

Comparación de nueve cultivares y un híbrido de Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) en el Sur del Lago de Maracaibo *

EDGAR A. CARMONA**
HUGO L. RODRIGUEZ**

RESUMEN

Se presenta los resultados parciales del ensayo realizado en la Estación Experimental El Guayabo, Distrito Colón, Estado Zulia, en el período Enero 1976 - Enero 1977. Las variedades e híbridos estudiados fueron Panamá, Miller, Selección 1, Merker Antioqueño, San Carlos, Merkeron. Enano, Mineiro, Rey y Taiwan A-146; sometidas a 3 frecuencias de corte: 42, 56 y 70 días. Los tratamientos fueron arreglados en parcelas divididas siendo el diseño en bloques al azar con 3 repeticiones. Cada parcela fué de 48 m², fertilizadas al inicio del ensayo con 300 Kg/Ha de superfosfato triple y 200 Kg/Ha de sulfato de potasio; 15 días después de cada corte se aplicó úrea en cantidad de 200 Kg/Ha/año, fraccionado por corte. Los rendimientos de materia seca mostraron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre frecuencias de corte, siendo la de 70 días mayor que las de 56 y 42 días. Para variedades se encontraron diferencias significativas ($P < 0,01$) y los rendimientos promedios de materia seca en Kg/Ha/corte de 70 días son 1.569,8 (Panamá); 3.276,9 (Miller); 2.196,7 (Selección 1); 1.999,5 (Merker Antioqueño); 2.298,3 (San Carlos); 2.805,2 (Merkeron); 2.058,2 (Enano); 2.102,9 (Mineiro); 1.595,5 (Rey) y 3.044,4 (Taiwan A-146). El análisis del porcentaje de materia seca en hojas y tallos reveló diferencias significativas ($P < 0,01$) para frecuencias de corte, variedades y su interacción. Los resultados parciales indican que: a) Los cultivares e híbridos más promisorios según los rendimientos, son el Miller, Merkeron y Taiwan A-146. b) Para el porcentaje de materia seca en hojas, todas fueron similares y significativamente superiores ($P < 0,01$) a la variedad Selección 1. c) Los porcentajes de materia seca en tallos para las variedades San Carlos y Miller fueron mayores que para el resto de las variedades a 70 días, pero similares a los 42 y 56 días y d) El Taiwan A-146 y la variedad Enano, cortados a 56 días, y el Miller, cortado a los 70 días, presentaron los más altos porcentajes de materia seca en hojas. En todos los cultivares el porcentaje de materia seca en hojas fué mayor que en tallos.

ABSTRACT

Preliminary results from a Elefante grass trial carried out at "El Guayabo" Experimental Station, located at the South of Lake Maracaibo, State of Zulia, during January 76 to January 77, are presented. The varieties and hybrid studied were Panamá, Miller, Selección 1, Merker Antioqueño, San Carlos, Merkeron, Enano,

* Recibido para su publicación el 15-3-1979.

** Ing. Agr. Estación Experimental "El Guayabo", FONAIAP-CIARZU. Dtto. Colón, Estado Zulia

Mineiro, Rey and Taiwan A-146, with 3 cutting frequencies: 42, 56 and 70 days. Treatments were in a randomized block arrangement, in a split-plot-design with three replications, frequencies being the main plots, and varieties the secondary ones. Each 48 m² plot was fertilized at the beginning of the experiment with 300 Kg/Ha of triple super phosphate and 200 Kg/Ha of potassium sulphate. Urea was applied 15 days after each harvest, fractioning 200 Kg/Ha/year among all the cuts. Yields of dry matter showed significant differences ($P < 0,05$) among cutting frequencies, 70 days being superior to 56 and 42 days. 70 days average dry matter yields (Kg/Ha/cut) were: 1.569,8 (Panamá); 3.276,9 (Miller); 2.196,7 (Selección 1); 1.999,5 (Merker Antioqueño); 2.998,3 (San Carlos); 2.805,2 (Merkeron); 2.058,2 (Enano); 2.102,9 (Mineiro); 1.595,5 (Rey) y 3.044,4 (Taiwan A-146). Statistical analysis of dry matter percent in leaves and stems showed significant differences ($P < 0,01$) for cutting frequencies varieties and its interaction. Partial results indicate that: a) the most promising varieties were Milier, Merkeron and Taiwan A-146, b) regarding dry matter percent in leaves, all varieties were similar and significantly superior ($P < 0,01$) to Selection 1, c) dry matter in 70 day stems of San Carlos and Miller were superior to that of all other varieties, but similar to the 56 and 42 day stems and d) Taiwan A-146 and Enano variety cut at 56 days and Miller at 70 days showed the highest percentage of dry matter in leaves. In all varieties and hybrids the dry matter content was greater in leaves than in stems.

INTRODUCCION

A pesar de que el Sur del Lago de Maracaibo está caracterizado por ser una zona lluviosa donde el promedio de precipitación anual es de 2.500 mm, no siempre hay disponibilidad de pasto durante todo el año. Esto se debe a que en diferentes épocas las lluvias son continuas e intensivas y por otra parte, la mayoría de los suelos de la zona son de textura pesada con mal drenaje superficial e interno, razones por las cuales los potreros presentan unas condiciones inadecuadas, que impiden a los animales efectuar un pastoreo más o menos eficiente.

Tomando en cuenta que el costo de la tierra dedicada a la ganadería es cada día mayor y en vista de que en los últimos años se han hecho grandes inversiones en obras de saneamiento para la región Sur del Lago de Maracaibo, debe hacerse un aprovechamiento intensivo de las tierras mediante la utilización de especies forrajeras altamente rendidoras; por lo tanto es conveniente estudiar especies forrajeras para corte. En Venezuela la más generalizada es el Pasto Elefante, el cual supera en rendimiento a cualquiera de los pastos más comunes del Sur del Lago de Maracaibo y además se caracteriza por su valor nutritivo, precocidad y un amplio rango de adaptación. Actualmente existen alrededor de 25 variedades e híbridos, que están bajo estudio agronómico en diferentes regiones del país.

Con el objeto de determinar cultivares rendidores y frecuencias de corte apropiadas, se diseñó este experimento el cual se llevó a cabo en la Estación Experimental "El Guayabo".

REVISION DE LITERATURA

Delgado *et al* (4) probaron dos frecuencias de corte (5 y 10 semanas) en siete variedades e híbridos de Pasto Elefante y encontraron que los rendimientos en todas las variedades son mayores en la frecuencia de corte de 10 semanas que en la de 5 semanas; también observaron que el pasto cortado cada 10 semanas tiene mayor cantidad de fibra y menor contenido de proteína. Las variedades más rendidoras fueron: Merker Patiño (16,6 - 29,0 Ton M.S/Ha por período), Merker México (15,8 - 26,2 Ton M.S/Ha por período) y H.G. 534 (15,3 - 25,7 Ton M.S/Ha por período). Chandler *et al* (3) encontraron resultados similares, estudiando frecuencias de corte de 40, 60 y 90 días.

Rodríguez y Capo De Blanco (6) estudiaron la composición química y determinaron la materia seca en los tallos y hojas de 21 cultivares de Pasto Elefante en tres etapas de crecimiento y concluyeron que los cultivares con mayor proporción de hojas tienen mayor valor nutritivo. Las variedades que mejor se comportaron fueron: Taiwan A-144, Mineiro, Gigante, Cubano y Taiwan A-148. Alba y Semple (1) mencionan una prueba de rendimiento en siete variedades de Pasto Elefante cortadas cada 42 días y las variedades que presentaron los más altos rendimientos en materia seca fueron: Elefante 532, Panamá, Candelaria y Elefante 534 con 3.882, 3.926, 3.500 y 3.430 Kg/Ha, respectivamente.

Roux (9), trabajando con dos niveles de fertilización y dos frecuencias de corte en Pasto Elefante, observó que la frecuencia de corte de 8 semanas es superior a la de 6 semanas en rendimiento de forraje verde, materia seca, ceniza y fibra cruda, pero la frecuencia de corte de 6 semanas superó a la de 8 semanas en rendimientos anuales de proteína cruda.

Rincón [1] encontró los más altos rendimientos en proteína cruda, en el Pasto Elefante entre la octava y novena semana de edad del mismo.

Finalmente, Foster y Osorio (5) probaron diferentes cultivares e híbridos de Pasto Elefante, bajo una frecuencia de corte de 45 días y determinaron que los híbridos Taiwan A-146 y Taiwan A-148, fueron los más promisorios, con una producción promedio de materia verde por corte de 31.846 Kg/Ha y 27.125 Kg/Ha, respectivamente. El híbrido Taiwan A-146 mostró los más altos rendimientos a frecuencias de corte de 60 días (7).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental El Guayabo, ubicada en el Distrito Colón, Estado Zulia, durante el período comprendido desde Enero 1976 a Enero 1977. con un suelo pesado y acondicionado con canales de drenajes superficiales. Las condiciones climáticas durante el período de este trabajo fueron: Temperatura media 27°C, Precipitación 2.004 mm. y Humedad Relativa Media 84 por ciento. Los cultivares utilizados fueron: Rey, Miller, Mineiro, Panamá, Enano, Merkeron, Merker Antioqueño, Selección 1, San Carlos y Taiwan A-146, los que fueron cortados a frecuencias de 42, 56 y 70 días, respectivamente. Todos los tratamientos fueron arreglados en parcelas divididas, siendo el diseño experimental en bloques al azar con tres repeticiones, donde las parcelas principales corresponden a las frecuencias de corte y las parcelas secundarias a las variedades e híbridos.

Cada tratamiento fue establecido en parcelas de 8 x 6 m², sembradas en 5 hileras, separadas cada una de ellas a una distancia de 1 m y los esquejes dentro de las hileras separados a 0,50 m. Al inicio del ensayo se fertilizó con 300 Kg/Ha de superfosfato triple y 200 Kg/Ha de sulfato de potasio; 15 días después de cada corte, se aplicó úrea a razón de 200 Kg/Ha/año, fraccionado por corte. Todos los tratamientos fueron estimados en base a rendimiento de materia seca en Kg/Ha de planta entera y porcentaje de materia seca de hojas y tallos por separado. Para el estudio de los resultados se empleó el análisis de Varianza utilizando el siguiente modelo matemático:

[1] RINCON, V.E. Estudio sobre el crecimiento del Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). Tesis M. Sc. Turrialba, Costa Rica I.I.C.A. p. 65. 1966.

- $Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij} + v_k + (\alpha v)_{ik} + \epsilon_{ijkl}$
 Y_{ijkl} = Rendimiento de materia seca o porcentaje de materia seca, en tallos u hojas en la parcela l de la variedad k en la frecuencia de corte i, según corresponda.
 μ = Media general de la población.
 α_i = Efecto de la frecuencia de corte i (i = 1, 2, 3).
 β_j = Efecto del bloque j (j = 1, 2, 3).
 δ_{ij} = Error de la parcela principal.
 v_k = Efecto de la variedad k (k = 1, 2,, 10).
 $(\alpha v)_{ik}$ = Efecto de la interacción de la frecuencia de corte i con la variedad k.
 ϵ_{ijkl} = Error experimental.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presentan los rendimientos de materia seca de los 10 cultivares de Pasto Elefante estudiados. Se observa que hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) en los rendimientos promedios de los distintos cultivares para las tres frecuencias de corte.

TABLA 1. Rendimiento de materia seca de diez cultivares de Pasto Elefante a tres frecuencias de corte*

Cultivar	Frecuencia de corte			Promedios
	42	(Días) 56	70	
	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha
Miller	1.438,55	1.894,12	3.276,90	2.203,18
Taiwan A-146	1.202,57	1.376,08	3.044,40	1.874,35
Merkeron	1.078,12	1.658,98	2.805,20	1.847,42
Selección 1	1.024,82	1.707,02	2.196,70	1.642,85
San Carlos	905,48	1.433,70	2.298,30	1.545,81
Merker Antioqueño	909,60	1.406,90	1.999,50	1.438,36
Mineiro	761,80	1.299,64	2.102,90	1.388,14
Enano	845,10	1.103,54	2.052,20	1.335,62
Rey	719,82	1.569,22	1.595,50	1.294,86
Panamá	683,41	1.319,05	1.569,80	1.190,75

* Los promedios no unidos con la misma línea son significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Hasta el presente, la variedad Miller ha mostrado los más altos rendimientos, aunque no se observan diferencias significativas con el híbrido Taiwan A-146 y las variedades Merkeron y Selección 1. Los rendimientos para cada cultivar en las diferentes frecuencias de corte revelan un incremento a mayor intervalos de corte ($P < 0,05$) siendo la de 70 días superior a 56 y 42 días.

También se evidencia que el orden de producción de las diferentes variedades es muy similar para cada frecuencia de corte, indicando esto la ausencia de interacción cultivar x frecuencia como fue comprobado estadísticamente ($P < 0,05$).

Los rendimientos promedios de materia seca para las distintas frecuencias de corte se presentan en la Tabla 2. Los resultados del análisis estadístico muestran diferencias significativas ($P < 0,05$) entre frecuencias de corte, siendo la de 70 días mayor que la de 56 y 42 días, respectivamente, observándose con bastante claridad los aumentos de materia seca a medida que madura la especie; asimismo, puede notarse un mayor incremento del rendimiento de 56 a 70 días que de 42 a 56 días. Estos resultados coinciden con los reportados por Capriles *et al* (2), Chandler *et al* (3), Delgado *et al* (4), Rodríguez y Capo de Blanco (6), Rodríguez *et al* (7) y Roux [2].

TABLA 2. Rendimiento promedio de materia seca del Pasto Elefante a tres frecuencias de corte*

Frecuencia (días)	Rendimiento (Kg/Ha)
42	956,93
56	1.476,83
70	2.294,63

* Los rendimientos son el promedio de los rendimientos de los 10 cultivares. Los valores no unidos con la misma línea son significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Al comparar estos valores con los obtenidos por Rodríguez y Blanco (6), se aprecia que los porcentajes de materia seca obtenidos en hojas, son superiores. Sin tener base para explicar estas diferencias se puede suponer que la influencia de los factores ambientales determinaron esta producción.

Los porcentajes de materia seca en hojas de los cultivares de Pasto Elefante estudiados en las tres frecuencias de corte se presentan en la Tabla 3. El análisis del porcentaje de materia seca en las hojas reveló diferencias significativas ($P < 0,01$) para frecuencias de corte, cultivares y su interacción. Puede observarse claramente que la variedad Selección 1 muestra el menor contenido de materia seca a todas las edades de corte; los otros cultivares, en promedio, se comportan de manera similar entre sí pero significativamente superior ($P < 0,01$) a la variedad Selección 1. El híbrido Taiwan A-146 y la variedad Enano cortados a los 56 días y la variedad Miller cortada a los 70 días alcanzan los más altos porcentajes de materia seca en hojas.

[2] ROUX, V.H. Efectos estacionales de edad y fertilización en el crecimiento y aceptación por el ganado del Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). Tesis M. Agr. Turrialba, Costa Rica, I.I.C.A. p. 108. 1961.

TABLA 3. Porcentaje de materia seca en hojas de diez cultivares de Pasto Elefante a tres frecuencias de corte*

Cultivar	Frecuencia de corte			Promedios
	(días)			
	42	56	70	
	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha
Miller	23,78	25,03	26,57	15,13 ^a
Taiwan A-146	21,85	28,40	24,37	24,87 ^a
Merkeron	22,68	23,70	26,17	24,18 ^a
Selección 1	21,01	21,02	20,69	20,91 ^b
San Carlos	23,22	23,79	25,19	24,07 ^a
Merker Antioqueño	23,09	23,94	25,40	24,14 ^a
Mineiro	22,22	23,50	24,99	23,58 ^a
Enano	23,08	27,75	23,93	24,92 ^a
Rey	24,90	23,38	24,61	24,30 ^a
Panamá	22,97	23,94	25,48	24,13 ^a

* Los promedios con diferentes letras en la misma columna son significativamente diferentes ($P < 0,01$).

En la misma Tabla se observa un aumento en el porcentaje de materia seca, a medida que aumenta el intervalo de corte, excepto para o en el híbrido Taiwan A-146 y las variedades Selección 1 y Enano, los cuales tienen el máximo de materia seca a los 56 días de edad.

Los resultados del análisis de materia seca en tallos para los distintos cultivares en las tres frecuencias de corte se muestran en la Tabla 4.

TABLA 4. Porcentaje de materia seca en tallos de diez cultivares de Pasto Elefante a tres frecuencias de corte*

Cultivar	Frecuencia de corte			Promedios
	(días)			
	42	56	70	
	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha
Miller	12,23 ^a	14,34 ^a	20,61 ^{ab}	15,73 ^{ac}
Taiwan A-146	11,66 ^a	18,85 ^b	17,78 ^{ac}	16,10 ^a
Merkeron	12,45 ^a	13,53 ^a	16,47 ^{bc}	14,15 ^{ac}
Selección 1	10,72 ^a	12,97 ^a	16,16 ^c	13,28 ^{bc}
San Carlos	13,56 ^a	14,36 ^a	21,34 ^a	16,42 ^a
Merker Antioqueño	13,94 ^b	14,37 ^a	15,50 ^c	14,60 ^{ac}
Mineiro	13,72 ^b	14,74 ^a	18,62 ^{ac}	15,69 ^{ac}
Enano	13,19 ^a	13,43 ^a	16,53 ^{bc}	14,39 ^{ac}
Rey	14,00 ^b	14,63 ^a	16,39 ^c	15,01 ^{ac}
Panamá	11,98 ^a	12,47 ^a	16,22 ^c	13,56 ^{bc}

* Los promedios en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes ($P < 0,05$).

El análisis de materia seca en tallos también mostró diferencias significativas ($P < 0,01$) para frecuencias de corte, cultivares y su interacción. El porcentaje de materia seca en tallos para las variedades San Carlos y Miller es mayor que en el resto de las

variedades a los 70 días de edad; pero a los 42 y 56 días, los valores son similares. Los datos reportados por Rodríguez y Blanco (6) son inferiores a los obtenidos en este estudio. Al igual que para hojas, el porcentaje de materia seca incrementa al aumentar el intervalo entre corte. Comparando estos resultados con los de la Tabla 3, se observa que el porcentaje de materia seca en hojas es superior al de los tallos para todos los cultivares. Esto se aprecia mejor en la Tabla 5, donde se presenta los índices de la relación hoja-tallo de cada uno de los cultivares en las distintas frecuencias de corte.

TABLA 5. Relación entre el contenido de materia seca en hojas y materia seca en tallos, de diez cultivares de Pasto Elefante a tres frecuencias de corte

Cultivar	Frecuencia de corte		
	42	56	70
	(días)		
	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha
Miller	1,94	1,75	1,29
Taiwan A-146	1,87	1,50	1,37
Merkeron	1,82	1,75	1,59
Selección 1	1,96	1,62	1,28
San Carlos	1,71	1,65	1,18
Merker Antioqueño	1,66	1,67	1,64
Mineiro	1,62	1,59	1,51
Enano	1,75	2,07	1,45
Rey	1,77	1,60	1,50
Panamá	1,91	1,92	1,57

Todos los cultivares muestran una relación materia seca en hoja/materia seca en tallo superior a uno, lo cual evidencia las cualidades forrajeras de esta gramínea para la alimentación del ganado dada su preferencia al mayor consumo de hojas que de tallos.

Aunque los resultados de este trabajo no son concluyentes, ya que faltan otros análisis tales como proteína, fibra, minerales, permiten señalar que:

1) A mayor intervalo de corte aumenta el rendimiento de materia seca en todos los cultivares e híbridos.

2) El porcentaje de materia seca en hojas supera al de los tallos para todos los cultivares e híbridos.

3) Los cultivares e híbridos más promisorios para las condiciones donde se condujo el ensayo son Miller, Merkeron y Taiwan A-146.

LITERATURA CITADA

1. ALBA, J. de, & SEMPLE, A.T. *Investigaciones sobre forrajes en Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Publicación Miscelánea N° 33. p. 33. 1965.*
2. CAPRILES, P.A.O., VERDE S. & ARRIOJAS, I. *Curva de crecimiento en Pasto Elefante. ALPA. 5ta. Reunión Latinoamericana de Producción Animal. p. 4. 1975.*
3. CHANDLER, J.V., ABRUÑA, F., CARO COSTAS, R., FIGARELLA, J. SILVA, S. & PEARSON, R.W. *Intensive grassland management in the humid tropics of Puerto Rico. University of Puerto Rico. Bulletin 233. pp. 60-84. 1974.*

4. DELGADO, E., PAEZ, C.J. & SILVA P., J.V. Frecuencia de corte en siete variedades de Pasto Elefante. *Agricultura Tropical XXII (10)*: 516-526. 1966.
5. FOSTER, E. & OSORIO, J. de D. Producción y manejo de pastos cultivados en la región Sur del Lago de Maracaibo. En SOSA R., H. WELLCKER & R. SALOM (eds.) *GANADERIA EN LOS TROPICOS. CARACAS. Vol. 1*, pp. 553-563. 1973.
6. RODRIGUEZ, C.S., & CAPO de BLANCO, E. Composición química de hojas y tallos de 21 cultivares de Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). *Agron. Trop. XX (6)*: 383-396. 1971.
7. RODRIGUEZ C.S., BODISCO, V. CAPO, E. & NOVOA, L.G. Comparación de seis cultivares de Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). *Agron. Trop. XXIII (6)*: 555-567. 1973.