

Influencia de la suplementación con bloques multinutricionales durante la estación seca, sobre el comportamiento reproductivo de vacas de carne pastoreando en sabanas de *Trachypogon* sp.¹

Influence of multinutrient blocks during dry season, on reproduction of beef cows grazing savannas of *Trachypogon* sp.

Domingo Mata²
Jorge Combellas³

Resumen

Se realizaron dos experimentos en años consecutivos (1990 y 1991), con la finalidad de evaluar el efecto, en la época seca, de la suplementación con bloques multinutricionales (BMU) sobre las variaciones de peso y el comportamiento reproductivo de vacas de carne que pastoreaban en sabanas de *Trachypogon* sp. En ambos experimentos se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos; un testigo suplementado sólo con minerales (M) y tres tipos de bloques que contenían (A) semilla de algodón, (B) harina de pescado y (C) harina de sorgo. Los BMU contenían además cal, urea, heno, melaza y minerales. Se usaron 25 vacas por tratamiento en potreros de 200 ha que se rotaron mensualmente entre los tratamientos. La disponibilidad de pasto el primer año fue de 740 kg MS/ha y el segundo de 933 kg MS/ha. El material verde contenía 5.7 y 5.3% de proteína cruda (PC) respectivamente. En ambos años se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos para los cambios de peso y los valores promedios diarios para A, B, C y M fueron: 198, 150, 42 y 26 g/animal en 1990 y 335, 316, 290 y 235 g/animal en 1991. El consumo diario de BMU estuvo el primer año entre 189 y 308 g y entre 163 y 175 g el segundo año. Se observó un efecto significativo del tratamiento A sobre el porcentaje de preñez durante el año 1990, donde se utilizaron hembras de todas las condiciones reproductivas. Sin embargo, no se observaron efectos

Recibido: 01 - 06 - 94 . • Aceptado: 04 - 07 - 94.

1. Este estudio fue financiado parcialmente por el Convenio MAC-PDVSA, "Síndrome parap éjico de los bovinos y mejoramiento integral de la ganadería". Los autores desean expresar su agradecimiento al personal de la Estación Experimental La Iguana y al grupo Guárico del Convenio MAC/PDVSA.

2. Universidad Simón Rodríguez.

3. Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Apartado 4579. Maracay.

significativos en 1991, período en el cual, sólo se utilizaron vacas vacías. Los resultados de este trabajo indican que la respuesta reproductiva a la suplementación con bloques en vacas de carne en estas condiciones es variable, influenciada posiblemente por la disponibilidad de los pastos y por el estado fisiológico de los animales.

Palabras claves: Bloques multinutricionales, suplementación, reproducción, ganado de carne, *Trachypogon* sp., sabanas.

Abstract

Two experiments were carried out to evaluate the influence of multinutrient blocks (MB) on live weight change and some reproductive variables of beef cows grazing in savannas of *Trachypogon* sp. Both experiments were carried out during the dry seasons of 1990 and 1991. A completely randomized experimental design was used in both experiments. The treatments were a control diet with a mineral mixture (M) and three different MB containing molasses, a mineral mixture, urea, hay and either whole cotton seed (A), fish meal (B) or sorghum meal (C). In Experiment 1, 25 cows per treatment were used, with paddocks of 200 ha. The cows were rotated every month within the treatments. The forage availabilities were 740 kg DM/ha during the first year and 933 kg DM/ha during the second year. The green material contained 5.7% of Crude Protein during the first year, and 5.3% the second year. Differences were observed in both experiences ($P < 0.05$) in live weight changes and the daily average for treatments A, B, C and M were 198, 150, 42 and 26 g/animal in 1990, and 335, 316, 290 and 235 g/animal in 1991. The daily MB intake was 189 to 308 g in 1990, and 163 to 175 g in 1991. There was a significant influence ($P < 0.05$) of treatment A on pregnancy percentage in 1990, but no influence was observed in 1991, probably because only non pregnant cows were used in this experience. Results show a variable effect of multinutrient blocks on reproduction parameters of beef cows, possibly influenced by the grass on offer per unit area and the physiological conditions of the animals.

Key words: Multinutrient blocks, supplementation, reproduction, beef cows, *Trachypogon* sp, savannas.

Introducción

Venezuela tiene 22.5 millones de hectáreas de sabana, con una alta proporción de sabanas de *Trachypogon* sp., en las cuales predominan los sistemas de producción de carne extensivos, caracterizados por una baja disponibilidad y calidad de los

forrajes, animales de 300 kg de peso a los 4 años, alta mortalidad en becerros, 5 a 6 años de edad para el beneficio, baja influencia reproductiva y por ende baja posibilidad de selección y reemplazos. Una de las alternativas para mejorar estos indi-

cadores es mediante la utilización de una suplementación estratégica que mejore el balance de los nutrientes requeridos tanto por los microorganismos del rumen como por el animal. Las características de estas pasturas son particularmente críticas para el animal en la época seca, por una baja disponibilidad de mate-

rial herbáceo y una baja concentración de nutrientes.

En este trabajo se evaluaron en dos años consecutivos algunas características de una sabana de *Trachypogon* sp. en la estación seca y la influencia de la suplementación con bloques multinutricionales sobre la respuesta animal de vacas de carne.

Materiales y métodos

Se realizaron dos experimentos con animales de pastoreo, en la Unidad de Producción La Iguana de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Municipio Santa María, Distrito Zaraza, Estado Guárico, entre 8°23'30" y 8°28'56" latitud norte y entre 65°28'37" y 65°22'50" longitud oeste, a 100 metros sobre el nivel del mar. La región se caracteriza por presentar precipitaciones entre 1000 y 1150 mm (1) con un patrón marcadamente bimodal, donde los períodos secos y los de lluvias tienen una duración aproximada de cinco meses y dos meses que pueden considerarse transicionales (6). Los suelos del área presentan limitaciones por fertilidad química y por profundidad del suelo debido a pedregosidad. En los potreros experimentales Matheus (24) identificó como los órdenes de suelo más representativos los siguientes: Entisoles (Dunas), Vertisoles (Laderas con sufusión), Inseptisoles (Depresiones) y Ultisoles (Lomas y algunas laderas). Es también frecuente en estas sabanas la presencia de corazas ferruginosas fósiles de poca profundidad que en

algunos casos afloran a la superficie (11, 34). La vegetación del estrato herbáceo se compone fundamentalmente por *Andropogon* sp., *Axonopus* sp., *Trachypogon* sp. y algunas leguminosas y ciperáceas, con dominancia de *Trachypogon* sp. tanto en biomasa como en cobertura.

Experimento 1:

Diseño experimental y tratamientos

El período experimental comprendió los tres últimos meses de la época seca y un mes de la transición entre lluvia y sequía, se inició el 16 de febrero y finalizó el 20 de junio de 1990, con un total de 124 días de suplementación. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con la finalidad de comparar cuatro suplementos: M - Mezcla de sales y minerales y bloques multinutricionales que se diferenciaban por la inclusión de A - semilla de algodón, B - harinas de pescado y de sorgo y C - harina de sorgo (Cuadro 1).

La mezcla mineral que se utilizó en la elaboración de los bloques fue la misma que se usó como suple-

Cuadro 1. Composición de los bloques melaza-úrea por tratamiento durante 1990

Componente	Bloque		
	A	B	C
Melaza	35	30	30
Urea	5	5	5
Paja de Sorgo	5	5	5
Semilla de Algodón	30	--	--
Harina de Pescado	--	10	--
Harina de Sorgo	--	25	35
Sal	5	5	5
Minerales	5	5	5
Cemento	5	5	5
Cal	10	10	10
Agua	(3)	(6)	(6)

mento en el tratamiento A y estaba constituida por 35% de harina de hueso calcinada, 39% de sal roja, 25% de superfosfato simple y 1% de sales de elementos traza (Co, Cu y Zn). Los bloques se ofrecieron a voluntad en un solo sitio por tratamiento, cercano a los caños donde abrevaban.

Animales y manejo

En cada tratamiento se dispuso de 25 hembras bovinas aptas para la reproducción, de las razas Gyr, Nellore y cruces de estas con Simmental. El estado reproductivo, el peso y la condición corporal de las mismas se determinó a su entrada en el experimento. Se incluyeron vacas y novillas de diferentes estados reproductivos, por limitaciones para obtener animales de una misma condición, balanceando su distribución en los tratamientos. Las vacas permanecieron sin toros durante el ensayo

y un mes después de finalizado el mismo fueron sometidas a una estación de monta que se correspondía con el manejo reproductivo del rebaño general de la estación experimental y que consistió en dos inseminaciones y repaso con toros en un período total de 90 días.

El plan sanitario que se llevaba en la estación experimental con los animales adultos contemplaba aplicaciones cada año de las vacunas de Aftosa y Rabia, así como también de ADtres oleosa (vitaminas liposolubles) y algún producto a base de fósforo. El rebaño estaba libre de Brucelosis y los tratamientos antiparasitarios se aplicaban de acuerdo con necesidades detectadas por análisis coprológicos. Se mantenía oferta de suplementos minerales todo el año.

Manejo de pastizal

El área experimental fue dividida en cuatro potreros de 200 ha

aproximadamente. Los potreros incluían áreas de bosques, aguadas y sabanas en proporciones similares en los potreros, pero las afloraciones de la coraza ferruginosa y la topografía originaron ciertas diferencias en cuanto a las características de los mismos. Los tratamientos se rotaron mensualmente en los cuatro potreros, de tal manera que cada grupo de animales permaneció un tiempo similar en cada potrero para disminuir el efecto de las diferencias en las condiciones ecológicas de los potreros sobre las características evaluadas en los animales.

En cada potrero se estableció una transecta de 20 estaciones de muestreo en las áreas de sabana, para efectuar las mediciones relacionadas con el pastizal. No se muestrearon las áreas de bosque que rodean a los caños y aguadas, aun cuando se conocía de su utilización por los animales, especialmente en la época de sequía. En el manejo de los potreros se utilizó la quema escalonada como estrategia para mantener la accesibilidad y la oferta de pasto verde. En algunos casos las quemas generales del área de sabana invadían la estación experimental y afectaron los potreros experimentales, especialmente en los meses posteriores a marzo.

Mediciones

1. Peso y condición corporal de los animales: Los animales se pesaron mensualmente entre las 07:30 y las 12:00 h, siguiendo el orden en el cual habían sido recogidas el día anterior. Los animales se recogían a partir de las 13:00 h, luego

eran colocados en corrales de 100 m² sin agua ni alimento. Se pesaban en una balanza Fairbanks Morse con una precisión de un kilogramo. Se utilizó una escala de tres valores basados en la notoriedad de las costillas de las vacas para determinar la condición corporal y se cuantificó así: (1) Dos costillas visibles o menos, (2) Tres, cuatro o cinco costillas visibles y (3) Más de cinco costillas visibles.

2. Estado reproductivo de los animales y consumo de bloques: Se determinó mediante palpaciones rectales, las cuales se realizaron durante el mes de enero de 1990, al inicio del experimento y en enero de 1991 para evaluar los resultados de la estación de monta. También se analizaron los registros de pariciones para complementar la información. Los bloques se ofrecieron a voluntad y mensualmente se determinó el consumo de cada grupo de animales por diferencia.

3. Materia seca aérea y altura del pastizal: Utilizando un marco metálico rectangular con un área de 0.25 m², se tomó una muestra de pasto a nivel del suelo en las 20 estaciones de muestreo de cada potrero, se pesó y se secó a 60°C por 48 h para estimar la materia seca presente. Las alturas promedio de las macollas presentes se estimaron realizando 5 lecturas en cada área muestreada antes de efectuar el corte. Diez de las muestras frescas fueron separadas previamente en material verde y material seco y estas fracciones fueron pesadas y secadas individualmente para estimar el porcentaje de ambas en la materia seca total.

4. Composición química: Las muestras de pasto secas separadas en material verde y seco, fueron molidas en un molino con una criba de 1 mm y analizados los contenidos de proteína cruda y cenizas (2), fósforo (18) y calcio (15). El cobre (ppm) y el cinc (ppm) se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica.

Experimento 2

El período experimental se inició el 15 de marzo y finalizó el 10 de julio de 1991, con un total de 116 días de observación. Se utilizó también un diseño completamente aleatorizado con 4 tratamientos pero estos últimos fueron ligeramente modificados en relación con el Experimento 1. El contenido de minerales de los bloques se elevó a 20% y el de urea se incrementó hasta un 10% debido a los bajos consumos de bloque observados el año anterior. Se incluyó 25% de semilla de algodón, de harina de

pescado y de harina de sorgo, en los bloques de los tratamientos A, B y C. Debido a la dureza observada en los bloques el año anterior, se eliminó el uso de cemento y se mantuvo un 10% de cal como agregante. En este ensayo se mantuvo el mismo número de animales y las mismas condiciones generales de manejo que en el Experimento 1, pero durante el período experimental permanecieron tres toros con cada grupo de vacas y el 90% de las mismas estaban vacías al inicio del ensayo. Para efectuar los estudios relacionados con el pastizal, se mantuvo las transectas de 20 estaciones de muestreo establecidas el año anterior, pero el muestreo se realizó cada dos meses. En este ensayo además de las mediciones efectuadas en el primer ensayo, se determinó el consumo de minerales del grupo testigo durante todo el período de observaciones (116 días).

Resultados y discusión

Características de las pasturas

En los Cuadros 2, 3 y 4 se presentan resultados de las mediciones realizadas sobre las pasturas en los dos experimentos. No se consideraron las áreas de bosques de galería que rodeaban a los caños ni los árboles forrajeros de la sabana, debido a las dificultades para el muestreo y para determinar el aporte real de los primeros en las dietas.

La materia seca presente por potrero durante el Experimento 1 varió entre 599 y 858 kg/ha y durante el Experimento 2 estuvo entre 750

y 1079 kg/ha (Cuadro 2). No se observaron diferencias significativas entre los cuatro potreros experimentales para esta variable en ninguno de los dos años. En 1991 se produjo un incremento en la materia seca presente con respecto al año anterior en todos los potreros experimentales y este incremento pudo deberse a las precipitaciones ocurridas durante el mes de marzo de ese año en el Distrito Zaraza (38.3mm), las cuales favorecieron un crecimiento vegetativo adicional y mejoraron la disponibilidad forrajera en general. En el

Cuadro 2. Características de las pasturas por potrero en los experimentos 1 y 2

	Potrero				
	I	II	III	IV	Sx
Experimento 1					
Materia seca presente (kg/ha)	824	858	678	599	3.8 NS
Altura (cm)	24.4	25.2	26.4	24.1	4.2 NS
Materia verde/material seco	0.57	0.34	0.92	1.27	0.3 NS
Experimento 2.					
Materia seca presente (kg/ha)	1079	750	861	1044	11.2 NS
Altura (cm)	23.7	21.9	26.0	26.9	4.2 NS
Material verde/material seco	0.48	0.68	0.68	0.70	0.1 NS

Cuadro 3. Características de las pasturas por mes de muestreo y precipitación en los experimentos 1 y 2

	Mes					
	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Sx.
Experimento 1						
Materia seca presente (kg/ha)		796	628	655	776	7.1 NS
Altura (cm)		23.0 ^b	20.3 ^c	20.5 ^c	34.4 ^a	1.3 **
Material verde/material seco		0.91	0.34	0.84	1.02	0.3 NS
Precipitación	00	00	19.5	99.2	187.1	
Experimento 2.						
Materia seca presente (kg/ha)	1046		640		1114	9.2 NS
Altura (cm)	26.5 ^b		18.7 ^c		28.8 ^a	2.4 *
Material verde/material seco	0.58		0.62		0.70	0.1 NS
Precipitación	0.4	38.3	10.2	13.7	84.5	

Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticas * (P < 0.05), ** (P < 0.01)

Estación Altamira, ubicada en zona cercana al área de ensayo.

Cuadro 3 se presentan las variaciones del rendimiento de materia seca por mes. En ambos ensayos se observó una tendencia similar que refleja una caída en los rendimientos a medida que avanza la época seca y un incremento en el mes de junio con el inicio de las lluvias.

Los valores de materia seca presente por corte (Cuadros 2 y 3) son similares a los obtenidos por Chacón (5) para la época seca y muy superiores a los 500 kg/ha obtenidos por Obispo y Chicco (26) en esta misma sabana. Los niveles observados denotan una baja disponibilidad forrajera en los potreros experimentales, característica de estas condiciones ecológicas y en época de sequía (7, 8, 26), originada por las características de las especies dominantes, la distribución espacial de las macollas de pasto, la disponibilidad de agua en el suelo y las quemadas no controladas (4, 5, 31).

Los valores promedio de altura de la pastura por potrero estuvieron entre 21.9 y 26.9 cm (Cuadro 2), observándose valores individuales cercanos a 50 cm de altura cuando el material era maduro y valores entre 15 y 25 cm en edades intermedias. Las tendencias durante los experimentos (Cuadro 3) siguieron el mismo patrón de la materia seca presente, influenciados también por las precipitaciones. Las alturas observadas en las áreas no quemadas están en el rango dentro del cual no hay limitaciones en la aprehensión por los bovinos. En un estudio anterior realizado en estas sabanas (21), las alturas fueron cercanas a 40 cm

a partir de las 9 semanas de edad, para un área protegida de quemada y pastoreo.

La relación material verde/material seco también estuvo influenciada por las precipitaciones, bajando hasta 0.34 en el Experimento 1 (Cuadro 3). Estos valores asociados a la baja cantidad de materia seca presente, demuestran las condiciones críticas de estas pasturas en la estación seca.

Las concentraciones en todas las fracciones químicas, tanto en el material verde como en el seco del Experimento 1 se presentan en el Cuadro 4. En este experimento se observó que el material seco era poco consumido, y esta fracción no se analizó en el Experimento 2. Las concentraciones de proteína cruda en el material verde fueron muy similares en los dos años consecutivos, siendo inferiores al 6% en todas las muestras analizadas, niveles a los cuales la función ruminal es afectada (28).

Los contenidos de proteína cruda encontrados en el material verde del presente trabajo son similares a los observados para *Trachypogon* sp. en sabanas de Jusepín por Claire (9) para el rebrote y la prefloración y por Cunha *et al.* (12) para edades cercanas a los 60 días, así como también, a los de Mata *et al.* (21), en estas mismas sabanas para edades mayores a las 6 semanas. Sin embargo, son superiores a los obtenidos por los últimos autores a las 10 semanas de edad o más y a los de Faría (14) para sabana en época seca.

Las concentraciones de calcio en los pastos presentaron poca varia-

Cuadro 4. Composición química de las pasturas en los Experimentos 1 y 2.

		Potrero				Sx
		I	II	III	IV	
Experimento 1.*						
Proteína Cruda (%)	M. Verde	5.67	5.72	5.82	5.44	
	M. Seco	3.52	3.85	3.63	2.79	
Calcio (%)	M. Verde	0.08	0.09	0.12	0.12	
	M. Seco	0.09	0.11	0.13	0.12	
Fósforo (%)	M. Verde	0.06	0.06	0.06	0.07	
	M. Seco	0.04	0.03	0.04	0.02	
Experimento 2.						0.43 NS
Proteína Cruda (%)	M. Verde	5.4	5.2	4.9	5.6	0.01 *
Calcio (%)	M. Verde	0.14 ^b	0.15 ^b	0.15 ^b	0.18 ^a	0.005
Fósforo (%)	M. Verde	0.07	0.06	0.06	0.07	NS
Cobre (ppm)	M. Verde	7	6	7	7	0.97 NS
Cinc (ppm)	M. Verde	27 ^a	20 ^b	20 ^b	25 ^a	2.50 **

Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticas * (P < 0.05), ** (P < 0.01)

* se analizaron sólo las muestras promedios por potrero

ción entre potreros (Cuadro 4) en 1990. En 1991 se encontraron diferencias altamente significativas entre potreros pero los valores promedio no presentaron diferencias marcadas. En ambos experimentos el contenido del calcio fue en promedio de 0.11%, valor que estuvo muy por debajo de los 0.22 a 0.30% requeridos por bovinos de carne según las normas del NRC (25). Cabe destacar que, aun cuando se separó el material seco del verde, ninguna de las muestras analizadas en este experimento alcanzó esos valores de referencia. Las concentraciones de calcio obtenidas en este experimento están en concordancia con los de Claure (9) y con los de Mata *et al.* (21) para *Trachypogon* sp. y por debajo de los valores observados por Velásquez (36), por Faría (14) y por Godoy *et al.* (16). En el caso del fósforo el compor-

tamiento demostrado aquí corrobora las informaciones previas publicadas en la literatura acerca de que este es el mineral más deficitario en las sabanas de *Trachypogon* sp. (9, 14, 16, 22, 36).

Las concentraciones de fósforo fueron similares entre potreros y, no superando el 0.07% en ninguno de los potreros (Cuadro 4). El NRC (25) ha establecido en 0.18 a 0.23% de la materia seca los requerimientos mínimos de fósforo en ganado de carne a pastoreo y los valores observados en los dos ensayos realizados están en promedio en 0.05% siendo éste un elemento muy deficiente en estas sabanas.

En las muestras analizadas para determinar el contenido de cobre no se observaron diferencias significativas entre potreros y los valores presentados estuvieron cercanos

a 7 ppm, contenido ligeramente inferior a las 8 ppm establecidas por el NRC (25) en las normas de requerimiento de este mineral para animales de carne. Estos contenidos son cercanos a las 8.41 ppm publicadas por Faría (14), a las 6 ppm obtenidas por Mata (22) en estas sabanas y a las 5.9 ppm señalados por Godoy *et al.* (16).

Los contenidos de cinc presentes en las pasturas evaluadas varían entre 20 y 27 ppm y los requerimientos señalados por NRC (25) están en 30 ppm. Estos niveles son similares a las 22 ppm de Mata (22) y a las 25 ppm de Faría (14) en experiencias realizadas en estas sabanas del Estado Guárico con pastos naturales y a las 25 ppm de Godoy *et al.* (16) y muy inferiores a los promedios entre 40 y 65 ppm obtenidos por Mata (22) con pasturas cultivadas.

Los análisis de estos microelementos indican que las deficiencias para cubrir los requerimientos de los animales utilizados no son tan severas como en el caso del calcio y del fósforo. Sin embargo se ha observado que en estas sabanas los mayores contenidos de cobre y cinc están presentes en los pastos de la época seca (14, 22). La diferencia entre los contenidos minerales de las gramíneas naturales y cultivadas se deben en parte a la mayor capacidad de ex-

tracción de las últimas y podrían explicar los amplios márgenes de diferencia observados por Godoy *et al.* (16), quienes trabajaron con promedios de valores obtenidos tanto en gramíneas naturales como cultivadas.

La composición química de las muestras analizadas indica que los pastos de la sabana evaluada son de baja calidad, incluso en la fracción material verde. Las concentraciones de proteína cruda, calcio y fósforo son deficientes para mantener una adecuada función ruminal y satisfacer los requerimientos de bovinos de carne. En los experimentos 1 y 2 los animales fueron suplementados con estos elementos en la mezcla mineral ofrecida directamente o incluida en los BMU.

Repuesta productiva de los animales a la suplementación con bloques multinutricionales.

Consumo de bloques y de minerales.

En el Cuadro 5 se presenta la composición química de la mezcla mineral utilizada tanto en el grupo testigo como en los tratamientos con bloques multinutricionales. El consumo promedio de mezcla mineral en el tratamiento testigo fue de 34.7 g/día, durante el Experimento 2. En estas sabanas se han realizado pocos estudios para evaluar el consumo de

Cuadro. 5. Composición química del suplemento mineral utilizado en el experimento.

P	Ca	Mg	Na	K	Fe	F	Cu	Mn	Zn
%					ppm				
10.5	18.7	0.65	15.4	0.23	1.91	0.21	335	153	2633

minerales en la época de lluvias y en la de sequía, Ríos (29) determinó el consumo de una mezcla mineral comercial, en potreros de 25 ha, en Calabozo, entre 8 y 12 g/animal/día para mautas y mautes y entre 26 y 40 g/animal/día para toros, en época seca y los promedios anuales fueron de 24, 27 y 43 g/animal/día para mautas, mautes y toros respectivamente.

Los consumos de bloques observados (Cuadro 6), son bajos si se comparan con los 400 a 1200 g/animal/día señalados en la literatura y obtenidos principalmente con animales estabulados consumiendo residuos de cosecha de baja calidad (10, 17, 28, 32, 33). Este comportamiento podría explicarse al considerar el tamaño de los potreros, el número y ubicación de los sitios de distribución de los suplementos y la dureza de los bloques melaza-urea, puesto que de estos factores dependerá el tiempo de permanencia de los

animales en los comedores y por consecuencia el consumo de los bloques.

Si se comparan los consumos de bloques observados en cada año, se puede notar que en el ensayo de 1991 estos fueron menores que en el del año anterior a excepción del bloque que contenía semilla de algodón que mantuvo el mismo nivel de consumo en los dos años (183 vs 175 g/animal/día). Aun cuando el segundo año se incrementó el contenido de urea de los bloques a 10 % en comparación con 5 % en 1990, a este nivel no se han observado limitaciones en el consumo. Los primeros trabajos realizados en este sentido por Fouly y Leng (32) señalan que a valores superiores al 15 % de urea en los bloques es que se observan efectos negativos sobre el consumo, resultados similares fueron obtenidos posteriormente (3,17).

Una posible explicación del bajo consumo de bloques durante el

Cuadro 6. Composición química de los BM y consumo de suplemento en vacas pastoreando en sabanas naturales

	Bloque		
	A	B	C
Experimento 1			
Consumo (g MS/día)	189	308	302
Experimento 2			
Consumo (g MS/día)	175	170	163
Proteína Cruda (%)	41.6	53.5	
Calcio (%)	10.1	10.9	
Fósforo (%)	2.5	3.7	

segundo año en relación al primero pudiera estar en la mayor disponibilidad forrajera como consecuencia de las lluvias extemporáneas del mes de marzo de 1991 la cual pudo facilitar la selección y en consecuencia la calidad del pasto consumido. Los menores consumos de bloque durante el segundo año también pueden estar asociados a los inferiores requerimientos de los animales como consecuencia de su estado fisiológico. El 92 % de las vacas utilizadas en el ensayo de ese año estaban vacías a la entrada del experimento y de éstas sólo el 26% estaba lactando mientras que en 1990 el 50% de las vacas estaban preñadas con una proporción similar de vacas lactando.

Ganancia de peso y condición corporal

En ambos ensayos se obtuvieron diferencias significativas en las ganancias de peso (Cuadro 7), siendo mayores en los tratamientos con bloques y dentro de éstos los que incluían en su composición semilla de

algodón o harina de pescado. Es relevante señalar que al final de los dos ensayos no se obtuvieron pérdidas de peso en los animales en ninguno de los tratamientos, debido a que en el período evaluado se incluyó la transición entre las épocas de sequía y lluvias, en la cual hubo una rápida recuperación de los pesos.

Las diferencias en ganancias de peso entre los tratamientos fueron superiores durante el primer año. Las mismas se podrían explicar por dos razones: primero, por el mayor consumo de bloques durante 1990, ya señalado y segundo, por las mayores ganancias de peso observadas en el testigo sin bloques en 1991. Las mayores ganancias de peso durante este último año son atribuibles a la mayor disponibilidad de pasto debida a las precipitaciones a la mitad del período seco ya mencionadas.

Las bajas respuestas a los bloques observadas en este estudio podrían ser debidas a las limitaciones al consumo originadas por la baja

Cuadro 7. Ganancia de peso y condición corporal de las vacas por tratamiento en los Experimentos 1 (E.1) y 2 (E.2)

Tratamiento	Cambios de Peso (g/anim/día)		Condición Corporal	
	E.1	E.2	E.1	E.2
Testigo	26 ^c	235 ^c	1.66	1.69
Harina de Sorgo	42 ^c	290 ^b	1.56	1.66
Harina de Pescado	150 ^b	316 ^{ab}	1.69	1.60
Semilla de Algodón	198 ^a	335 ^a	1.74	1.57
Sx	5.8*	3.2*	0.11 NS	0.05 NS

* Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

oferta de pasto por hectárea. Resultados obtenidos con vacas estabuladas alimentadas con heno de *Trachypogon* sp. demuestran que el principal efecto del bloque es un incremento en el consumo (23) y éste estuvo limitado en los Experimentos 1 y 2 por factores asociados al pastoreo extensivo. La influencia de la suplementación con bloques sobre las ganancias de peso fue sin embargo más baja que lo esperado en base a los resultados obtenidos con alimentos fibrosos de baja calidad, ofrecidos a voluntad a animales estabulados (17,19,28,30).

Las respuestas en ganancia de peso no fueron uniformes entre los distintos tipos de bloques. Estas fueron superiores durante los dos años en los bloques que incluían en su formulación fuentes de proteína: semilla de algodón o harina de pescado. Se ha señalado que en dietas fibrosas de baja digestibilidad y pobre contenido de N, usualmente hay un desbalance de nutrientes a nivel del metabolismo animal con deficiencias de aminoácidos y glucosa (20). La adición de fuentes de proteína sobrepasante, en estos casos, origina un mejor balance de estos nutrientes y en consecuencia provoca una mejor utilización de los productos finales de la digestión. Una alta proporción de la proteína de la harina de pescado y aproximadamente la mitad de la semilla de algodón sobrepasan la acción de los microorganismos del rumen y pueden tener efectos como los arriba señalados.

En ninguno de los dos ensayos se obtuvieron diferencias significati-

vas entre los tratamientos en la condición corporal, así como tampoco se pudo observar una tendencia en los valores que permitiera precisar algún efecto de los mismos sobre la mencionada condición corporal. Estos resultados posiblemente son consecuencia de algunas limitantes del sistema de medición empleado para las condiciones particulares de este ensayo donde se incluían animales de dos razas en diferentes estados fisiológicos. Además, las diferencias de ganancia de peso entre los tratamientos también fueron pequeñas, aún siendo estadísticamente significativas. Vaccaro (35) trabajando con vacas lecheras estabuladas y usando una escala similar a la utilizada en estos experimentos encontró poca exactitud del sistema de puntaje para determinar con confianza la condición corporal, mientras que Domínguez *et al.* (13), en fincas comerciales de doble propósito, pudieron establecer relación entre la condición corporal y el peso y entre esta y la actividad ovárica sin variar la escala ni los criterios de observación del sistema.

Comportamiento reproductivo

En el Cuadro 8 se presenta el estado reproductivo de las vacas de cada tratamiento en enero de 1990 y 1991, antes de iniciar los experimentos y después de finalizar los mismos. La información de enero de 1991 en el Experimento 1 corresponde a una palpación realizada 60 días después de finalizar la estación de monta. En el Experimento 2 se presentan los resultados de las palpaciones realizadas en noviembre de

Cuadro 8. Estado reproductivo de vacas pastoreando sabanas naturales, al inicio y después de finalizar los Experimentos 1 y 2.

Condición	Fecha de Palpación	Tratamiento			
		Pescado	Sorgo	Semilla de Algodón	Testigo
Experimento 1					
	Enero 90	24.0	28.0	16.0	28.0
Preñada (%)					
	Enero 91	34.8	43.5	47.8	21.7
	Enero 90	52.0	48.0	56.0	48.0
Vacía (%)					
	Enero 91	56.5	52.2	26.1	52.2
	Enero 90	24.0	24.0	28.0	24.0
Vacía Criando (%)					
	Enero 92	8.7	4.3	26.1	26.1
Experimento 2					
	Enero 91	8.0	8.0	8.0	12.0
Preñada (%)					
	Noviembre 91	68.0	71.0	53.0	63.0
	Enero 91	76.0	76.0	76.0	72.0
Vacía (%)					
	Noviembre 91	24.0	21.0	39.0	29.0
	Enero 91	16.0	16.0	16.0	16.0
Vacía Criando (%)					
	Noviembre 91	8.0	8.0	8.0	8.0

1991, 120 días después de finalizar la experiencia. En este ensayo, a diferencia del anterior, tres toros se introdujeron en cada tratamiento un mes después de iniciada la experiencia.

En el Experimento 1 se observó un efecto positivo de la suplementación sobre los parámetros reproductivos, puesto que la variable preñada

se incrementó entre 10 y 32%, respecto al año anterior, mientras que el testigo, que no recibió bloques mantuvo niveles inferiores a los del año 1990; siendo mayor el efecto del tratamiento de bloques con semilla de algodón. En el Experimento 2 no se observó ninguna tendencia, siendo el tratamiento antes mencionado el que presentó los menores valores para la variable preñada, 53 %, en

comparación con 71 % para bloques con harina de sorgo, 68% para la harina de pescado y 63% para el testigo. Esta diferencia entre años pudo estar influenciada por diferencias en los requerimientos de los animales utilizados en ambos ensayos, puesto que en el primer ensayo se seleccionó un grupo de animales en condición gestacional similar a la de la población presente en la unidad de producción que incluía vacas vacías y preñadas y en el segundo se utilizaron casi exclusivamente vacas vacías, con requerimientos inferiores. Además, la menor disponibilidad de pasto en el Experimento 1 asociado a menores precipitaciones, posiblemente favoreció un aumento en el consumo de bloques y una mayor respuesta a la suplementación.

Estas observaciones están en concordancia con los hallazgos de O'Rourke *et al* (27) quienes observaron, analizando información obtenida en el trópico australiano, una relación significativa entre el intervalo desde el inicio del período seco y la aparición de las primeras lluvias esporádicas y la eficiencia reproductiva. Cuando el intervalo es corto la eficiencia reproductiva es bastante alta, superior al 80%, pero a medida que el intervalo aumenta, estos valo-

res se deterioran apreciablemente. Estas observaciones pueden contribuir a explicar las diferencias obtenidas entre los años 1990 y 1991. El primer año fue más seco y sin lluvias a mitad del período seco, resultando en una baja eficiencia reproductiva en el tratamiento testigo la cual mejora notablemente con el uso de bloques. En cambio, la aparición de precipitaciones significativas en la mitad del período seco del segundo año, resultó en un mejoramiento apreciable de los parámetros reproductivos de todo el rebaño, y disminuyendo las respuestas a estos suplementos.

Los resultados de este trabajo indican que la respuesta reproductiva a la suplementación con bloques en vacas de carne en estas condiciones es variable, influenciada posiblemente por la disponibilidad de los pastos y por el estado fisiológico de los animales. En el Experimento 1 se observó un efecto positivo de los bloques sobre las variaciones de peso y el comportamiento reproductivo de los animales. En cambio, en el Experimento 2 realizado con vacas vacías de menores requerimientos y con una mayor disponibilidad de pasto no se observaron efectos que justifiquen el empleo de estos suplementos.

Literatura citada

1. Arias, I. y A. Riera. 1978. Diagnóstico regional. Caracterización agroclimática de la región oriental del Guárico. Estación Experimental Nororiental del Guárico. Boletín No. 2. FONAIAP. Valle de la Pascua. 45 p.
2. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1984. Official methods of analysis. 13^a ed. (Ed. W. Horwit). George Banta Company Inc., Menasha, Wisconsin. 1.018 p.
3. Becerra, J. y A. David. 1990. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques melaza-urea. *Livestock Research for Rural Development* 2: 8-14.

4. Blydenstein, J. 1963. Cambios en la vegetación después de la protección contra el fuego. I. Aumento anual en materia vegetal en varios sitios quemados y no quemados de la estación biológica. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 103: 233-238.
5. Chacón, P. 1988. Dynamique de la matière organique et de l'azote dans une savane à *Trachypogon* du Venezuela. Tesis doctoral. Université Pierre et Marie Curie (Paris IV). Francia. 175 p.
6. Chacón, P. 1986. Producción y dinámica de la materia orgánica en una sabana de *Trachypogon* del sureste del Estado Guárico. Trabajo de Ascenso. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Valle de La Pascua. 144 p.
7. Chacón, E. 1985. Estrategias para el mejoramiento de las sabanas. I Cursillo sobre Ganado de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. UCV. Maracay. X. 1-48.
8. Chicco, C. 1990. Síndrome parapléjico de los bovinos y mejoramiento integral de la ganadería. Aspectos generales y futuro inmediato. II Reunión de la comisión central de coordinación, evaluación y seguimiento del programa SPB/MIG. Maracay. 23 p.
9. Claire, D. 1969. Variación estacional de los constituyentes bromatológicos de la paja peluda (*Trachypogon plumosus*. H & B. Ness). Acta Botánica Venezuela 4: 389-428.
10. Combellas, J. 1991. The importance of urea molasses blocks and by-pass protein on animal production: Situation in tropical América. International Symposium on Nuclear and Related Techniques in Animal Production and Health. Austria. Mimeografiado. 18 p.
11. COPLANARH. 1974. Inventario nacional de tierras. Regiones centro-oriental y oriental. Publicación No. 35. Caracas. Mimeografiado. 105 p.
12. Cunha, E.; P. Cabello y C. Chicco. 1971. Composición química y digestibilidad in vitro del *Trachypogon* sp. Agronomía Tropical 21: 183 - 193.
13. Domínguez, C.; N. Martínez; D. Perozo y C. Labrador. 1990. Relación entre condición corporal y comportamiento reproductivo en seis fincas del Distrito Roscio del Estado Guárico. Informe Anual IPA. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. Resumen. pp. 80-81.
14. Farfá, J. 1984. Contenido mineral en el suelo y pastos nativos del Guárico oriental. FONAIAP. Serie A No. 2-07. Valle de La Pascua. Mimeografiado. 30 p.
15. Fick, K.; C. Ammerman; C. Mc Gowan; P. Loggings y J. Cornell. 1973. Influence of supplemental energy and biuret nitrogen on the utilization of low quality roughage by sheep. Journal of Animal Science. 36: 137 - 143.
16. Godoy, S.; E. Capó; P. Argenti; G. Gil; F. Espinoza; A. Figuera; S. Contreras; E. Fuentes y Z. Flores. 1990. Evaluación de fosfatos y de la suplementación mineral de los bovinos a pastoreo. II Reunión de la Comisión Central de Coordinación, evaluación y seguimiento del programa SPB/MIG. Maracay. 17 p.
17. Habib, G.; S. Basit Ali Shah; Wahidul ah; Jabbar, G. y Ghufuranullah. 1991. The importance of urea-molasses blocks and by-pass protein on animal production. International Symposium on Nuclear and Related Techniques in Animal Production and health. Viena. Austria. 15 p.
18. Harris, W. y P. Popat. 1954. Determination of the phosphorus content of lipids. Journal of the American Oil Chemistry Society. 32: 124 - 127.
19. Hendratno, C.; J. Nolan y R. Leng. 1991. The importance of urea-molasses multnutrient block for ruminant production in indonesia. International Symposium on Nuclear and Related Techniques in Animal Production and Health. Viena. Austria. Mimeografiado. 13 p.
20. Leng, R. 1990. Factors affecting the utilization of "poor quality" forages by ruminants particularly under tropical conditions. Nutrition Research Reviews, 3: 277 - 303.
21. Mata, D.; E. Moreno y N.R. Rangel. 1985. Efecto de la edad sobre la composición química y la Digestibilidad in vitro del *Trachypogon* sp. en una sabana del sureste del Estado Guárico. Zootecnia Tropical. 3: 29 - 47.

22. Mata, D. 1986. Contenido de minerales en algunas gramíneas naturales y cultivadas en una sabana de *Trachypogon* del sureste del Estado Guárico. II Jornadas de Investigación de la Universidad Simón Rodríguez. Caracas. 23 - 27 pp. Resumen. Mem.
23. Mata, D. y J. Combellas. 1992. Influence of Multinutrient Blocks on intake and rumen fermentation of dry cows fed basal diets of *Trachypogon* sp. and *Cynodon plectostachyus* hays. Livestock Reserch for Rural Development 4:40 - 48.
24. Matheus, R. 1986. Recursos agrofísicos de la unidad de Producción "La Iguana". Trabajo de Ascenso para profesor Agregado. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Valle de la Pascua. 190 p.
25. National Research Council (NRC). 1984. Nutrient requirements of beef cattle. 6th. revised edition. National Academy Press. Washington, DC. USA. 90 p.
26. Obispo, N. y C. Chicco. 1992. Evaluación de la densidad de oferta de BMN en bovinos. Zootecnia Tropical (En prensa).
27. O'Rourke, P.; V. Doogan; K. Entwistle; G. Fordyce y R. Holdroyd. 1991. Early seasonal indicators to aid management of cattle properties in north Australia. En: Proceeding Conference on Agricultural Meteorology. University of Melbourne. pp. 81 - 84.
28. Preston, T. y R. Leng. 1987. Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the tropics and subtropics. Pernambol Books. Armidale. 245 p.
29. Ríos, J. 1974. Una nota sobre el consumo de sales minerales en bovinos de carne a pastoreo. Agronomía Tropical 24 227 - 234.
30. Saadullah, M. 1991. The importance of urea-molasses blocs and bypass protein in animal production: The situation in Bangladesh. En: Isotope and Related Techniques in Animal Production and Health. IAEA. Viena. 145 - 156 pp.
31. San José, J y E. Medina. 1975. Effect of fire on organic matter production and water balance in a tropical savanna. En: Tropical Ecological Systems. Springer Verlag. New York. pp. 251 - 263.
32. Sansoucy, R. 1989. Los bloques de melaza-urea como suplemento para rumiantes. En: La melaza como recurso alimenticio para producción animal. Serie diversificación GEPLACEA/PNUD pp. 227 - 239.
33. Sansoucy, R. 1987. Los bloques melaza-urea como suplemento multinutricional para rumiantes. Taller Internacional de la Fundación para la Ciencia Social de la Melaza. Universidad de Camagüey. Cuba. Mimeografiado. 13 p.
34. Sarmiento G. y M. Monasterio. 1971. Ecología de las sabanas de América Tropical. Análisis macroecológico de los llanos de Calabozo, Venezuela. Cuadernos Geográficos 4: 1 - 17.
35. Vaccaro, R. 1984. Asociación entre condición y peso de la vaca al parto con su producción lechera y fertilidad. Informe Anual IPA. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. pp. 71 - 72.
36. Velásquez, J. 1978. Situación de la nutrición mineral del ganado bovino en el estado Monágas. Escuela de Zootecnia. UDO. Jusepin. Mimeografiado.