, Alberto Bolívar y José Urbina por su valiosa ayuda en la elaboración de los bloques multinutricionales, instalación del diseño experimental y la toma y organización de los datos. Asimismo, al Sr. Pablo Loreto por facilitar las instalaciones del Fundo "Ojo de Agua" y los animales utilizados en el desarrollo de este trabajo, al Instituto Limnológico de la Universidad de Oriente por facilitar sus laboratorios para el análisis químico de las muestras de los bloques multinutricionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLA, A. L.; ABROSAND, E. J.; VITTI, S.; SILVA, J., 1987. The use of macrophytes in water pollution control. *Water, Sci & Technol.*, **19(10)**, 109-112.
- AGARWALA, O. N., 1988. Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) silage as cattle feed. *Biological Wastes*, **24(1)**, 71-74.
- A.O.A.C., 1984. *Official Methods of Analysis of Analytical Chemist.* 13th ed. Hortwitz. Washington, DC. 63 pp. Washington (USA).
- BALDWIN, J. A.; HENTGES, J. F.; BAGNALL, L. O.; SHIRLEY, R. L., 1975. Comparison of pangolagrass and water hyacinth silages as diets for sheep. *Journal of Animal Sciences*, **40(5)**, 968-971.
- BAUTISTA, O.; ARAQUE, C., 1991. Bloques multinutricionales en la alimentación de rumiantes. *VII Jornadas Técnicas de la Ganadería en el Estado Táchira*, 65. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristobal (Venezuela).
- BECERRA, J.; HINESTROZA, A., 1990. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques urea-melaza. *Livestock Research for Rural Development*, **2(2)**, 8. Colombia.
- BODISCO, V. A. CARNEVALI, C. CEVALLOS, E. y GÓMEZ, J. R., 1968. Cuatro lactancias consecutivas en vacas criollas y Pardo Suizo en Maracay, Venezuela. *Asociación Láctea de Producción Animal (A.L.P.A.). Memorias*, **3**, 61-75.
- CHHIBBAR, S. S.; SINGH, D., 1971. Paddy straw and water hyacinth silage. *Indian Farming*, **20(11)**, 24-26.
- COMBELLAS, J., 1994. Influencia de los bloques multinutrientes sobre la respuesta productiva de bovinos pastoreando forrajes cultivados. *Mem. I Conferencia Internacional sobre Producción Pecuaria*, 67-70. Universidad Nacional Experimental de los Llanos (UNELLEZ). Guanare (Venezuela).
- CONTRERAS, V.; VIVAS, R.; MORILLO, A.; CONTRERAS, J.; IVONNE, G., 1994. Uso de materiales locales en alimentación bovina. *Mem. I Conferencia Internacional sobre Producción Pecuaria*, 74-80. Universidad Nacional Experimental de los Llanos (UNELLEZ). Guanare (Venezuela).
- ELSERAFY, A. M.; SHOUKAY, M. M.; MANSOUR, S.; ZAKI, A., 1987. *Aquatic plants for water treatment and resource recovery*. Abstract. Eds. K.R. REDDY, W.H. SMITH. Magnolia Publishing INC, 1032 pp.. Orlando. FL (USA).
- GONZÁLEZ, N. W., 1990. *Alimentación animal*. Ed. América, C.A. Primera edición, 439 pp. Caracas (Venezuela).
- LINDSEY, K.; HIRT, H. M., 1999. *Use water hyacinth. A practical Handbook of uses for the Water hyacinth from across the world*. First Edition, Books of Anamed, Schafweide, 109 pp. Winnenden (Germany).
- LOOSLIE, J. K.; BELMONTE, R. P.; VILLEGAS, V.; CRUZ, E., 1953. The digestibility of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) silage by sheep. *Philippine Agriculturist*, **3(50)**, 146-149.
- MANCILLA, L.; APONTE, E. L.; ALVARAY, J. G., 1998. Bloques multinutricionales, guía para su elaboración. *Venezuela Bovina*, **14(39)**, 49-51.
- MIRANDA, J.; BENEZRA, M.; COLMENARES, O., 2002. Efecto de la suplementación estratégica con germen de maíz sobre la producción de leche y reproducción de vacas de doble propósito. *Zootecnia Tropical*, **20(1)**, 31-47.
- OBISPO, N. E.; CHICCO, C. F., 1993. Evaluación de la densidad de oferta de bloques multinutricionales en bovinos. *Zootecnia Tropical*, **11(2)**, 193-210.
- ORTIZ, P., 1988. Guía para la elaboración de bloques multinutricionales. *Boletín Agropecuario de INDULAC*, **80**, 6-10.

- ORTIZ, P.; BAUMEISTER, A., 1994. Consideraciones en la preparación y uso de los bloques multinutricionales. *Mem. I Conferencia Internacional sobre Producción Pecuaria*, 85-90. Universidad Nacional Experimental de los Llanos (UNELLEZ). Guanare (Venezuela).
- PINTO, R., 1991. *Efecto de la suplementación con bloques melaza-úrea a toros bajo pastoreo en Villaflores, Chiapas*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chapingo, 75 pp. México.
- PODDAR, K.; MANDAL, L.; BANERJEE, G., 1991. Evaluation of nutritive value of water hyacinth in wilted and silage forms. *Indian J. Animal Sci.*, **61**(4), 452-454.
- PRESTON, T.; LENG, R., 1989. *Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles. Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre nutrición de los rumiantes en el trópico*. CONDRI, 369 pp. Cali (Colombia).
- RODRÍGUEZ R., J. C., 1997. Valor nutritivo de la bora (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) en relación a su utilización como forraje. *Zootecnia Tropical*, **15**(1), 51-65.
- RODRÍGUEZ R., J. C.; BETANCOURT L, J. A., 1999. Caracterización físico-química de una laguna de inundación del Tramo Orinoco Medio y su relación con la biomasa de la cobertura de bora (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. *Interciencia*, **24**(4), 243-250.
- SÁNCHEZ, A., 1994. *Leguminosas como potencial forrajero en la alimentación bovina*. Informe Técnico. Estación Experimental del Estado Falcón (FONAIAP), 11 pp. Coro (Venezuela).
- SANSOUCY, R., 1986. Fabricación de bloques de melaza-úrea. *Revista Mundial De Zootecnia*, **57**, 40-48.
- SANSOUCY, R., 1987. Los bloques de melaza-úrea como suplemento multinutriente para rumiantes. *Taller Internacional de la Fundación para la Ciencia sobre la Melaza como Recurso Alimenticio para la Producción Animal*, 13-18. Universidad de Camagüey (México).
- SOEWARDI, B., 1988. On the utilization of Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) by holstein frisian grade heifers. *Southeast Asian Weed Info. CTR.* **4**, 28 (Abstract).
- SOKAL, R.; ROHLF, F. J., 1979. *Biometría, principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Primera edición. Blumer (ed.). 832 pp.
- THOMPSON, N. R. STONE, N. W. K. GRAT, G. C. KRAMER, Y. and FREUND, R. J., 1960. Error of estimation of lactation yield of milk, fat and solid-nonfat from individual cows. *J. Dairy Sci.* **43**, 951-957.
- VARGAS, E.; RIVERA, J. G., 1994. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el comportamiento productivo y reproductivo en ovejas de pelo africano y en ganado bovino. *Mem. I Conferencia Internacional sobre Producción Pecuaria*, 97-116., Universidad Nacional Experimental de los Llanos (UNELLEZ). Portuguesa (Venezuela).
- WANAPAT, M.; SRIWATTANASOMBAT, S.; CHANTAI, S., 1985. The utilization of diets containing untreated rice straw, urea-ammonia treated rice straw and water hyacinth (*Eichhornia crassipes*, Mart.). *Tropical Animal Production*, **10**(1), 50-57.
- ZERINGUE, S. P.; RUSOFF, LL.; WOLVERTON, B. C., 1979. Waterhyacinth, a source of roughage for lactating cows. *Proc. Annu. Meet. South Div. Am. Dairy Sci. Assoc.*, 263 (USA).

EFFECT OF THE SUPPLEMENTATION WITH MULTIPURPOSE BLOCKS OF EICHHORNIA CRASSIPES ON CEBU x CRIOLLO COWS MILK YIELD

SUMMARY

The low nutritive value of the tropical forages, especially in the dry season, determines the necessity offering to the animals a supplementation of proteins and minerals in order to achieve a major productivity. In this research, multipurpose blocks were elaborated with *Eichhornia crassipes* (water hyacinth) and *Gossipium sp* (cotton seeds) which were offered to Cebu x Criollo crossbred lactating cows to measure their effect on milk production. The block was made of 23 % water hyacinth; 15 % cotton seeds; 35 % molasses; 12 % lime, 7 % salt and 8 % urea, with the following contents: crude protein 26.74 %; crude fiber 11.48 %; fat 1.75 %; P 0.24 %; C 24.42 %; nitrogen free extracts 35.61 % and Ca 5.52 %. Two groups of 30 cows each were used: Control (T₀) and experimental (T₁) groups. T₀ received only trash of sugar cane and bananas shaft, rice husk, molasses and salt; while T₁ was fed as T₀ supplemented with the multi-nutritional blocks. Blocks intake varied from 0.530 to 0.897 kg/animal/day and milk yield increased significantly (P<0.01) in 6.67 kg/animal/day.

Key words: Nutritional supplement, aquatic plant, milk production, water hyacinth.