

Evaluación del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.)

1. Producción bajo diferentes niveles de fertilización y edades al corte¹

Buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.) evaluation 1. Production for different nitrogen rates and cutting intervals

Yoana Newman²

Roger González³

Resumen

Sobre un campo ya establecido de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L) ecotipo Maracaibo, en las cercanías de Maracaibo, Edo. Zulia se realizó la evaluación en un suelo Typic Haplargid, familia francosa fina. El objetivo fue determinar la respuesta de rendimiento del forraje, cobertura y altura a diferentes edades de corte y niveles de fertilización nitrogenada. Se utilizó un arreglo factorial 3² de edad al corte (21, 28 y 35 días) y N (0, 75 y 150 kg N ha⁻¹ año⁻¹) que fue aplicado en septiembre-noviembre y luego en abril-junio. El rendimiento de Materia Seca Acumulada (MSA) para la época sep-nov se incrementó de 1.357 a 1850 kg MS ha⁻¹ con la aplicación de nitrógeno no ocurriendo así para la edad al corte. Para abril-junio los mayores rendimientos (1.105 kg MS ha⁻¹) se obtuvieron con la interacción de edad al corte 35 días y dosis de 150 kg N ha⁻¹ año⁻¹. La fertilización nitrogenada incrementó la cobertura de 50 a 56% y de 53 a 56% para las épocas de sep-nov y abril-junio respectivamente. La edad al corte presentó la misma tendencia. La altura de la planta incrementó significativamente (P<.05) con la aplicación de nitrógeno y cuando la edad al corte varió de 21 a 35 días para abril-junio; igual tendencia se observó para los meses de sep-nov aunque no se encontraron diferencias significativas.

Palabras claves: *Cenchrus ciliaris* L, fertilización nitrogenada, edad de corte.

Recibido el 02-03-94 • Aceptado el 07-02-95

1. Trabajo de Investigación financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES-LUZ).

2. Instituto de Investigaciones Agronómicas (IIA). Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado Postal 15205, Maracaibo 4005, Venezuela.

3. Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía. LUZ.

Abstract

Research was conducted on established Buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L) ecotype Maracaibo near Maracaibo, Zulia on sandy loam soils (fine-loamy, Typic Haplargid). The objective was to determine pasture cover, height and forage yield responses to different cutting frequencies and nitrogen rates. A 3^2 factorial set of cutting frequency (21, 28 and 35 days) and N (0, 75 and 150 kg N ha⁻¹year⁻¹) fertilizer were applied in sep-nov and april-june. During sep-nov Accumulated Dry Matter yield (ADM) increased from 1,357 to 1,850 kg MS ha⁻¹ for nitrogen applied with no response to cutting intervals. During april-june highest yields (1,105 kg MS ha⁻¹) were obtained for the interaction 35 days cutting interval and 150 kg N ha⁻¹year⁻¹ nitrogen rate. Nitrogen fertilizer increased pasture cover from 50 to 56% and from 53 to 56% for sep-nov and april-june season respectively. Cutting interval showed similar trend. Plant height resulted in significant increases for nitrogen fertilizer and when the cutting interval varied from 21 to 35 days for april-june. A similar trend was observed for the sep-nov months even though no significant differences occurred.

Key words: *Cenchrus ciliaris*, nitrogen rate, cutting interval.

Introducción

El Zulia, primera región productora de leche y segunda productora de carne a nivel nacional, presenta 250.000 ha pertenecientes al Bosque Muy Seco y Bosque Seco Tropical, con gran potencial agrícola bajo riego, pero cuyo recurso hídrico subterráneo y superficial es muy limitado. Por lo que las gramíneas y leguminosas adaptadas al medio son una alternativa (7).

Se hace necesario investigar las especies adaptadas a rangos de precipitación entre 400 y 900 mm como el Pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) ya que el pasto Guinea (*Panicum maximum* J.) no persiste bajo precipitaciones menores a los 900 mm (1).

El pasto buffel o "cadillo bobo" que crece en los alrededores de Maracaibo se corresponde con el culti-

var "Común" producto del mejoramiento genético de especies presentes en el Sur de Africa (13). Introducida extraoficialmente en Venezuela como semilla para sembrar el antiguo hipódromo de la ciudad.

El *Cenchrus ciliaris* es una especie perenne macollada con tipos desde fuertemente rizomatosos a tipos macollados pequeños que forman césped cuando se siembra censamente; su altura varía desde 0.5 m a 1.5 m (1).

Es un pasto que ha sido evaluado en diferentes regiones y recomendado para zonas de los trópicos y subtrópicos de escasa precipitación (entre 350 y 900 mm) y para suelos de textura ligera (11). La especie tiene varias cultivariedades que han demostrado sus altos rendimientos (14). Presenta amplio rango de adap-

tación a diferentes condiciones, como suelos arenosos de semisabana, costeros y arcillosos; sin embargo su tolerancia a la salinidad es solamente moderada (14). Para zonas semiáridas, el *Cenchrus ciliaris* ha sido referido como superior a otras especies como *C. setigerus*, *P. maximum* y *U. mosambicensis* (20) y *E. superba*, *C. gayana*, *H. rufa*, *C. montanus*, *L. indicus* (17).

Uno de los aspectos más importantes a considerar en el manejo de un pastizal es la edad de crecimiento del pasto en el momento de ser utilizado, el cual afecta altamente los rendimientos y composición de las gramíneas (22).

Los rendimientos de forraje verde se incrementan con largos intervalos de cosecha, así como los rendimientos de materia seca (22). Para el pasto buffel, con cortes cada cinco semanas (35 días) en invierno y cada seis semanas (42 días) en verano, se obtuvieron rendimientos inferiores a 10 Mg de MS $\text{ha}^{-1}\text{año}^{-1}$ (23). Con cortes de 28 a 32 días en seco y 35 a 42 días en lluvias se han obtenido 11.28 y 1.5 Mg MS $\text{ha}^{-1}\text{año}^{-1}$ con 1.351 y 215 mm de precipitación,

respectivamente (8), también refieren rendimientos de MS acumulada de 15.5 Mg $\text{ha}^{-1}\text{año}^{-1}$ con 90 días al primer corte y un total de cinco cortes al año (5).

Se recomienda el corte con frecuencias menores de 35 y 45 días para primavera e invierno, respectivamente, a fin de mejorar su comportamiento (3).

Cuando los pastos se fertilizan con nitrógeno, el nivel a utilizar dependerá de la respuesta en términos económicos de este elemento ya que en especies forrajeras se han observado respuestas hasta aplicaciones de 600 kg N $\text{ha}^{-1}\text{año}^{-1}$ (6). El *Cenchrus ciliaris* con una fuente de N formó pasturas productivas, estables y libres de malezas (15) aumentando su rendimiento de MS cuando aumenta la dosis de N (18). Varios estudios (3, 9 y 10) fijan el óptimo de rendimiento en 150 kg N ha^{-1} .

Los objetivos propuestos fueron medir el efecto de fertilización nitrogenada y edad al corte sobre la producción de materia seca, cobertura y altura del Pasto buffel.

Materiales y métodos

El experimento fue realizado en la Granja Experimental "Ana María Campos" de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, ubicada en el km 8 de la carretera Maracaibo-La Cañada, Estado Zulia. La precipitación anual oscila entre 400 y 550 mm, la precipitación tiene una distribución bimodal con

dos períodos secos de diciembre a abril y de julio a agosto; la temperatura de la zona presenta un promedio de 28°C; y la Evaporación está alrededor de los 2400 mm al año, perteneciendo a una zona de vida de Bosque Muy Seco Tropical.

El suelo está clasificado como Typic Haplargid, con un horizonte

argílico en fase medianamente profunda de 30 a 50 cm caracterizada por presentar en la parte superior, areniscas friables de textura media a gruesa (19).

En cuanto a las características químicas, el pH varía de neutro en el horizonte superficial a ligeramente ácido en el subsuelo hasta 125 cm (19).

Sobre un campo ya establecido de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), "común" o ecotipo naturalizado "Maracaibo", se diseñó un experimento en bloques al azar con cuatro repeticiones con un diseño de tratamientos factorial 3^2 arreglado en parcelas divididas, con edad al corte (21, 28 y 35 días) en las parcelas principales y en las parcelas secundarias la fertilización nitrogenada (0, 75 y 150 kg de N ha⁻¹año⁻¹) Cuadro 1. Se utilizó Urea como fuente de Nitrógeno aplicándose al voleo, y en dos aplicaciones al año, cada una al iniciarse los dos períodos de lluvia respectivos.

También se aplicó Superfosfato Triple como fuente de fósforo con una sola aplicación por año.

Previo a la demarcación de las parcelas en el campo y a la fertilización, se realizó un pase de rotativa a una altura de 15 cm del suelo para uniformizar el pastizal.

Se midió el Rendimiento de Materia Verde, de Materia Seca, Cobertura (por Estimación visual), y la altura de la planta.

De cada parcela de 20 m² se cosecharon 12 m², correspondientes al recuadro central de la misma, los cuales fueron cortados con una hoz a una altura de 15 cm del suelo.

El pasto verde de cada parcela fue pesado para determinar los rendimientos de materia verde por tratamiento. Así mismo, se tomó una sub-muestra para realizar la determinación de materia seca, para lo cual esta era inmediatamente introducida durante 48 horas a una estufa a temperatura de 60°C, luego de-

Cuadro 1. Diseño de tratamientos

Tratamiento	Frecuencia de corte (F)	Dosis de N Kg N ha ⁻¹ año ⁻¹
T1 C1N1	21	0
T2 C1N2	21	75
T3 C1N3	21	150
T4 C2N1	28	0
T5 C2N2	28	75
T6 C2N3	28	150
T7 C3N1	35	0
T8 C3N2	35	75
T9 C3N3	35	150

jada reposar 24 horas a temperatura ambiente, pesada y luego se procedió a calcular el rendimiento de Materia Seca.

El experimento se realizó bajo condiciones de secano, iniciándose el 17 de septiembre de 1992, con cortes para la primera época hasta el 26 de noviembre y desde el 14 de abril, hasta el 24 de junio de 1993, para la segunda época.

Los cortes en cada tratamiento para la época de sequía fueron suspendidos, cuando no ocurrió crecimiento en dos cortes sucesivos. El total de cortes efectuados se muestra en el Cuadro 2.

opción L.S.M. (Least Square Mean), los cuales permiten realizar el análisis de varianza y las pruebas de medias respectivamente. Las diferencias entre épocas son evidentes por lo que no se incluyen en el análisis de la varianza el factor Epoca como fuente de variación; y así los resultados obtenidos fueron analizados separadamente por épocas. La época septiembre-noviembre comprende el lapso desde el corte de uniformidad hasta la última cosecha (15-09-92 al 26-11-92) equivalente al segundo ciclo de lluvias del año. Y la época abril-junio comprende el lapso correspondiente al primer período de

Cuadro 2. Número de cortes al año para cada frecuencia de corte

Frecuencia de corte	Total	Epoca 1	Epoca 2
C1= 21 Días	05	2	3
C2= 28 Días	04	2	2
C3= 35 Días	04	2	2
Total	13	6	7

Los datos fueron analizados a través del paquete estadístico SAS (21), utilizando el procedimiento G.L.M. (General Linear Model) y la

lluvias, desde el corte de uniformidad hasta la última cosecha (15-04-93 al 24-06-93).

Resultados y discusión

Producción de Materia Seca: Los rendimientos de Materia Seca (MS) del pasto buffel se caracterizaron por presentar una mayor producción para el período sep-nov al compararlos con los meses de abr-jun (Figura 1). Estos resultados caen dentro de lo esperado, dado que se corresponde con el mayor pico de

precipitación del año y con los menores valores de evaporación, los cuales en el Bosque Muy Seco Tropical son determinantes. En la figura 1 se puede observar que para la época sep-nov, el promedio de MS para los tratamientos fue de 1670 Kg Ms ha⁻¹ y para el período abr-jun fue de 727.5 Kg Ms ha⁻¹. Analizando los datos

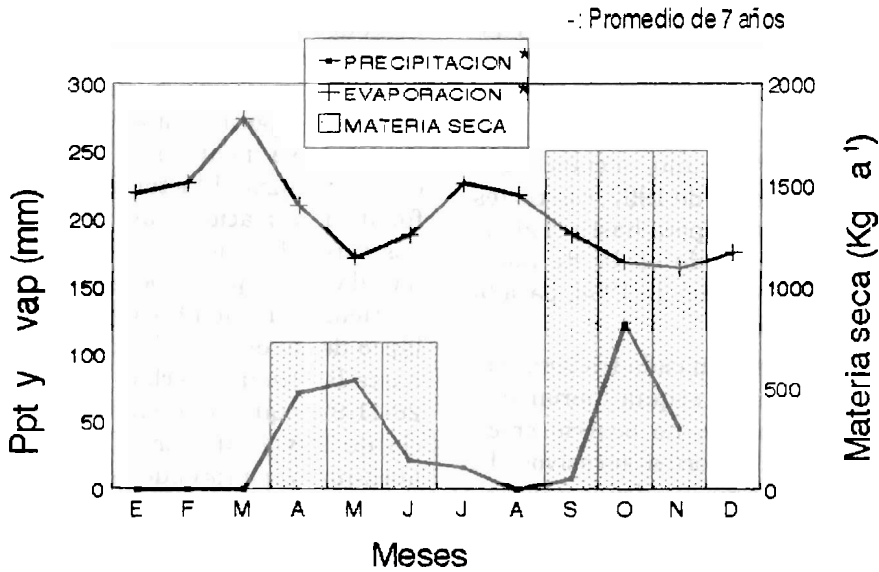


Fig. 1. Rendimiento de materia seca del pasto Buffel comparado con la precipitación y evaporación registrada en el sitio

para el período sept-nov (Cuadro 3), se observa que de los factores de estudio, solo el nitrógeno presentó una respuesta significativa ($P < .05$) en cuanto a producción de Materia Seca Acumulada, no así la edad al corte. Observándose diferencias entre la aplicación (75 y $150 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$) y la no aplicación de nitrógeno, obteniéndose respectivamente rendimientos de $1850,5$ y $1.357,4 \text{ kg MSA ha}^{-1}$. Esto coincide con los resultados de Hernández y Cárdenas (12).

En cuanto al período abril-junio se presenta un efecto de interacción dado por la combinación de las diferentes edades al corte y niveles de fertilizaciones nitrogenada.

La mayor producción de MSA ($1.105,2 \text{ kg MS ha}^{-1}$) se obtuvo con la

mayor edad al corte (35 días) y más alta dosis de Nitrógeno (150 kg). Presentándose diferencias significativas ($P < .05$) entre la edad de corte de 35 días con las diferentes dosis de nitrógeno y las otras edades de corte (21 y 28 días), las cuales presentaron los menores rendimientos. Posiblemente la respuesta observada en las plantas para la edad de 35 días y las mayores dosis nitrogenadas, está en relación con la producción de una lámina que se está acercando al índice de área foliar óptimo, por lo que el rendimiento de MS tiende a ser mejor.

Cobertura: La cobertura del suelo que presenta el pasto buffel fue afectada tanto por la aplicación de nitrógeno, como por la edad al corte.

Cuadro 3. Producción de Materia Seca para las diferentes dosis de nitrógeno y edad al corte.

Epoca sep-nov		MSA (kg ha^{-1})	Epoca Abr-Jun MSA (kg ha^{-1})		
Dosis			Edad	Dosis	
(kgN ha^{-1} año $^{-1}$)	0	1357.4 ^a	21	0	667.2 ^a
	75	1850.5 ^b	21	75	679.9 ^a
	150	1804.1 ^b	21	150	640.2 ^a
			28	0	604.6 ^a
EDAD			28	75	600.2 ^a
(Días)	21	1609.2 ^a	28	150	594.1 ^a
			35	0	738.2 ^b
	28	1683.4 ^a	35	75	918.7 ^c
	35	1719.3 ^a	35	150	1105.2 ^d

Medias con letras distintas en columnas son significativamente diferentes (P<.05).

Este efecto se observó tanto para la época sep-nov. como para abril-junio, ver Cuadro 4. Tanto la aplicación de nitrógeno como la edad al corte incrementaron el porcentaje de cobertura. Para la época sep-nov. el porcentaje varió de 50.2 a 56.5 cuando

se aplicó nitrógeno y de 47.1 a 62.4 cuando la edad al corte aumentó de 21 a 35 días. Para la época abril-junio el porcentaje aumentó de 53.7 a 58.9 cuando se aplicó nitrógeno y de 49.8 a 59.4 cuando la edad aumentó de 21 a 35 días.

Cuadro 4. Cobertura de la planta para las diferentes dosis de nitrógeno y edad al corte.

		Epoca Sep-Nov	Epoca Abr-Jun
		Cobertura %	Cobertura %
Dosis	0	50.21 ^a	53.67 ^a
(kgN ha^{-1} año $^{-1}$)	75	56.16 ^b	26.29 ^b
	150	56.46 ^b	26.25 ^{ab}
Edad	21	47.08 ^a	24.28 ^a
(Días)	28	53.33 ^b	25.03 ^b
	35	62.42 ^c	28.35 ^b

Medias con letras distintas en columnas son significativamente diferentes (P<.05).

Altura del Pasto: La altura del pasto, es una componente del rendimiento que permite conocer cuando puede ser cosechado el pasto al correlacionarlo con otros factores. Asimismo, la materia seca, que se trata de estimar, está más relacionada con la altura de la planta y número de rebrotes y menos con las características de hojas (16).

En el pasto buffel, la altura no se vio afectada por la fertilización nitrogenada en la época sep-nov. (Cuadro 5), sin embargo hay cierta orientación a obtener plantas más altas en las parcelas donde se aplicó nitrógeno. Asimismo se observa un aumento para la dosis de 75 kg N ha⁻¹año⁻¹ y luego ligera disminución para la dosis de 150 kg N ha⁻¹año⁻¹; esto pudiese responder al hecho de que la variable altura, es una característica inherente a cada especie o

cultivariedad, por tanto, dosis progresivas de N no implican un crecimiento ilimitado de la planta. El efecto de edad al corte no fue significativo en este período.

Para la época abril-junio la fertilización nitrogenada si presentó un efecto significativo para la altura (P<.05) (Cuadro 5) dado por la aplicación (75 y 150 kg N ha⁻¹año⁻¹) y la no aplicación (0 kg N ha⁻¹año⁻¹), con igual tendencia que para el primer período. Para este lapso, el efecto de la edad de corte sobre la altura del pastizal, fue significativo (P<.05) (Cuadro 5). Las plantas más altas fueron obtenidas con cortes a los 35 días (28.35 cm) comparadas con los cortes a 21 o 28 días, donde la altura fue de 24.2 y 25 cm respectivamente; resultados similares fueron obtenidos por Butt *et al* (2).

Cuadro 5. Altura de la planta para las diferentes dosis de Nitrógeno y edad al corte.

		Epoca Sep-Nov	Epoca Abr-Jun
		Altura (cm)	Altura (cm)
Dosis	0	34.08 ^a	24.98 ^a
(kgNha ⁻¹	75	36.74 ^b	26.29 ^b
año ⁻¹)	150	35.02 ^a	26.25 ^b
Edad	21	34.63 ^a	24.28 ^a
(Días)	28	35.17 ^a	25.03 ^a
	35	36.05 ^a	28.35 ^b

Medias con letras distintas en columnas son significativamente diferentes (P<.05).

Conclusiones

1. La aplicación de nitrógeno incrementó significativamente la producción de Materia Seca Acumu-

lada para el período de septiembre a noviembre, no así la edad al corte.

Para la segunda época (abril-junio) los mayores rendimientos se obtuvieron con la interacción edad al corte 35 días y dosis de 150 kg N ha⁻¹ año⁻¹.

2. La cobertura del pasto fue afectada tanto por la fertilización nitrogenada como por la frecuencia de corte para ambas épocas. Con la tendencia de que a medida que se au-

mentaron los niveles para cada factor aumentó la cobertura del pasto.

3. La altura del pasto incrementó significativamente con la aplicación de nitrógeno, y cuando la edad al corte varió de 21 a 35 días para la época de abril a junio, igual tendencia se observó para la época sep-nov. aunque no se encontraron diferencias significativas.

Literatura citada

- Bernal, J. 1991. Pastos y Forrajes Tropicales. Edit. Banco ganadero. pp. 544.
- Butt, N. 1989. Effect of frequency and height of cutting on growth and harvested yield of Napier and Buffel grass in Pakistan (Napier grass, grass). New Mexico State University Volume 50/12-B of Dissertation Abstracts International. p. 5415. 191 pags.
- Caraballo, A. 1987. Respuesta del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela) a diferentes frecuencias y alturas y niveles de fertilización nitrogenada. Tesis de Grado. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. División de Estudios para Graduados. Maracaibo. 223 pp.
- Combellas, J. y E. González. 1972a. Rendimiento y valor nutritivo de forrajes tropicales. 2. *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela. Agricultura Tropical. 22(6):623-634.
- Corbea, L. A. y E. Fernández. 1988. Resultados preliminares sobre la influencia de la fecha de siembra en el establecimiento del *Cenchrus ciliaris* cv. formidable. Pastos y Forrajes, Cuba 11 (1) p. 43.
- Cubillos, G. 1981. Sistemas de producción animal en el trópico. In Conferencia sobre manejo y utilización de las praderas para la producción animal. Universidad del Zulia-Facultad de Agronomía-Curso Post-Grado en Producción Animal. Maracaibo, Venezuela. pp. 12.
- Delgado de Suárez, H. 1989. Foro sistema de producción bovina de leche y carne en la Cuenca del Lago de Maracaibo. CORPOZULIA. pp. 21.
- Gerardo, J. y O. Oliva. 1979. Evaluación zonal de pastos introducidos en Cuba. II Secano. Pastos y forrajes, Cuba 2 (1) p. 67.
- Gerardo, J. y O. Rodríguez. 1987. Introducción de dieciséis gramíneas tropicales en un suelo pardo con carbonato sin riego. Pastos y Forrajes, Cuba 10(1):25-31.
- González, Y. y O. Torriente. 1982. Estudio de los niveles críticos de N en guinea común SIH-127, buffel biloela y bermuda cruzada-1. Pastos y forrajes, Cuba 5(3):325-332.
- Hernández, M. y L. Simón. 1980. Hierba buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Pastos y Forrajes, Cuba 3(1):1-24.
- Hernández, M. y M. Cárdenas. 1984. Respuesta del buffel (*Cenchrus ciliaris* cv Biloela) a niveles de NK. Pastos y Forrajes, Cuba 7(3):p. 369.
- Hussey, M. A., S. L. Hatch y E. C. Bashaw. 1992. Evolución de las especies y transferencia de genes en el Complejo Asexual *Cenchrus-pennisetum*. En T. Clavero (ed) Producción e investigación en pastos tropicales II. pp. 133-147.
- Machado, R. 1986. Comparación de cultivares de buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) en suelo ferralítico rojo. Pastos y Forrajes, Cuba 9(3):p. 222.
- Mannetje L.T., and R. M. Jones. 1990. Pasture and animal productivity of buffel grass with siratro lucerne or nitrogen fertilizer. Tropical grasslands 24 (4) 1990. p. 269-281.

16. Mishra, U.S., D.S. Katiyar y A. Kumar. 1991. Character association and path analysis in buffel grass. *Annals of arid zone* 30(3):243-245.
17. Mohammad, N. y A. H. Naqvi. 1987. Dry matter of promising grasses in tropical and rangelands of Sind, Pakistan. *Tropical agriculture (Trinidad)* 64(1):70-71.
18. Osman, K. A., B. A. El Hassan y E.T.F. Balla. 1987. The effect of clipping intensities and nitrogen fertilization on the productivity and protein content of two tropical grasses. (Research Station, Range and Pasture Administration, Khartoum North, Sudan). *Sudan-Silva*. 6:26,68-77.
19. Peters, W., N. Noguera., G. Materano., y G. Romero. 1983. Estudio detallado de suelos de la Granja Experimental "Ana María Campos" de la Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo. pp. 15.
20. Silva, C.M.M. de S., M.C. de Oliveira y J. G. G. Soares. 1984. Avaliação de forrageiras nativas e exóticas para a região semi-árida do nordeste. Brasil. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Arido. Documentos No. 27. 38 p.
21. SAS Institute Inc. 1982. S.A.S. Statistics. Universidad Carolina del Norte.
22. Vicente-Chandler, J., A. Fernando, R. Caro-Costa, J. Figarella, S. Silva. and R. W. Pearson. 1974. Intensive grassland management in the humid tropics of Puerto Rico. Bulletin 233. Mayaguez campus. Universidad de Puerto Rico.
23. Yopez, S. 1975. Evaluación inicial de gramíneas y leguminosas en campos de introducción. II. Gramíneas con diferentes frecuencias de corte. Matanzas, Cuba. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Serie Técnico Científica, A-8. pp 14-22.