

**Biomasa y valor nutritivo del pasto Guinea *Megathyrsus maximus* (Jacq.)
B. K. Simon & S. W. L. Jacobs. 'Gamelote' en diferentes períodos
del año en la zona de bosque húmedo tropical, Barlovento,
estado Miranda**

Manuel Homen^{1*}, Ignacio Entrena,² Luís Arriojas³ y Mauricio Ramia⁴

¹Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. UNESR. Estación Experimental de Río Negro. Corre Electrónico: mjhp@unesr.edu.ve.

²UNESR. Fundacyte Carabobo. Venezuela.

³Universidad Central de Venezuela. UCV. Facultad de Ciencias Veterinarias.

⁴UCV. Facultad de Ciencias. Fundación Instituto Botánico de Venezuela.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la biomasa aérea y valor nutritivo de la gramínea forrajera *Megathyrsus maximus* cultivar 'Gamelote', (antes *Panicum maximum* (Jacq)), en 6 edades de cosecha (21, 28, 35, 42, 49 y 56 días), y se llevó a cabo un ensayo en la Estación Experimental de Río Negro de la Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez", ubicada en la población de Río Negro Municipio Acevedo del estado Miranda, correspondiente a una zona de vida de Bosque Tropical Lluvioso. El suelo es de textura franca, pH 6,0; bajo contenido de Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K) y alto contenido de Magnesio (Mg), con una precipitación de 2.450 mm promedio anual y 26,5°C de temperatura. Las variables estudiadas fueron Materia Seca de Biomasa (MSB), Altura (A), Relación Hoja: Tallo (H:T), proteína cruda (PC), Degradabilidad de la materia seca (DMS), contenido de P y Calcio (Ca). Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con 3 repeticiones en arreglo de parcelas divididas. El efecto del período del año y la edad de la planta tuvieron efectos significativos sobre la producción de MSB, H y relación H:T. La biomasa aérea promedio de materia a partir de la edad de los 42 días superaron los 5000 kg.MS/ha en los períodos con altas precipitaciones. La relación H:T disminuyó con el aumento en edad de planta igual comportamiento fue para el contenido de PC estando por encima del valor crítico del 7% en todas las edades. El contenido de P bajó con el aumento en la edad superando el nivel mínimo de 0,18% al igual que el Ca, para alimentación animal. La DMS, se redujo con el incremento de la edad variando desde 71 a 54 %. El pasto *Megathyrsus maximus*, representa un buen potencial de producción de biomasa y valor nutritivo para alimentación animal en las condiciones edafoclimáticas de Río Negro, municipio Acevedo. Estado Miranda.

Palabras claves: *Megathyrsus*, *Panicum*, pasto, gramínea, período del año, biomasa aérea, edad, valor nutritivo, Bosque Húmedo Tropical.

**Biomass and nutritive value of Guinea grass *Megathyrsus maximus* (Jacq)
B. K. Simon & S. W. L. Jacobs 'Gamelote' in different periods of the year in an area
of Humid Tropical Forest of Barlovento, Miranda State**

ABSTRACT

The test was conducted at the Experimental Station of Black River from the Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, located in the town of Black River County Acevedo Miranda state area for a life of tropical rain forest. The floor is open texture, pH 6,0, low-N, P and K and high in Mg, with a rainfall of 2.450 mm and average annual temperature of 26,5 ° C. With the aim of assessing the biomass and nutritional value of forage grass

cultivation *Megathyrsus maximus* 'Gamelote', six harvest ages (21, 28, 35, 42, 49 and 56 days). The variables were Biomass Dry Matter (MSB), height (A), leaf: stem (L / T), crude protein (CP), Degradability of dry matter (DMS), content of phosphorus (P) and Calcium (Ca). Employment is a block design with three replications randomly split plot arrangement. The effect of the period of the year and the age of the plant had significant effects on the production of MSB, M and H: T. The average biomass in the dry periods of high precipitation from 42 to more than 5.000 Kg.MS / ha. The ratio L / T decreases with increasing age of plant performance was equal to the contents of the PC to be above the critical value of 7% for all ages. P content decreased with the increase in age beyond the minimum level of 0,18%, just like Ca feed. The DMS decreases with increasing age ranging from 71 to 54%. Grass *Megathyrsus maximus* is a good potential for biomass production and nutritional value to animal feed in the soil and climatic conditions of Black River, Acevedo Municipality. Miranda State.

Keywords: *Megathyrsus*, *Panicum*, grass, season, age, dry matter standing crop, nutritive value, Humid Tropical Forest

INTRODUCCIÓN

La región de Barlovento ubicada al Norte de Venezuela presenta un gran potencial ganadero en virtud de disponer de una precipitación promedio de 2.456 mm, distribuida más o menos uniformemente a través del año, repercutiendo en una buena oferta forrajera. En la zona se presenta una población de 20.000 cabezas de ganado (SASA, 2008), siendo el pasto guinea (*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs, antes *Panicum maximun* (Jacq; Simon y Jacobs, 2003; Zuloaga *et al.*, 2008), una de sus principales fuentes de alimentación y uno de los pastos con más presencia en la región, lográndose domesticar, lo que indica su gran adaptabilidad y potencial.

Sin embargo, no se cuentan con suficientes estudios sobre su comportamiento agronómico, dificultando un manejo eficiente en el aprovechamiento de sus potencialidades. El crecimiento de la actividad ganadera de esta zona se ha venido incrementando lo que podría demandar una mayor oferta de forrajes, por tal razón, es importante tener un mayor conocimiento del comportamiento de los recursos locales disponibles. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de biomasa aérea presente y el valor nutritivo, a diferentes edades de la gramínea forrajera, *Megathyrsus maximus* 'Gamelote', en una zona de Bosque Húmedo Tropical en diferentes períodos del año.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente experimento se realizó en la Estación Experimental Río Negro de la Universidad Nacional

Experimental Simón Rodríguez, ubicada en la población de Río Negro, Municipio Acevedo, estado Miranda a 60 m.s.n.m., latitud 10°26' y longitud 66° 27'. Enmarcada en la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (Ewel *et al.*, 1968 y Sánchez, 1982).

El área de estudio presentó suelos moderadamente ácidos con un pH de 5,9 textura franca, contenido bajo a medio de materia orgánica, bajos niveles de fósforo (P), potasio (K), altos contenidos de calcio (Ca) y magnesio (Mg). La precipitación promedio anual fue 2.456 mm, bimodal, concentrándose en 2 períodos las mayores precipitaciones; desde junio a agosto y noviembre, evidenciándose déficit de agua en marzo, abril y septiembre de acuerdo al balance hídrico (Thorntwaite y Mather, 1955; Figura 1). La temperatura presenta una media anual de 26,5° C, humedad relativa promedio de 83,42% y la evaporación promedio anual es superior a 1.600mm.

La evaluación se realizó en 4 períodos del año denominados: a) Período mínima precipitación (15 enero - 15 marzo), b) P. de lluvias (01 junio – 30 julio), c) P. de septiembre – octubre (01 septiembre-30 octubre) y d) P. de salidas de lluvias (01 noviembre – 30 diciembre; Figura 1), en los cuales se realizaron 6 cortes correspondiendo a 6 edades : 21, 28, 35, 42, 49 y 56 días. Para ello, se utilizó un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones correspondiendo la parcela principal a los períodos del año y la dividida a las edades del pasto, originando la combinación de 24 tratamientos. Para la siembra se empleó semilla vegetativa.

El aérea total fue de 408 m² dividida en 3 bloques de 120 m² c/u separados por una calle de 2 m de ancho.

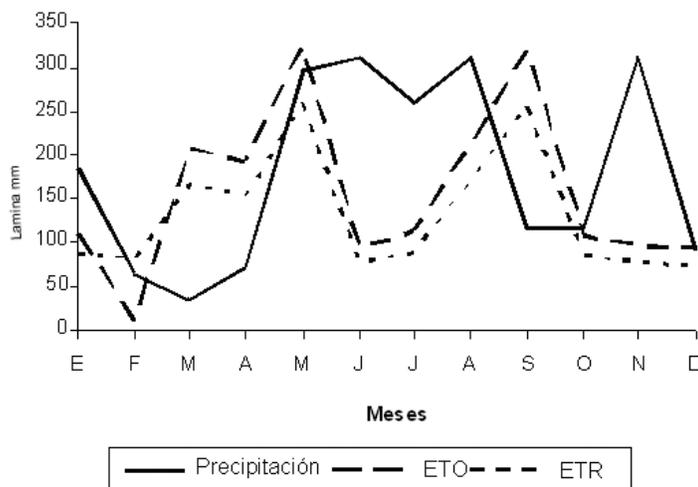


Figura 1. Balance hídrico 2004 de río Negro, estado Miranda.

Cada bloque se dividió en 6 parcelas de 20 m² c/u para cada fecha de corte. Cuando el pasto tiene un año de establecido se procedió a realizar un corte de uniformidad a una altura aproximada de 10cm del suelo (Valles *et al.*, 1995), tomando esta fecha como punto de inicio e inmediatamente se aplicó una fertilización básica de 200 kg/ha de la fórmula 12-24-12.

En cada una de las edades establecidas se procedió a cosechar las hileras centrales de la parcela y se pesó, posteriormente, fueron recolectadas las muestras y se secaron en estufa a temperatura de 65°C hasta alcanzar peso constante para determinar: biomasa aérea presente, la relación H:T, y valor nutritivo. Para determinar la altura se tomaron 10 plantas midiéndose desde el suelo hasta el punto de la curvatura de la lamina foliar más alta (Weber *et al.*, 2001). El contenido de proteína cruda (PC) se evaluó por el método de Kjeldahl (AOAC, 2000), el P aplicando la Colorimetría, AOAC (2000), el Ca, por espectrofotometría de absorción atómica (Frick, *et al.*, 1979) y la degradabilidad de la masa seca (DMS), fue establecida por el método *in situ*, (Orskov y Mc Donald, 1979). Las variables del valor nutritivo se determinaron únicamente en los períodos de mínima precipitación y de lluvias.

Los resultados se analizaron con el ANAVAR y las comparaciones de las medias entre tratamientos, mediante la prueba de medias de Duncan, Regresión

Múltiple y Coeficientes de Correlación, utilizándose el paquete estadístico SAS (1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Biomasa aérea presente

Se encontró una interacción ($P < 0,05$), edad de la planta x período del año. Las mayores cantidades de biomasa aérea promedio se obtuvieron durante los períodos de lluvias y de salidas de lluvias, mientras que las menores fueron durante los períodos de mínima precipitación y de septiembre-octubre (Cuadro), lo cual, pudiera atribuirse a que en los períodos de menor rendimientos ocurrieron los mayores valores de evapotranspiración y menor precipitación limitando consecuentemente la disponibilidad de agua (Figura 1), condición ésta que es estimada, como uno de los factores ecológicos de mayor importancia que controlan la producción forrajera (Sprague y Mc Cloud, 1976 y Buldgen *et al.*, 2001), tanto su volumen y distribución a través del año (Agnol *et al.*, 2004).

En cuanto al efecto de la edad, fue notorio sobre la producción promedio de biomasa en los 4 períodos evaluados (Cuadro), evidenciándose a los 21 días con una producción de 511kg MS/ha incrementándose a los 35 días a 2.586 y a los 56 días a 4.784 kg MS/ha, valores parecidos a los reportados por Arriojas (1970); Agnol *et al.* (2004) y Perissato *et al.* (2004).

Durante el período de mínima precipitación se presentó una biomasa promedio de 2.952 kg

Cuadro. Biomasa aérea presente (kg MS/ha), de *Megathyrus maximus* a diferentes edades en cuatro períodos del año.

Edad (Días)	P. Mínima Precipita.	P. Lluvias	P. Sept Octubre	P. Salidas Lluvias.
21	488 d	540 c	320 d	1187 c
28	1284 d	825 c	587 d	5142 ab
35	2165 cd	2816 bc	987 bc	4376 ab
42	3708 bc	5197 ab	1263 ab	5097 ab
49	4223 ab	4318 ab	1707 a	6158 a
56	5.681a	5967 a	1264 ab	6227 a
X	2952 B	3277 B	1021 C	4697 A

Letras diferentes significan diferencias significativas ($P < 0,05$). Letras minúsculas para columnas y mayúsculas para fila.

MS/ha observándose incrementos con la edad, obteniéndose 3.708 y 4.223 kg MS/ha a los 35 y 42 días, respectivamente, sin presentar diferencias significativas ($P < 0,05$), con la biomasa obtenida a los 56 días (Cuadro).

En el período de lluvias se incremento ligeramente la producción promedio de biomasa a 3.277 kg MS/ha, sin embargo, el comportamiento a diferentes edades fue distinto, observándose que a los 42 días se maximiza la producción de biomasa hasta 5.197 kg MS/ha (Cuadro), siendo similar lo obtenido por Capriles (1976), en una zona del estado. Yaracuy cuya precipitación fue de 1.400 mm, con 5.050 kg MS/ha, igualmente coincide Ferreira *et al.* (2003), en una evaluación de varias accesiones de esta gramínea con promedio de 5.400 kg MS/ha en cortes de 35 días, y contrario a lo referido por Pérez *et al.* (1999), quienes reportan rendimientos de 1.226 a 2.070 kg MS/ha a las edades de 42 y 63 días, respectivamente, durante la época de lluvias, en una zona de baja precipitación de 800 mm, del estado Lara, diferencia que pudiera atribuirse a la baja precipitación, evidenciándose el gran potencial de esta gramínea cuando se presenta en ecosistemas con precipitaciones abundante como la región de Barlovento con promedio de 2.458 mm/año.

En el período septiembre-octubre, se presentó la menor producción de biomasa aérea en comparación con los otros 3 períodos, con una producción promedio de 1.021 kg MS/ha (Cuadro), reflejándose el fuerte efecto de este período sobre los rendimientos,

lo cual pudiera estar asociado a la baja precipitación y alta evaporación durante el mismo, resultando un déficit hídrico durante el mes de Septiembre (Figura 1); estas tendencias son similares a los reportados por Pérez *et al.* (1999) y Silva *et al.* (1992). En este período al igual que en el de Lluvias, es a partir de los 42 días donde se obtuvieron los mayores incrementos de biomasa sin presentar diferencias significativas ($P < 0,05$), a edades superiores, similar comportamiento fue obtenido por Bertocco y Favoretto (2000), en esta especie en condiciones de verano recomendando cortes a los 42 días como la opción más productiva.

Durante el período de salidas de lluvias, se obtuvo el mayor rendimiento promedio de los 4 períodos evaluados con una biomasa de 4.697 Kg MS/ha. Este comportamiento diferencial de las gramíneas en este período pudiera atribuirse al aumento de la precipitación con respecto al mes anterior pasando de 110 a 310 mm para luego disminuir en el mes de diciembre a 95 mm (Figura 1).

Otro factor adicional tiene que ver con la disminución de la temperatura en el mes de diciembre, éstas variaciones ambientales provocarían repuestas diferenciales en esta especie de pasto (Sevilla *et al.*, 2001 y Agnol *et al.*, 2004).

Es de resaltar, el incremento extraordinario de la biomasa a la edad de 21 a 28 días pasando de 1.187 a 5.142 kg MS/ha, respectivamente, no presentando diferencias significativas ($P < 0,05$), a edades superiores (Cuadro). Otro aspecto puntual, fue la

disminución a la edad de 28 a 35 días de la biomasa de 5.142 a 4.376 kg MS/ha, respectivamente, pudiéndose atribuir a las altas precipitaciones en esta edad (mes de noviembre, Figura 1).

Altura de la planta

Se presentó interacción ($P < 0,05$), edad de la planta x período del año, obteniéndose los mayores valores en el período con mayores disponibilidades de agua, lo que demuestra su dependencia de este factor así como de la edad (Figura 2), destacándose en el período de septiembre-octubre con la menor altura promedio en el cual se presentó el mayor déficit hídrico evidenciándose en este período (Figura 1). En relación a la influencia de la edad, en los 4 períodos climáticos, se observó un incremento significativo ($P < 0,05$), de la misma a medida que aumentaba la edad de la planta (Figura 2), siendo esta variable un indicador importante para introducir los animales al potrero, puesto que, la elevación de la altura del pastizal compromete el consumo, en virtud de la menor proporción de hojas en los estratos superiores reduciendo el tamaño del bocado (Stobbs, 1973).

Relación Hoja: Tallo (H:T)

Se presentó interacción ($P < 0,05$), de la edad de la planta x período del año (Figura 3), con índices promedios en los períodos de mínima precipitación y septiembre-octubre de 1,48 y 1,75, respectivamente,

siendo superiores a los obtenidos en los períodos de lluvias con 1,28 (a partir de los 28 días) y salidas de lluvias con 0,67. Estas tendencias son similares a las reseñadas por Valles *et al.* (1995), quienes encontraron un mayor porcentaje de hojas en el período seco en diferentes accesiones del pasto guinea, ya que, en la época de lluvias es donde ocurre una mayor elongación de los tallos, aumentando su proporción y como consecuencia una disminución la relación H:T (Chacon, 1991). Con el incremento de la edad, se observa una tendencia general de disminución de la relación H:T (Figura 3), coincidiendo con lo reportado por Berroteran y García (1986) y Fernández *et al.* (2000), debido al aumento en la proporción de tallos de las gramíneas.

Proteína cruda (PC)

Se presentó interacción ($P < 0,05$), de la edad de la planta x período del año, (Figura 4). Los contenidos de PC desde la edad de 21 a 35 días, en ambos períodos, variaron desde 19,76% a 16,43% aproximándose a lo obtenido por Capriles (1976), para estas edades, de 24% a 10% así como Gerdes *et al.* (2000), para la edad de 35 días con 19,75%. Igualmente Cauro *et al.* (2004), en un estudio comparativo de la guinea común con otras accesiones refiere el mayor contenido de proteína en la primera con 17% a los 21 días y 12% a los 42 días. Estas variaciones son confirmadas por

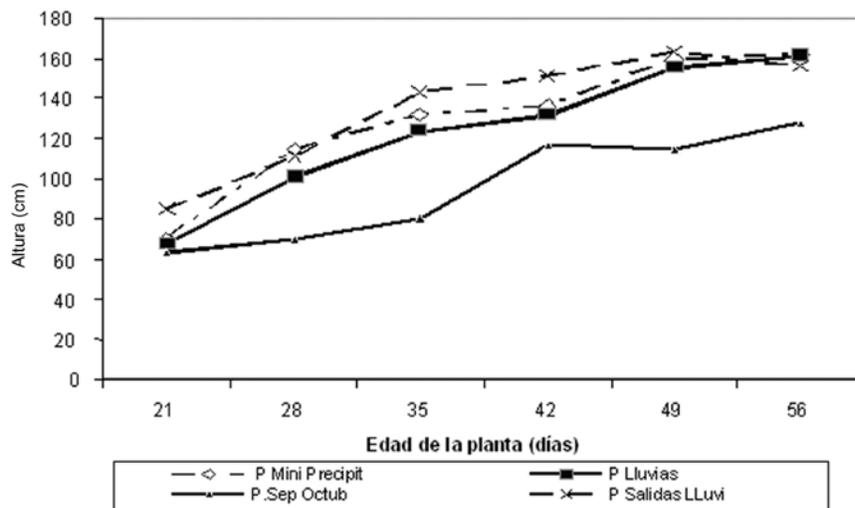


Figura 2. Efecto de la edad sobre la altura de *Megathyrsus maximus* en cuatro períodos del año en cuatro períodos del año.

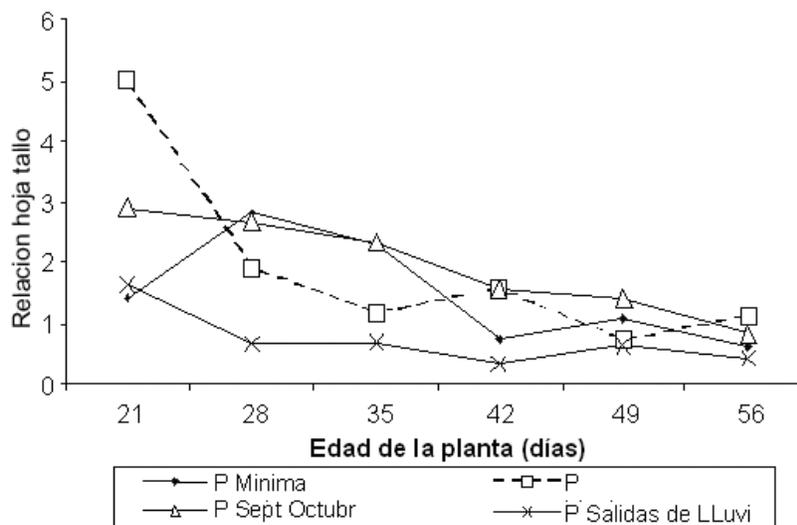


Figura 3. Relación Hoja Tallo de *Megathyrsus maximus* a diferentes edades en 4 periodos del año.

Tejos (1995), al resaltar variaciones de PC en pasturas introducidas desde 5,2 a 19,10%.

En este ensayo, entre los posibles factores que contribuyeron al alto contenido de PC, se deba a la fertilización inicial de cada período y a la alta relación hoja: tallo presente en estas edades (Figura 3), en donde se tendría mayores contenidos de PC, en las hojas en relación a los tallos (Minson, 1990 y Van Soest, 1994). Cabe destacar, que los valores de PC, en todas las edades y en los 2 períodos estuvieron por encima del valor crítico del 7% para alimentación animal (Minson, 1981), ya que, por debajo de este valor se deprime el consumo (Moore y Mott, 1973).

Durante el período de lluvias se observa un comportamiento anormal a la edad de 35 y 42 días, donde aumentó el contenido de proteína para luego disminuir drásticamente (Figura 4), esto pudiera atribuirse a que durante estas edades se tuvieron fuertes lluvias, incrementando la producción de biomasa considerablemente (Cuadro) y numerosos retoños de hojas nuevas evidenciados en la relación H:T por encima de 1,00 (1,16 y 1,54), lo cual incrementa el contenido de proteína (Minson, 1992), posteriormente, con el aumento de la edad, la relación H:T comienza a disminuir (Figura 3), y como consecuencia es mayor la proporción de tallos, así como el avance de la formación de los componentes estructurales: lignina, celulosa y hemicelulosa, disminuyendo así el aporte de proteínas (Mares, 1981).

Contenido de fósforo (P)

No se presentó efectos significativos ($P < 0,05$), de la edad de la planta ni del período del año sobre el contenido de P. Sin embargo, el promedio fue más alto para el período de lluvias con 0,33% en comparación con el período de mínima precipitación con 0,19% (Figura 5), similar tendencia es manifestada por Arriojas y Chacon (1989), quienes señalan una disminución del contenido de P, en la época seca con respecto a la época de lluvias, lo cual pudiera explicarse, debido a que el agua constituye un vehículo natural para el movimiento de los iones del suelo, reduciendo la absorción de este elemento y su disponibilidad en el suelo (Gomide, 1976 y Casanova, 2005), otros autores reportan este comportamiento estacional del P (Tejos y Rodríguez, 1995 y Rodríguez *et al.*, 1996).

El P presentó una tendencia a la disminución con los incrementos de la edad aunque no fue significativa ($P < 0,05$) destacándose los bajos niveles del coeficiente de determinación R^2 de 0,17 y 0,33, para los períodos de mínima precipitación y de lluvias, respectivamente, siendo en el período de mínima precipitación menos notorio (Figura 5), coincidiendo con Perissato *et al.* (2004), en donde se aprecia por encima de la edad de 28 días, niveles de P de 0,17 a 0,18%, cercanos al valor crítico de 0,18 % según NRC (1984), para la alimentación animal (Figura 5), esta situación sugiere

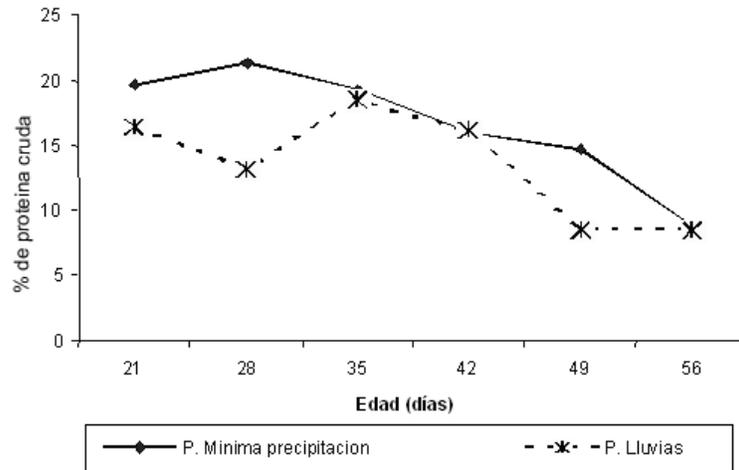


Figura 4. Efecto de la edad sobre el contenido de Proteína cruda de *Megathyrsus maximus* en dos períodos del año.

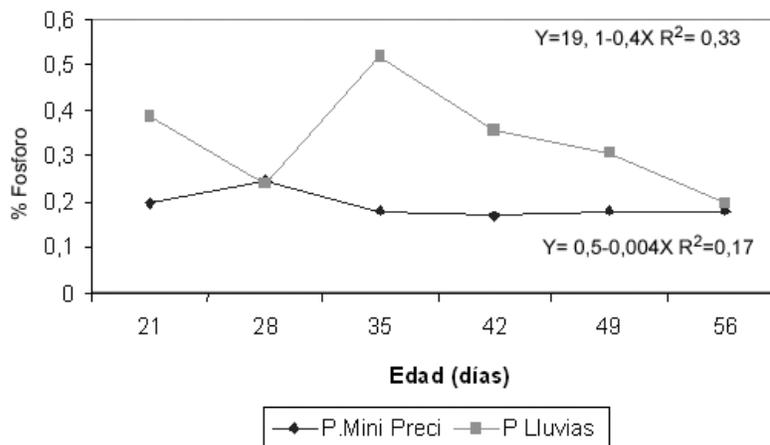


Figura 5. Efecto de la edad de la planta sobre el contenido de Fósforo en *Megathyrsus maximus* en dos períodos del año.

el uso de estrategias complementarias de minerales o fuentes de P para períodos deficitarios de humedad.

Contrariamente, en el período de lluvias, el contenido de P, estuvo por encima de los valores críticos en todas las edades con valores que oscilaron entre 0,24% a 0,52% (Figura 5). Este comportamiento de *Megathyrsus maximus*, nos permite resaltar el gran potencial que tiene esta especie en la zona de Barlovento, cuyos suelos presentan bajos niveles de P en el suelo.

Contenido de Calcio (Ca)

No se presentaron efectos significativos ($P < 0,05$), de la edad de la planta, ni del período del año sobre

los contenidos de Ca, siendo más notoria para el período de mínima precipitación con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,09$. Los contenidos promedios de Ca fueron similares en los períodos de mínima precipitación con valores de 0,27% de Ca (Figura 6). Igual a la tendencia reportada por Farias (1984), quien evaluando pastos nativos en sabanas bien drenadas no encontró diferencias significativas entre las épocas secas y de lluvias, coincidiendo con Silva *et al.* (1992), trabajando con *Urochloa humidicola* en diferentes períodos climáticos, quienes observaron que los valores de Ca, permanecieron relativamente constantes.

Se resalta el hecho de que los valores estuvieron por encima del nivel crítico de 0,17% para la alimentación animal (Minson, 1981). Durante el período de mínima precipitación a la edad de 49 días se presentó una elevación del contenido de Ca (Figura 6), lo cual pudiera ser atribuida a múltiples factores ambientales, en incluso en los procedimientos, razón por la cual se recomienda en futuros ensayos, ampliarlas medidas.

Degradabilidad de la materia seca (MS)

La edad mostró efectos significativos ($P < 0,05$), sobre la disminución de la degradabilidad con el incremento de la edad, solamente en el período de mínima precipitación con coeficiente de determinación: $R^2 = 0,87\%$, aunque en el período de lluvias también se presenta una tendencia de disminución con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,54\%$ (Figura 7).

Aspecto que fue reportado por Arriojas (1970) y Rodríguez *et al.* (2004), atribuyéndose principalmente a la disminución de la digestibilidad tanto de la hoja como del tallo y no al aumento que se produce en la proporción del tallo (Minson, 1992). Hasta la edad de los 42 días los valores de la degradabilidad estuvieron variando de 63 a 74% similares a los obtenidos por Perissato (2004), considerados por Milford (1967) altos, disminuyendo posteriormente a niveles próximos a 50% (Figura 7).

El período del año no presentó efectos significativos ($P < 0,05$) sobre los valores de la degradabilidad de la MS, los valores promedios obtenidos en ambos períodos fueron muy parecidos, siendo el promedio en el período de mínima precipitación 65,10% y en el período de lluvias 62,63% (Figura 20).

Coincidiendo con lo encontrado por Perissato *et al.* (2004), quienes trabajando con este pasto, no evidenciaron diferencias en función del período de evaluación, pero Pietrosomoli y Jaegeri (1996), si reportan valores de digestibilidad más bajos en el período seco, pudiendo ser atribuido al marcado efecto del período seco que en el período de mínima precipitación de este ensayo, donde se presentaron algunas precipitaciones (Figura 1).

CONCLUSIÓN

El pasto guinea (*Megathyrsus maximus*), para las condiciones agroclimáticas de la zona de Río Negro (Barlovento), representa un pasto de gran potencial para alimentación animal en cuanto a producción de biomasa y valor nutritivo.

En el período septiembre-octubre se presenta un marcado efecto sobre la producción de biomasa con reducciones del 70%.

Durante períodos de déficit hídrico se presentaron déficit de P, para alimentación animal requiriéndose la suplementación estratégica.

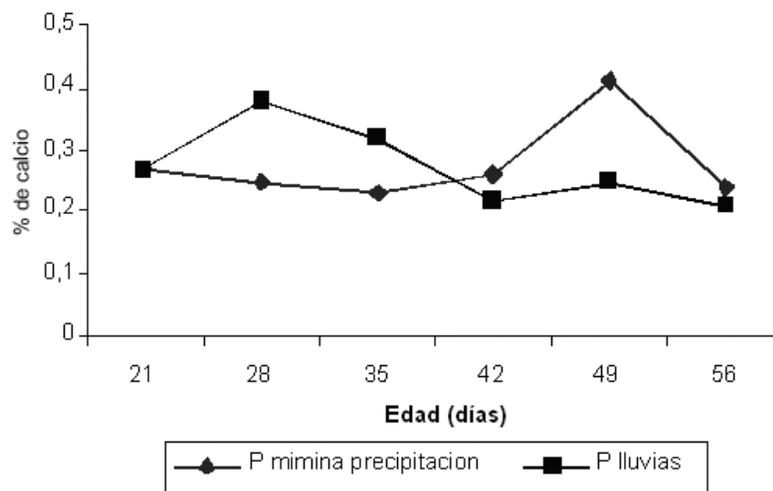


Figura 6. Efecto de la edad de la planta sobre el contenido de Calcio en *Megathyrsus maximus* en dos períodos del año.

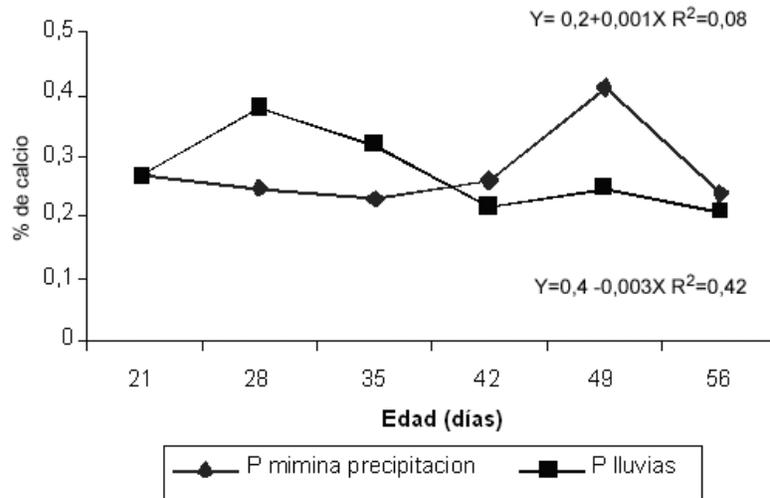


Figura 7. Efecto de la edad de la planta sobre la degradabilidad de la materia seca en *Megathyrsus maximus* en dos períodos del año.

La edad más recomendada para alimentación animal en las condiciones de la zona se aproxima a los 42 días.

LITERATURA CITADA

- Agnol D., S. Scheffer – Basso, L. Nascimento, M. Silveira y C. Fischer. 2004. Producto de Forrajen de Capin – Elefante sob-Clima Frio. Curva de Crecimiento e Valor Nutritivo. R. Bras. Zootec. 33 (5): 1110 – 1117.
- Arriojas L. y E. Chacón. 1989. Producción de materia seca valor nutritivo y valor alimenticio de las pasturas introducidas en las sabanas venezolanas. IV Cursillo sobre Bovinos de Carne – 1989. Facultad de Ciencias Veterinarias UCV. Maracay. pp 215-231.
- Arriojas Luis. 1970. Efecto de la edad y cuatro niveles de nitrógeno sobre el rendimiento y digestibilidad del pasto pangola. (*Digitaria decumbens* Stent). Trabajo de Ascenso. UCV. Facultad de Ciencias Veterinarias. p 21.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis (7 ava ed.) Washington D. C. p1015.
- Berroteran J. y L. García. 1986. Crecimiento y producción de bsiomasa de *Andropogon gayanus* kunth en el periodo de establecimiento en sabanas de Venezuela. Pasturas Tropicales, 8 (3): 2 – 8.
- Buldgen A., B. Michiels, S. Adjolahoun, C. Babatounde y C. Adadedjon. 2001 .Production and nutritive value of grasses cultivated in the coastal area of Benin. Tropical Grassland. 35: 43-47.
- Betorco E. y V. Favoretto. 2000. Efeito do manejo sobre a producao e composicao química de perfilhos do capim Coloniao (*Panicum maximum* Jacq) Rev. Bras. Zootecnia 29 (6):2050-2057.
- Casanova O. Eduardo F. 2005. Introducción a la ciencia del suelo/ Caracas: U.C.V. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Colección estudios. p 482.
- Capriles A. 1976. Una contribución al estudio de los pastos *Penisetum purpureum* Schum, Var. Napier y *Panicun maximun* Var. Gamelote UCV. Facultad de Ciencias Veterinarias. p 148.
- Chacon L. Carlos. 1991. Evaluación con animales del pasto *Brachiaria decumbens* Staf. en un bosque húmedo tropical al sur del estado Táchira. Tesis de maestría. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. U.C.V. Maracay. Venezuela. p 143.
- Cauro M., B. Gonzáles, F. Araujo y J. Vergara. 2004. Composición Química y Digestibilidad *in vitro* de tres cultivares de Guinea (*Panicum maximun* jacq) a tres edades de corte en bosques seco tropical. In: XII Congreso Venezolano de

- Producción e Industria Animal. Pastos y Forrajes. p 121.
- Ewel J., A. Madriz y J. Josi. 1968. Zonas de vida de Venezuela Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Editorial Sucre. p265.
- Farias M. y M. Barreto. 1984. Evaluación de cuatro gramíneas forrajeras contra niveles de fertilización fosfórica en un suelo de ultisol al sur del estado Guarico FONAIAP: Estación experimental Nor-Oriente, Guarico. Valle de La Pascua. Edo. Guarico. Serie A No 1-07:56.
- Fernández J. L., E. Benítez, I. Gómez, R. y J. Tandron. 2000. Efecto de la edad de rebrote en el rendimiento de *Brachiaria purpurascens* v. aguada en el Valle del Cauto en Cuba. Rev. Cubana. Ciencia Agrícola, 34:267.
- Ferreira dos Santos., Bastidas Dubeux., Canceiao Silva., dos Santos F., Caraciolo F., Leao de Mallo., Farias I. e Viana de Freitas. 2003. Productividade e Composicao Quimica de Gramíneas Tropicales na Zona de mata de Pernambuco. R. Bras. Zootec. 32(4): 821 – 827.
- Frick, K., L. Mc Dowell, P. Miles, N. Welkinson, J. Funck and J. Conrao. 1979. Methods of mineral analysis for plant and animal tissue (2da Edition.) Universidad de Florida. Gainesville, Florida. p70
- Gerdes L., C. Werner, T. Colozza, R. Possenti y E. Schammas. 2000. Avaliacao de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setaria e Tanzania nas estacoes do ano. Rev. Bras. Zootec. 29(4):947-954.
- Gomide J. A. 1976. Mineral composition of grasses and tropical leguminous forages. **In:** Latin American symposium on mineral nutrition research with grazing ruminants, Belo Horizonte. Proceedings. Gainesville: University of Florida. pp 32-40.
- Mares Martins. 1981. Bases fisiológicas para el manejo de pasturas tropicales. **In:** Producción y Utilización de Forrajes en el Trópico. (Edit. Barel R. y León – Velarde., 1981). Fundación W. K. Kellogg. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. CATIE. Programa de Producción animal. Turrialba. Costa Rica. pp 21-38.
- Milford, R. 1967. Nutritive Values and Chemical composition seven tropical legume and Lucerne grain in sub. Tropical south-eastern. Queensland. Australia Journal of Experimental Agriculture Animal Husbandry. 7: 540 – 545.
- Minson J. D. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press Limited. San Diego California. p 483.
- Minson J. D. 1992. Composición Química y Valor Nutritivo de las Gramíneas Tropicales. En: Gramíneas Tropicales (Eds. Skerman y F. Riveras). F.A.O. pp 181- 189.
- Minson, D. (1981). Nutritional differences between tropical and temperate pastures. En: Morley. F.H.M. ed., Grazing Animal. Amsterdam, Elsevier Scientific. pp. 143-157.
- Moore, J. y O. Mott. 1973. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. **In:** A. Maichell (ed). An Quality Components of Forage Crop Science. Special Publication. 4: 53-88.
- Nacional Research Council. NRC. 1984. Nutrient requirement of domestic animal, Nutrient requirement of beef cattle. National Research Council. Washington, USA. pp 40 – 46.
- Orskov E. R. and I. Mc Donald. 1979. The estimation of proteim degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate passage. J. Agric. Sci. 92:499-503.
- Pérez S., M. Farias y B. González. 1999. Evaluación agronómica de gramíneas forrajeras en Carora, Estado Lara, Venezuela. Rev. Fac. Agronomía (LUZ) 16: 621-636.
- Perissato C., U. Cecato, Webor do Canto, T. Dos Santo. S. Galleiro, Núñez Martines y M. Tamara. 2004. Valor Nutritivo do Capim – Tanzania (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzania – 1), Pastejado en diferentes alturas. R. Bras. Zootec. 33(6): 1959 – 1968.
- Pietrosemali S. y R. Jaurequi. 1996. Contenido de Leonina y digestibilidad in Vitro del pasto *Brachiaria brizantaha* fertilizado con Nitrógeno. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 13: 561 – 571.

- Rodríguez A., M. Sampaio, C. Carneiro, R. Tamich y R. Martins. 2004. Degradabilidad *in situ* da materia seca de forrageiras obtidas em diferentes épocas de corte. Arq. Brass.Vet. Zootec, 56(5): 658 – 664.
- Rodríguez M., D. Sanabria, U. Manrique, J. Fariñas y E. Rivas. 1996. Efecto de cinco niveles de nitrógeno sobre el comportamiento de *Digitaria swazilandensis* Stent en el campo experimental Santa Bárbara, Monagas – Zootécnica Tropical. 14 (2): 133-147.
- Sánchez Antonio. 1982. Unidades agroecológicas de la zona de barlovento FONAIAP. CENIAP. p30.
- S.A.S. INSTITUTE inc. 1989. SAS/STAT. User's guide . Versión 6, fourth edition. Volume 2 , Cary, NC.: SAS institute INC. p 846.
- SASA. Servicio Autónomo de Sanidad Animal Miranda. 2008. Informe de Cobertura de Vacunación contra la fiebre aftosa ciclo I 2008. Barlovento, estado Miranda. p 5.
- Sevilla G., A. Pasinato y M. García. 2001. Curvas de crecimiento de forrajeras templadas irrigadas. Arch. Latinoamericanos. Prod. Anim. 9 (2):91-98.
- Silva S. F., E. Dultra y S. Serrao. 1992. Productividad de estacional e Camposicao química de *Brachiaria humidicola* e pastagem nativa de campo cerrado do estado de Amapa Brasil. Pasturas Tropicales. 14 (1):11- 15.
- Sprague V. y D. Mac Cloud.1976. Los Factores Climatológicos en la Producción de Forrajes. **In:** Forrajes. Hughes, Heath y Metcalfé (edt.) C.E.C.S.A. 6° Impresión. pp 397-404.
- Simon B. y S. Jacobs. 2002. Megathyrsus, a new generic name for panicum sub genus Megathyrsus . Austrobaileya. Nota: 6(3):571-574.
- Stobbs H. 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. *In:* Variation in the bite size of grazing cattle. Australian Journal of Agricultural. Research.24(6):809-819.
- Thorntwaite C. W. y J. R. Mather. 1955. The water balance certenton, NJ: Drexel Institute of Technology Laboratory of Climatology .1955. (Publications in Climatology, 8(1): 1-104.
- Tejos R. 1995. Estrategias para Mejorar la Oferta Forrajera en Fincas de Ganadería de Carne. **In:** Plasse D., Peña de Borsotti N. y Arango J. XI Curso sobre Bovinos de Carne.. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Estado Aragua. pp 1-23.
- Tejos M. y C. Rodríguez. 1995. Adaptación de nuevas gramíneas al llano bajo venezolano. Rev. Facultad de Agronomía. (LUZ). 15: 278 – 282.
- Valles B., E. Castillo y J. Herrera.1995. Rendimiento de Forraje y Proporción de Hojas de accesiones de pasto guinea (*Panicum maximun* Jack) Pasturas Tropicales.17 (2).
- Van Soest , P. J. 1994. Nutritional Ecology of the ruminant. 2 ed. New Cork: Cornell University. p 475.
- Weber M., U. Cecato, M. Peternelli, C. Cabreira, J. Almeida, L. Rigolon, Watfe E. Barrionuevo y R. Caetano. 2001. Efeito da altura do capim-Tanzania diferido nas características da pastagem no período do inverno. Revista Brasileira 30(40):1186-1193.
- Zuluoga F., O. Morrone, N. Shingo y M. Ramia. 2008. Poaceae. **In:** Hokche O.; Berry E. Y Huber O.(Edit) . Nuevo Catalogo de la Flora de vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr.Tobías lasser. Caracas-Venezuela. pp 789-818.