

EFFECTO DE DIFERENTES OFERTAS DEL PASTO *Cynodon dactylon* (L.) Pers, cv. Coastcross-1 SOBRE LA ESTRUCTURA Y EL VALOR NUTRITIVO DE LA PLANTA EN PASTOREO

Milagros Milera, J. Martínez, O. Cáceres y J. Hernández

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Perico, Matanzas, Cuba**

Se utilizaron 9 vacas mestizas (3/4 Holstein x 1/4 Cebú) para estudiar el efecto de diferentes ofertas del pasto *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1 sobre la estructura, altura y calidad del pasto. La estancia en los cuarterones fue de 3 días; se utilizó riego y fertilización de 50 kg de N/ha/rotación. Los tratamientos fueron: (A) 12, (B) 40 y (C) 62 kg de MS por vaca por día. El contenido de hojas y material muerto difirieron significativamente ($P < 0,001$) entre el primero y los restantes días de estancia; el tallo permaneció sin variación significativa y la altura tuvo un comportamiento similar. La DMS (%) y la EM (Mcal/kg de MS) medidas en carneros alcanzaron los siguientes valores por tratamiento: (A) 48,6^b y 1,75^b; (B) 59,0^a y 2,27^a y (C) 61,4^a y 2,30^a para cada una respectivamente. El consumo de MS estimado fue de: (A) 8,54^b; (B) 11,28^a y (C) 11,87^a kg por vaca por día, con diferencias significativas ($P < 0,001$). Los consumos de PB y EM aumentaron con el incremento de la oferta de pasto. Se concluye que con ofertas de 40 kg de MS por vaca por día, las vacas pueden seleccionar los nutrimentos necesarios para alcanzar 10 litros de leche cuando se empleen estancias de 3 días por cuarterón.

Palabras clave: *Oferta, estructura, valor nutritivo*

Nine half-bred cows (3/4 Holstein x 1/4 Zebú) were used in order to study the effect of different supplies of *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1 on sward structure, height and quality of the pasture. Animal were grazing in the paddocks for 3 days. Irrigation and fertilization of 50 kg of N/ha/rotation were applied. The treatments were; (A) 12 kg, (B) 40 kg and (C) 62 kg of DM/cow/day. Leaf content and dead matter content differed ($P < 0,001$) significantly among the first and the subsequent grazing days. No significant variation was found in the stem and a similar behaviour for plant height was observed. DM digestibility (%) and metabolizable energy (Mcal/kg of DM) measured with sheep reached the following values in the treatments: (A) 48,6^b and 1,75^b; (B) 59,0^a and 2,27^a and (C) 61,4^a and 2,30^a in each measurement respectively. Estimated DM intake was of: (A) 8,54^b; (B) 11,28^a and (C) 11,87^a kg/cow/day with significant differences ($P < 0,001$). CP and ME intakes raised as herbage supply increased. It is concluded that with supplies of 40 kg of DM/cow/day, the cows can select the necessary nutrients in order to produce 10 kg of milk/day if three grazing days in each paddock, are assumed.

Additional index words: *Grass supply, structure, nutritive value*

La disponibilidad de los pastos es uno de los factores que mayor influencia ejercen sobre la producción de leche, siempre y cuando se tomen en consideración los elementos del manejo como la estancia, la intensidad de pastoreo, los ciclos de rotación y la forma de rotar los animales en los cuartones.

Stobbs (1977), al estudiar el efecto de diferentes ofertas de la especie *Panicum maximum* sobre la producción de leche cuando utilizó vacas Jersey, observó un significativo incremento de la producción láctea, los sólidos no grasos y las proteínas entre las ofertas de 15 a 25 kg de MS por vaca por día, y solo un insignificante incremento en la producción entre 25 a 35 y 35 a 55 kg de MS por vaca por día.

A pesar de que muchos trabajos realizados en condiciones tropicales coinciden en que las ofertas no deben ser inferiores a 30 kg de MS por vaca por día, ha sido poco estudiado en nuestras condiciones el efecto del nivel de oferta en pastoreo, teniendo en cuenta el manejo del pasto.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la oferta con 3 días de estancia, sobre el comportamiento del pasto coastcross 1 (bermuda cruzada-1).

MATERIALES Y METODOS

Tratamientos y diseño. El experimento se condujo sobre un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) en el período poco lluvioso del año 1981, con las siguientes ofertas del pasto: (A) 12, (B) 40 y (C) 62 kg de MS

por vaca por día, y una disponibilidad media de 4 623 kg de MS/ha (4 388 a 4 948 kg de MS/ha). La carga y la intensidad de pastoreo calculadas a partir del área y teniendo en cuenta los 3 días de estancia utilizados, aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Carga, intensidad de pastoreo y disponibilidad del pasto.

	Disponibilidad (kg de MS/vaca/día)		
	12	39	62
Carga (vacas/ha)	15,1	4,7	3,2
Intensidad de pastoreo (vacas/ha/día)	363	115	79
Disponibilidad (kg/ha)	4 388	4 534	4 948

El diseño empleado fue totalmente aleatorizado utilizándose la dócima de comparación múltiple de Duncan (1955) para la comparación de las medias.

Animales. Se emplearon 9 vacas mestizas (3/4 Holstein x 1/4 Cebú), con un peso promedio de 400 kg.

Pastos. Los tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente en un área de bermuda cruzada-1 de 6 años de establecida y con una pureza del pasto de más de 85%. Se aplicó una fertilización nitrogenada a razón de 50 kg de N/ha en cada rotación y una frecuencia de riego de 15 a 20 días con una lámina de agua de 50 a 70 mm.

Digestibilidad y consumo. Un grupo de 12 carneros machos castrados y homogéneos en el peso, ubicados en jaulas individuales, fueron distribuidos en tres tratamientos que consistieron en: (A)

0,63; (B) 1,54 y (C) 2,44 kg de MS de bermuda cruzada-1 por animal. Estas ofertas fueron similares a las que recibieron las vacas por unidad de peso vivo. El pasto era cortado del cuartón donde se desarrollaba la prueba con las vacas y las observaciones y períodos experimentales se condujeron paralelamente a esta en los carneros. La oferta y el residuo del pasto suministrado se pesó diariamente, así como las excretas de las cuales se tomaron muestras para determinar el valor nutritivo de la hierba.

La digestibilidad de la materia seca (DMS) se corrigió mediante la ecuación descrita por Playne (1978):

$$Y = 0,673 x + 20,3 \quad r = 0,84 \\ \text{ESB} \pm 0,111$$

donde:

x = DMS ovino (%)
Y DMS bovino (%)
Cuando $x \leq 60$ %

El consumo de materia seca (CMS), la energía metabolizable (EM) y la proteína bruta (PB) se determinaron a partir del consumo medio en carneros, para lo cual se utilizó la ecuación donde se obtiene el consumo de los bovinos a partir del realizado por los ovinos (García Trujillo, 1983).

Consumo de bovinos = Consumo de carnero

$$(\text{g MS/kg}^{0,75}) \times 1,53 + 37,17$$

Manejo de los animales y medidas al pasto. Las vacas rotaron en un área donde previamente se calculó la disponibilidad según el tratamiento, utilizando

cercas móviles para controlar su oferta. La misma se midió cada día y el residuo al final de la estancia efectuando 30 observaciones por el método visual de Haydock y Shaw (1975). A partir de la oferta menos el residuo fue calculado el consumo y el por ciento de utilización del pasto.

Para la composición bromatológica se tomaron dos muestras en cada uno de los cuartos correspondientes a cada tratamiento en cada rotación, simulando con la mano la selección que hacía el animal para analizar el contenido de PB y el de fibra bruta (FB).

Con la entrada diaria de los animales al cuartón eran realizadas 25 observaciones de la altura del pasto, empleando una regla graduada en centímetros.

La composición botánica se realizó por el método de los pasos, desarrollado en la EEPF "Indio Hatuey" (Anon, 1980).

Diariamente fueron cortadas cinco muestras a 5 cm del suelo, con un peso de 100 g, para medir la estructura del pastizal, separando la hoja, el tallo y el material muerto en fresco.

Las vacas permanecieron en el pastoreo en los horarios de 6:30 a 10:30 a.m. y 4:00 p.m. a 5:00 a.m.; el resto del tiempo sombreaban en el establo donde disponían de agua y sales minerales a voluntad.

RESULTADOS

El aumento de la disponibilidad de 12 a 40 kg de MS por vaca por día trajo consigo un incremento significativo de la DMS y la DMO en 10 unidades porcentuales y el contenido de EM también

aumentó significativamente en 0,4 unidades; sin embargo, no fueron significativos los incrementos de estos indicadores cuando se elevó la oferta de 40 a 62 kg de MS por vaca por día (tabla 2). El CMS medido a partir de la oferta menos el rechazo fue similar al CMS estimado a partir de los carneros, y este último fue

superior ($P < 0,01$) en las ofertas media y alta comparadas con la baja. La disponibilidad y el consumo de la hoja, la PB y la EM fueron bajas en la oferta de 12 kg de MS por vaca por día. El por ciento de utilización de los indicadores mencionados fue alto y disminuyó con el aumento de la oferta de MS (tabla 3).

Tabla 2. Valor nutritivo del pasto.

Tratamientos	DMS %	DMO %	EM Mcal/kg MS	Consumo MS		Utilización
				kg/vaca ¹	kg/vaca ²	
12	48,63 ^b	50,53 ^b	1,73 ^b	8,54 ^b	8,5	51,26
40	59,0 ^a	60,57 ^a	2,17 ^a	11,28 ^a	11,6	29,42
62	61,40 ^a	63,47 ^a	2,30 ^a	11,87 ^a	11,0	17,74
ES ±	1,54 ^{***}	1,49 ^{**}	0,09 ^{**}	0,43 ^{***}		

a,b Letras no comunes en la misma columna difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0,01$

*** $P < 0,001$

¹ Calculado a partir del consumo en ovinos

² Calculado a partir de la oferta menos el residuo en pastoreo

Tabla 3. Disponibilidad, consumo y utilización de los principales componentes del pasto.

	Disponibilidad (kg MS/vaca/día)		
	12	32	62
Disponibilidad (kg/vaca/día)			
Hoja	5,05	15,66	25,46
PB	1,26	4,19	6,93
EM	21,10	88,30	151,20
Consumo (kg)			
Hoja	4,07	8,48	9,91
PB	0,89	1,19	1,32
EM	14,80	25,90	30,40
Utilización (%)			
Hoja	80,30	54,11	38,92
B	49,90	43,75	28,09
EM	70,50	29,40	19,30

Al analizar el efecto de los días de estancia sobre la composición bromatológica se observó que la PB disminuyó ($P < 0,001$) y la FB aumentó ($P < 0,001$) significativamente con los días de pastoreo, registrándose en esta última diferencias entre el primer y los demás días de estancia (fig. 1).

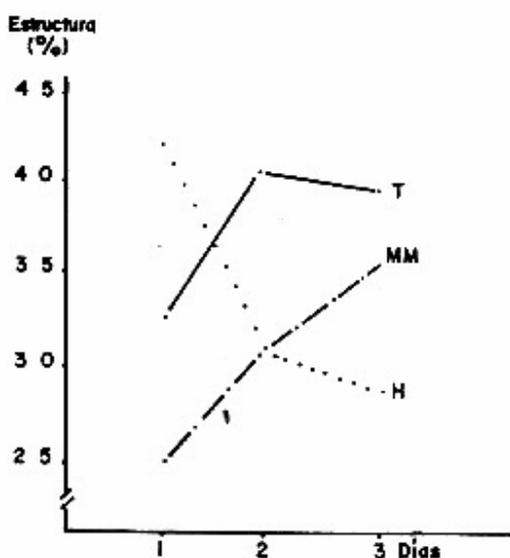


Fig. 1. Efecto del tiempo de estancia sobre tres indicadores de la planta.

Los días de estancia tuvieron un efecto depresivo sobre el por ciento de hojas (fig. 2), con diferencias significati-

vas ($P < 0,01$) entre estos; sin embargo, el por ciento de tallos no varió y el material muerto aumentó significativamente ($P < 0,001$).

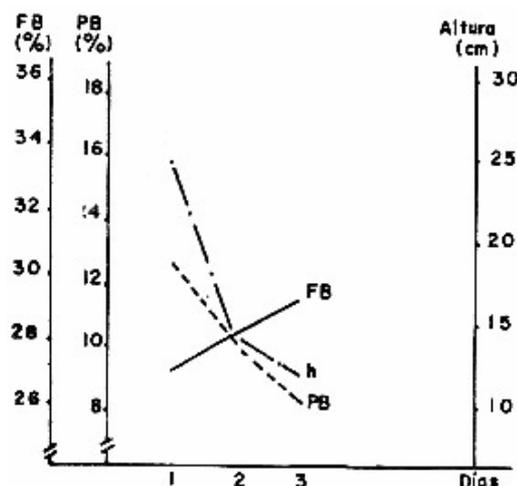


Fig. 2. Efecto del tiempo de estancia sobre la estructura de la planta.

La DMS, el CMS y el contenido de EM medidos en carneros se correlacionaron lineal y significativamente con la oferta de pasto (tabla 4). La producción de leche se estimó, según las tablas de requerimientos, por el peso de los animales.

Tabla 4. Resultado de las ecuaciones.

Variables	b	a	ES (b)	r ²
Disponibilidad vs DMS	0,090	47,502	0,02	0,87***
Disponibilidad vs EM	0,004	1,696	0,001	0,83***
Disponibilidad vs consumo	0,024	8,222	0,005	0,87***

*** $P < 0,001$

DISCUSION

El aumento de la oferta de 12 a 40 kg de MS por vaca por día incrementó en un 30% el consumo de MS debido a que las

vacas pudieron hacer una mejor selección del pasto disponible. Ello motivó un mayor consumo estimado de EM y PB con una mejor DMS y DMO. Esta respuesta pudo estar determinada por-

que a bajas intensidades de pastoreo los animales incrementaron el consumo de hojas en un 100%, y se ha planteado que a partir de las mismas es posible que las vacas obtengan la mayor cantidad de nutrimentos (Stobbs, 1977). Además, cuando un pasto es consumido profundamente por los animales ellos estarán forzados a ingerir una menor cantidad de hierba con mayor contenido de tallos y material muerto, los cuales son de menor digestibilidad y contenido de nitrógeno, por lo que la producción de leche decae.

La menor oferta solo permitió consumos de MS de 2,1% del peso vivo y concentraciones de EM menores que 2 Mcal/kg de MS, donde la DMS no superó al 50%, por lo que no fue posible cubrir las necesidades de los animales cuando el pasto fue el único alimento. Sin embargo, al aumentar la oferta a 40 y 62 kg de MS por vaca por día el CMS fue de 2,8 y 3% del peso vivo respectivamente y las concentraciones de EM de 2,17 y 2,30 Mcal/kg de MS. Esta mejora en la calidad y el valor nutritivo del pasto con el aumento del nivel de oferta estuvo determinada por una baja utilización de los tallos y del material muerto, debido a que la disponibilidad de hojas fue 3 y 5 veces mayor para el nivel medio y alto de oferta comparados con el nivel bajo, en el cual la utilización del tallo y el material muerto alcanzó valores de 52 y 28% respectivamente.

Los resultados del nivel medio y alto de oferta son comparables con los encontrados por Ruíz, Cairo, Martínez y Herrera (1981), quienes al trabajar con bermuda cruzada-1 regada y fertilizada para vacas Holstein obtuvieron CMS de 3,12% del peso vivo, con una utilización del pasto y las hojas disponibles de 37 y 73% para cada uno.

Según los resultados de este trabajo el contenido de hojas disminuyó con los días de estancia independientemente de las ofertas estudiadas; similar comportamiento tuvo la altura y los contenidos de

proteína bruta, lo cual se explica por la progresiva defoliación que hicieron las vacas de las partes más nutritivas al transcurrir los días de pastoreo (Chacón y Stobbs, 1976).

Las mediciones de consumo no se registraron por día, sino por nivel de oferta, y se encontró una gran diferencia entre el nivel bajo de oferta y los restantes en estudio. Sin embargo, se ha observado (García-Trujillo, Pérez-Infante, García y Basulto, 1980) que la bermuda cruzada-1 fue una de las especies que mejor comportamiento reflejaron en la velocidad de consumo, cuando se estudió durante 3 días de estancia sin limitaciones en la oferta y se comparó con guinea, rhodes, pangola y bermuda de costa; se observaron valores de 17 y 10% de PB el primer día y al salir los animales del cuartón, y en nuestro trabajo el descenso fue menor entre el primer y el tercer día con valores de 12,7 y 8,4% de PB respectivamente.

Debe considerarse en futuras investigaciones otros factores que influyen en el consumo (además de la cantidad de pasto), tales como la densidad y la disposición de las hojas en los estratos superiores, ya que estos indicadores no fueron registrados en el trabajo citado ni en el que discutimos.

El análisis de los resultados expuestos permite predecir que al utilizar presiones de pastoreo moderadas (40 kg de MS por vaca por día) con 3 días de estancia, los animales pueden seleccionar los nutrimentos necesarios para obtener entre 9 y 10 litros de leche por vaca por día y con disponibilidades más altas (62 kg por vaca por día) se pueden alcanzar entre 10 y 12 litros con un peso de 400 kg (requerimientos estimados según PDI y EM), por lo que se puso de manifiesto que con bajas ofertas la calidad del alimento consumido solo permite cubrir los requerimientos de mantenimiento de las vacas.

El tiempo de estancia en el cuartón debe ser manejado según la producción de leche de los grupos en las unidades, si tenemos en cuenta la alta selección que las vacas hicieron de las hojas el primer día, las cuales disminuyeron linealmente el segundo día de estancia. También se observó que el aumento de la disponibilidad influyó positivamente en el incremento de la DMS, el contenido de EM y el consumo de materia seca, cuando se utilizó la bermuda cruzada-1 bajo las condiciones experimentales. Por otra parte, se evidenció que la disponibilidad no debe exceder al 70% por encima de los requerimientos, ya que no mejoró significativamente la calidad y el valor nutritivo del pasto.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dpto. de Biometría del Instituto de Ciencia Animal los análisis estadísticos y a los técnicos de los Departamento de Manejo y Conservación y Calidad de los Pastos de la EEPF "Indio Hatuey" por la ayuda prestada en la conducción de este trabajo.

REFERENCIAS

ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba

- ANON. 1980. Métodos de muestreo en pastoreo. Taller del V Sem. Cient. de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- CHACON, F. & STOBBS, T.H. 1976. *Aust. J. Agric. Res.* 27:709
- DUNCAN, D.B. 1955. *Biometrics.* 11:1
- GARCIA-TRUJILLO, R. 1983. Estudio de la aplicación de sistema de expresión del valor nutritivo en los forrajes en Cuba y métodos de racionamiento. Tesis presentada en opción al grado de Candidato a Dr. en Ciencias Veterinarias. ISCAH. La Habana
- GARCIA-TRUJILLO, R.; PEREZ-INFANTE, F.; GARCIA, F. & BASULTO, R. 1980. *Pastos y Forrajes.* Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:297
- HAYDOCK, L.P. & SHAW, N.H. 1975. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 15:663
- JORDAN, H. 1984. La estructura del pastizal de bermuda cruzada (*Cynodon dactylon*) y su influencia en la producción de leche. Tesis presentada en opción al grado de Candidato a Dr. en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- PLAYNE, M.J. 1978. *Animal Feed Science and Technology.* 3:51
- RUIZ, R.; CAIRO, J.; MARTINEZ, R.O.; & HERRERA, R.S. 1981. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 15:129
- STOBBS, T.H. 1977. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 17:892