



INTERVALOS DE CORTE DEL PASTO *Panicum maximum* cv. Mombaza CON FERTILIZACIÓN NITROGENADA

CUTTING INTERVALS OF *Panicum maximum* cv. Mombaza WITH NITROGEN FERTILIZATION

Aida Francisca Riquelme¹, Carlos Alberto Mongelós Barrios¹ y Raúl Sánchez Jara^{1*} 

¹ Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

*Autor por correspondencia: sanchezraul1984@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de *Panicum maximum* cv. Mombaza durante cada intervalo de corte y los efectos de la fertilización nitrogenada. El experimento fue realizado en la localidad de Potrerito, distrito de Belén, y el tipo de estudio fue bifactorial, el Factor 1 correspondió a la fertilización nitrogenada (urea y estiércol bovino) y el Factor 2 correspondió a los intervalos de corte (30, 40, 50 y 60 días), el diseño fue el de bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Las determinaciones evaluadas fueron: altura de planta, masa verde, masa seca y relación hoja/tallo. Los resultados obtenidos fueron sometidos a Análisis de Varianza con un nivel de significancia del 5%, aplicando el Test de Tukey y realizados los cálculos de regresión para las variables cuantitativas. Las mayores alturas se obtuvieron mediante la fertilización a base de urea con 60 días de corte, no se presentaron diferencias significativas entre factores. Para masa verde, los mayores rendimientos presentaron los fertilizados con urea a partir de los 50 días de corte, sí se presentaron diferencias significativas entre factores. Los resultados para masa seca presentaron mayores rendimientos con tratamientos para urea a los 60 días de corte, hubo diferencias significativas para la interacción entre factores. Para la relación hoja/tallo, el tratamiento testigo fue superior entre todos los tratamientos y en comparación entre fertilizantes la fertilización a base de estiércol bovino presentó mayores resultados a los 40 días.

Palabras clave: *Panicum máximo*, mombaza, corte, fertilización.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the productive performance of *Panicum maximum* cv. Mombaza during each cutting interval and the effects of nitrogen fertilization. The experiment was conducted in Potrerito, Belen district, and the type of study was bifactorial, Factor 1 corresponded to nitrogen fertilization (urea and bovine manure) and Factor 2 corresponded to the cutting intervals (30, 40, 50 and 60 days), the design was randomized complete blocks with eight treatments and three replications. The determinations evaluated were: plant height, green mass, dry mass and leaf/stem ratio. The results obtained were subjected to analysis of variance with a significance level of 5%, applying Tukey's test and regression calculations for quantitative variables. The greatest heights were obtained with urea-based fertilization with 60 days of cutting; there were no significant differences between factors. For green mass, the highest yields were obtained with urea fertilization after 50 days of cutting; there were significant differences between factors. The results for dry mass showed higher yields with urea treatments at 60 days after cutting; there were significant differences for the interaction between factors. For the leaf/stem ratio, the control treatment was superior among all treatments and in comparison between fertilizers, the fertilization based on bovine manure showed higher results at 40 days.

Keywords: *Panicum maxima*, mumbaza, cutting, fertilization.

INTRODUCCIÓN

La producción animal a base de pastos es el resultado del proceso fotosintético que las plantas realizan para el crecimiento, desarrollo y acumulación de biomasa, que deberá ser consumida por los animales y convertida en producto animal. En praderas tropicales, la producción animal comúnmente se caracteriza por bajos índices de producción, debido al crecimiento estacional y bajo valor nutritivo del forraje producido. La principal causa de la reducción del valor nutritivo en estas especies, es la acumulación de tallo y material muerto, componentes que son menos digestibles que las hojas (Ramírez et al., 2009).

Entre los diferentes materiales forrajeros de pastoreo se destaca ampliamente el género *Panicum* spp, siendo actualmente una de las especies que mayor arraigo tiene por los productores, esto se simplifica en su marcada rusticidad, elevado valor nutritivo, ideal para climas y tipos de suelo de ciertas regiones de nuestro país, además produce semillas, agilizando de esta manera su multiplicación (Mongelós, 2009).

Según Ramírez et al., (2009), tanto el rendimiento como la acumulación de biomasa se desarrollan de manera dinámica, debido a la formación de nuevo tejido y la pérdida de tejido maduro por senescencia y descomposición, procesos que ocurren simultáneamente y están determinados genéticamente, pero son influenciados por las condiciones ambientales y de manejo, por lo que es importante conocer las interrelaciones entre las prácticas de manejo de la defoliación (frecuencia, intensidad y momento de la defoliación) y la respuesta de las plantas (crecimiento, acumulación de forraje,

etc.), para fundamentar la planeación y desarrollo eficientes, de estrategias para el manejo de praderas.

El uso de fertilizantes nitrogenados para maximizar la producción de pasto se justifica en sistemas en donde el producto final tiene un alto valor como la leche y carne, que justifique el costo (Turcios, 2002).

El nitrógeno es uno de los elementos esenciales y más limitantes en los suelos tropicales, sin embargo, su aprovechamiento se ve reducido por volatilización, desnitrificación y lixiviación (Rocha et al., 2000).

En este sentido este trabajo tiene por objetivo evaluar el comportamiento productivo de *Panicum máximo* cv. Mombaza durante cada intervalo de corte y los efectos de la fertilización nitrogenada, midiendo su productividad mediante las diferentes determinaciones presentadas en el trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo realizado corresponde al tipo experimental mixto, ya que se analizaron variables cualitativas y cuantitativas en un mismo estudio. El ensayo se estableció en la localidad de Potrerito distrito de Belén, distante a 13 km de la ciudad de Concepción. Latitud 23°24'52,24" y longitud 57°18'09,58" y 133 msnm.

La temperatura media máxima fue registrada para el mes de diciembre con 27,7°C, mientras que el régimen pluviométrico máximo fue registrado en el mes de noviembre con 187,9 mm y 10 días de lluvia (DINAC, 2018). Las características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características físicas y químicas del suelo utilizado en el experimento. Concepción, Paraguay, 2018.

Profundidad	pH	M.O.	Al ³⁺	Ca +Mg	P	Textura
cm		%	Cmol _c .dm ⁻³		g.kg ⁻¹	
0-20	6,0	1,00	0,0	5,8	7,0	F. A.

Extractores: pH= Agua; P = Mehlich⁻¹; Ca + Mg y Al³⁺= KCL E.D.T.A.; F. A.= Franco arenoso.

El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones, la dimensión de cada parcela fue de 3 m x 2 m, donde cada parcela de 6 m² se consideró como una unidad experimental, totalizando así 24 unidades experimentales, las cuales estaban separadas entre sí por camineros de 1 m, con una dimensión total del área de 330 m² y área útil de 144 m². El diseño de tratamientos fue del tipo bifactorial, siendo el Factor 1 correspondiente a los fertilizantes nitrogenados y el Factor 2 a los

intervalos de corte. Los tratamientos se visualizan en la tabla 2.

El análisis de suelo se realizó 30 días antes del proceso de instalación para determinar la cantidad de fertilizantes nitrogenados a utilizar para después realizar el corte de uniformización de la pastura.

El establecimiento de la parcela experimental se realizó el 30 de septiembre del 2017 después de las primeras lluvias de primavera, fue iniciado en una pastura

implantada con una antigüedad de aproximadamente 10 años. Antes de la delimitación de la parcela se realizaron las mediciones del área a utilizar con cinta métrica y posteriormente el corte de uniformización, después del corte se procedió a la limpieza de la parcela eliminando completamente el material muerto sobre la superficie de la parcela.

Tabla 2. Los tratamientos que fueron evaluados con la dosis recomendada y compuestos de fertilizantes nitrogenados utilizados en el experimento. Concepción-Paraguay.2018.

Trat.	Factor 1: FN	Factor 2: IC	Dosis recomendada (kg/ha)
T1	Urea	30 días	109 kg/ha
T2	Estiércol	30 días	21 t/ha
T3	Urea	40 días	109 kg/ha
T4	Estiércol	40 días	21 t/ha
T5	Urea	50 días	109 kg/ha
T6	Estiércol	50 días	21 t/ha
T7	Urea	60 días	109 kg/ha
T8	Estiércol	60 días	21 t/ha

FN: Fertilizante nitrogenado. IC: Intervalo de corte.

Las unidades experimentales fueron delimitadas por medio de estacas de madera e hilos, también se realizó la colocación de los portanombres de cada unidad experimental para la identificación de los tratamientos.

Posterior a la delimitación se realizó el pesaje de los fertilizantes. Cabe mencionar que el estiércol bovino utilizado se obtuvo de la misma propiedad donde se realizó el experimento, fueron eliminadas las impurezas y se utilizaron las más secas. Ambos tipos de fertilizantes fueron aplicados en el mismo momento y la fertilización se realizó en el momento de corte de uniformización siendo su forma de aplicación al voleo con una sola aplicación y uniformemente con la dosis recomendada comparada según resultados del análisis de suelo teniendo en cuenta el tenor de materia orgánica del mismo.

Se evaluaron los siguientes parámetros:

Altura de la planta: se anotaron las alturas de 5 (cinco) plantas seleccionadas al azar, encontradas dentro del cuadro con dimensión de 1m² de cada una de las UE. Las mediciones de altura se realizaron con cinta métrica en cada intervalo de corte, la altura se registró en centímetros desde el suelo hasta el punto más alto de la planta, sin estirla y sin medir las inflorescencias.

Masa verde: se realizaron cortes dentro del cuadro que tuvo una dimensión de 1 m² y a 20 cm del suelo. Una vez cortado se procedió al pesaje en el campo de cada uno de los tratamientos, a fin de obtener el peso en materia verde (MV).

Masa seca: de la materia verde se extrajo una submuestra de 150 gramos de planta entera, siendo separada en hoja y tallo, pesado en verde para la determinación de MS de cada UE. Las muestras se secaron a estufa a 65° C por 72 horas, transcurrido ese tiempo las muestras fueron pesadas nuevamente.

Relación hoja/tallo: de la muestra utilizada para el cálculo de masa seca, la misma fue utilizada para el cálculo de la relación hoja/tallo mediante la división entre la masa seca de hojas entre la masa seca de tallo.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Altura de la planta

En la tabla 3 se observa que presentaron diferencias estadísticas significativas para el Factor 1 (fertilizantes nitrogenados) observándose mayores alturas para los fertilizados con urea con promedio de 97,5 cm la de mayor altura en comparación con la fertilización a base de estiércol bovino que arrojó cantidades inferiores, con 66 cm de altura.

Tabla 3. Comparación de medias del pasto *Panicum maximum* cv. Mombaza para la determinación altura (cm). Concepción-Paraguay. 2018.

Factor	Descripción	Altura de la planta (cm)
1.Fertilización nitrogenada**	Urea	97,5 a
	Estiércol	66 b
DMS:		6,58
2.Intervalos de corte**	60	100,3 a
	50	83,3 b
	40	76 bc
	30	68 c
DMS:		12,57
CV (%):		9,56

Las medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí en el nivel de significancia al 5 %. **: Diferencia altamente significativa. DMS: Desviación media estándar. CV: Coeficiente de variación.

Para el Factor 2 (intervalos de corte) existieron diferencias estadísticas significativas con la mayor altura a los intervalos de 60 días

con 100,3 cm y con la menor altura a los intervalos de 30 días con 68 cm; mientras que para los intervalos 50 con 83,3 cm de altura y, a los intervalos 40 con 76 cm los resultados fueron estadísticamente similares.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo difieren significativamente a los alcanzados por Pérez-López y Afanador-Tellez (2017), quienes en una evaluación del comportamiento agronómico y productivo de *Brachiaria* spp. bajo niveles de fertilización nitrogenada obtuvieron una altura de 60,61 cm y en época húmeda, inferior al que se obtuvo en este trabajo.

Masa verde

En la tabla 4 son presentadas las medias para masa verde, para el Factor 1 (fertilizantes nitrogenados) se obtuvieron resultados altamente significativos observándose mayores rendimientos para masa verde los fertilizados con urea con promedio de 12,79 t/ha en comparación con los fertilizados a base de estiércol bovino con resultados de 5,27 t/ha, mucho más inferior al anterior.

Para el Factor 2 (intervalos de corte) existieron diferencias estadísticas significativas para masa verde con mayores rendimientos a los intervalos de 60 días con 11,72 t/ha y a los intervalos de 50 días con 10,25 t/ha que son estadísticamente iguales y superiores a resultados obtenidos para los intervalos 40 con 7,28 t/ha y 30 días con 6,87 t/ha.

Tabla 4. Comparación de medias del pasto *Panicum maximum* cv. Mombaza para la determinación masa verde (t/ha). Concepción-Paraguay. 2018.

Factor	Descripción	Masa verde(t/ha)
1.Fertilización Nitrogenada**	Urea	12,79 a
	Estiércol	5,27 b
DMS:		0,97
2.Intervalos de corte**	60	11,72 a
	50	10,25 a
	40	7,28 b
	30	6,87 b
DMS:		1,85
CV (%):		13,27

Las medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí en el nivel de significancia al 5 %. **: Diferencia altamente significativa. DMS: Desviación media estándar. CV: Coeficiente de variación.

Trabajos realizados por Mena (2010) en una evaluación de la fertilización nitrogenada de una

pastura degradada de *Brachiaria brizantha* complementada con fósforo y potasio alcanzaron a partir de los 45 días de corte los mayores rendimientos entre todos los tratamientos, similar comportamiento se observó en el presente trabajo.

Masa seca

En la Figura 1 se puede observar que presentaron diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) para el Factor 1 (fertilizantes nitrogenados) observándose mayores rendimientos para masa seca los fertilizados con urea con promedio de 4,01 t/ha en comparación con los fertilizados a base de estiércol bovino con resultados de 1,69 t/ha.

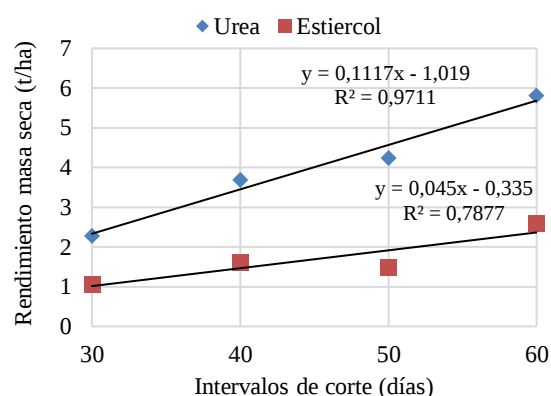


Figura 1. Regresión para la determinación de masa seca (t/ha) de *Panicum maximum* cv. Mombaza. Concepción-Paraguay.2018.

En cuanto al Factor 2 (intervalos de corte), también existieron diferencias estadísticas significativas con el menor rendimiento a los intervalos 30 días de corte con 1,66 t/ha en comparación con el mayor rendimiento a los intervalos 60 días con 4,21 t/ha, en tanto que para los intervalos 50 días con 2,85 t/ha y 2,66 t/ha a los intervalos 40 días son estadísticamente iguales e inferiores al de mayor rendimiento.

Estos resultados obtenidos superan ampliamente a lo obtenido por Chamorro (1998) citado por Pérez-López y Afanador-Tellez (2017), quienes reportan producciones por corte con *Brachiaria* spp. de 1,8 a 3,04 t/ha de masa seca.

Relación hoja/tallo

En la Figura 2 se encuentra la relación hoja/tallo. Se observa que existieron diferencias estadísticas significativas entre factores; entre fertilizantes nitrogenados presentó una cantidad superior para relación hoja/tallo la fertilización a base de estiércol bovino en comparación con la fertilización urea.

Para los intervalos de corte, el nivel de significancia fue altamente significativa, con mayores resultados para los intervalos a los 40 días para la fertilización con estiércol bovino con 4,03; similar situación ocurrió para la fertilización con urea, que a los 40 días presentó 2,86 para la relación hoja/tallo entre todos los días de corte. En síntesis, es conveniente los días de corte hasta los intervalos 40 para la relación hoja/tallo con fertilización a base de estiércol bovino.

Pero a pesar de la fertilización nitrogenada, el mejor entre esos tratamientos quedó como segundo mejor debido a que el testigo con 4,10 y a los 45 días fue con la mayor cantidad de hojas que los demás tratamientos fertilizados.

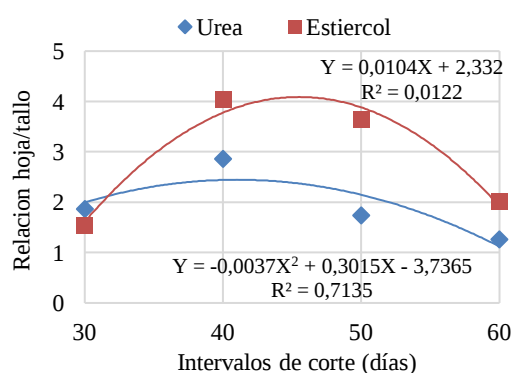


Figura 2. Regresión para la determinación de la relación hoja /tallo de *Panicum maximum* cv. Mombaza. Concepción-Paraguay. 2018.

Según Barzez (1998) citado por Mena (2010), la disminución en los valores de la relación hoja/tallo tiene relación con el engrosamiento de la pared celular de los tallos por su alargamiento en las épocas de mayor crecimiento. Afirmación que coincide con este trabajo cuya relación hoja/tallo disminuye a medida que van aumentando los días de corte, influyendo además la adición de fertilizantes nitrogenados que favorecen el crecimiento del *Panicum maximum* cv. Mombaza.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos y en las condiciones en que fue desarrollado el experimento permite concluir los siguientes:

En relación a la altura los fertilizados con urea y a los 60 días de corte presentaron las mejores condiciones y los factores no se influenciaron para los resultados que fueron obtenidos, habiendo un aumento lineal de la altura no pudiéndose precisar el punto máximo de la utilización del fertilizante nitrogenado hasta los días de corte estudiado.

Con respecto a la masa verde, hubo interacción entre factores, presentaron los mayores rendimientos los fertilizados con urea a partir de los 50 días de corte y un comportamiento sin fluctuaciones hasta los 40 días de corte.

Las mejores condiciones para masa seca presentaron los fertilizados con urea a los 60 días y existieron la influencia entre factores.

Para la relación hoja/tallo el tratamiento testigo fue superior. En comparación entre fertilizantes nitrogenados la fertilización a base de estiércol bovino presentó mayores resultados con intervalos de corte a los 40 días.

En síntesis, en todas las mediciones el efecto de la urea fue mejor en la mayoría de las mediciones, excepto en la relación hoja/tallo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DINAC. (2018). Dirección Nacional de Aeronáutica Civil y Dirección de Meteorología e Hidrología, Concepción-Paraguay.
- Mena, L. V. (2010). Fertilización nitrogenada de una pastura degradada de *Brachiaria brizantha* complementada con fósforo y potasio [Tesis de ingeniería, Facultad de Ciencias Agrarias – San Pedro, Universidad Nacional de Asunción].
- Mongelos, B. C. A. (2009). Evaluación del comportamiento productivo de cuatro variedades de *Panicum maximum* en un suelo arenoso [Tesis de ingeniería, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción].
- Pérez-López, O., & Afanador-Tellez, G. (2017). Comportamiento agrónomo y nutricional de genotipos de *Brachiaria* spp. manejados con fertilización nitrogenada solos y asociados con *Pueraria phaseoloides* en condiciones de la altillanura colombiana. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 64(3). <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v64n3.68694>
- Ramírez, O., Hernández, A., Carneiro Da Silva, S., Pérez, J., Enríquez, J., Quero, A., Herrera, J., & Cervantes, A. (2009). Acumulación de forraje, crecimiento y características estructurales del pasto Mombaza (*Panicum maximum* Jacq.) cosechado a diferentes intervalos de corte. *Técnica pecuaria en México*, 47(2), 203–213.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61312116008>.

- Rocha, G. P., Evangelista, A. R., & Lima, A. (2000). Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de gramíneas tropicais. *Pasturas Tropicales*, 22(1), 4–8. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/PAST2211.pdf
- Turcios, R. (2002). *Respuesta a la fertilización nitrogenada en dos pastos tropicales en Atlántida, Honduras* [Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/e7e70ccd-a976-4f8b-b371-ff8b8cfc8b60/content>