



## RESPUESTA PRODUCTIVA DEL PASTO *Brachiaria brizhanta* cv. Marandu CON FUENTES DE FERTILIZANTES NITROGENADOS

### PRODUCTIVE RESPONSE OF GRASS *Brachiaria brizhanta* cv. Marandu WITH NITROGENATED FERTILIZER SOURCES

Efigenio Osmar Lugo Barrozo<sup>1</sup>, Carlos Alberto Mongelós Barrios<sup>2\*</sup>  y Wilfrido Daniel Lugo Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

<sup>2</sup> Profesor, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción Paraguay.

\*Autor por correspondencia: [carlos526mongelos@hotmail.com](mailto:carlos526mongelos@hotmail.com)

#### RESUMEN

El objetivo del experimento fue evaluar la producción del pasto *Brachiaria brizhanta* cv Marandu con fuentes de fertilizantes nitrogenados. El experimento se realizó en el departamento de Concepción. El delineamiento experimental utilizado fue el de bloques completos al azar, con 8 tratamientos y tres repeticiones. Se utilizó un arreglo bifactorial donde el factor A perteneció a fuentes de nitrógeno y el factor B fueron las dosis de las fuentes de nitrógeno que son T1: 0, T2: 30, T3: 60, T4: 90 kg ha<sup>-1</sup> para la fuente de urea y T5: 0, T6: 30, T7: 60, T8: 90 kg ha<sup>-1</sup> para la fuente de sulfato de amonio. Las unidades experimentales fueron delineadas en una parcela de cultivo de pasto *Brachiaria brizantha*, las determinaciones efectuadas fueron longitud, masa fresca y seca a los 30 días después de la aplicación. El análisis de varianza muestra que se obtuvieron diferencias significativas a nivel estadístico para las diferentes determinaciones e interacciones entre los factores estudiados por el test de Tukey. El tratamiento que mejor resultado obtuvo en todas las determinaciones fue el nitrógeno de la fuente sulfato de amonio.

**Palabras clave:** *Brachiaria brizantha* cv Marandu, fertilizantes, nitrógeno.

#### ABSTRACT

The objective of evaluating the production of *Brachiaria brizantha* cv Marandu grass with nitrogen fertilizer sources. The experiment was conducted in the department of Concepción. The experimental delineation used is that of randomized complete blocks, with 8 treatments and three repetitions. A bifactorial arrangement was used where factor A belongs to nitrogen sources and factor B are the doses of nitrogen sources that are T1: 0, T2: 30, T3: 60, T4: 90 kg ha<sup>-1</sup> for the source urea and T5: 0, T6: 30, T7: 60, T8: 90 kg ha<sup>-1</sup> for the ammonium sulfate source. The experimental units were delineated on a crop plot of *Brachiaria brizantha* grass, the determinations made were length, fresh and dry mass at 30 days after application. The analysis of variance shows that significant differences were obtained at the statistical level for the different determinations and interactions between the factors studied by the Tukey test. The treatment that obtained the best result in all determinations was nitrogen from the ammonium sulfate source.

**Keywords:** *Brachiaria brizantha* cv Marandu, fertilizers, nitrogen.

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país la principal fuente de nutrientes, y la más barata, para la alimentación del ganado vacuno la constituyen los pastos y forrajes, lo que se apoya en su economía y en la no competencia con las necesidades de alimentos para el consumo humano directo y de otros animales. Sin embargo, su crecimiento y productividad está influida por las condiciones climáticas existentes principalmente por la distribución anual de las lluvias que, unido a otros factores del medio ambiente y de manejo, repercuten en que estos no reflejen totalmente su potencialidad productiva y nutritiva. Estos elementos interactúan y tienen un marcado efecto en el crecimiento de las especies y variedades de pastos en los diferentes meses del año, provocando un desbalance estacional en los rendimientos, que ocasiona un déficit de alimento.

Para obtener beneficios en la ganadería, es necesario realizar cambios que permitan mejorar el nivel de vida del ganadero. Conocer de forma preferible la calidad nutritiva de los pastos y su época apropiada de corte, es importante, ya que juega un papel preponderante al momento del consumo voluntario, su palatabilidad y digestibilidad.

Al recibir fertilización nitrogenada, los pastos inician temprano su crecimiento y se aumenta la producción de biomasa y palatabilidad. Sin embargo, alrededor de 50% del N y 75 % del K aplicado son absorbidos por la planta. Para una adecuada respuesta al P es necesario aplicar entre 55 y 75 kg/ha/año en suelos de baja fertilidad como los tropicales (Sotomayor, 2000). El objetivo de experimento fue evaluar la producción del pasto *Brachiaria brizantha* cv Marandu con fuentes de fertilizantes nitrogenados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo realizado correspondió al tipo experimental cuali cuantitativo. El experimento se realizó en Km 30 de la Ruta V, de la comunidad de María Auxiliadora, distrito de Belén, Departamento de Concepción.

El suelo de la región posee las siguientes características, taxonómicamente pertenece al Orden Alfisol de textura franco arcillosa (López et al 1995).

El delineamiento experimental utilizado es el de bloques completos al azar, con 8 tratamientos y tres repeticiones, con una dimensión de las parcelas de 3m de largo y 3m de ancho con un total de 24 parcelas totalizando un área de 341

m<sup>2</sup>, donde los tratamientos se presentan en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1.** Tratamientos utilizados en el experimento.

Trat.	Factor A: Fuente de fertilizante	Factor B: Dosis
T1	Urea	0 kg ha <sup>-1</sup>
T2		30 kg ha <sup>-1</sup>
T3		*60 kg ha <sup>-1</sup>
T4		90 kg ha <sup>-1</sup>
T5	Sulfato de amonio	0 kg ha <sup>-1</sup>
T6		30 kg ha <sup>-1</sup>
T7		*60 kg ha <sup>-1</sup>
T8		90 kg ha <sup>-1</sup>

(\*) Dosis recomendada según análisis de suelo. Además se recomendó la aplicación de 75 kg ha<sup>-1</sup> de P, y 30 kg ha<sup>-1</sup> K.

Inmediatamente después del delineamiento de la superficie se realizó un corte de uniformización que consistió en simular el pastoreo del animal dejando a 10 cm de longitud el pasto aproximadamente, la aplicación de urea y sulfato de amonio con sus respectivas dosis como fuente de nitrógeno que se efectuó en forma al voleo, además se realizó una fertilización básica que consistió con la aplicación de fósforo y potasio con fuentes de SFT y KCL en los diferentes tratamientos, la fertilización básica se realizó por la razón de que el crecimiento de una planta depende de los nutrientes disponibles sólo en cantidades mínimas.

El momento de la aplicación fue a los 8 días después del corte de uniformización que se menciona más arriba, para cada parcela utilizada se pudo calcular con la regla de tres simples para obtener en gramos los fertilizantes que se utilizaron.

Para la recolección de datos que hacen referencia a la longitud de las plantas (cm); se realizó al final del ciclo, es decir, después de 30 días de la cosecha, dicho procedimiento consistió en la selección de diez plantas al azar dentro de cada parcela útil y posterior a eso la medición de la longitud con ayuda de una cinta métrica.

A los 30 días después de la aplicación (DDA) de los fertilizantes se realizó la cosecha del pasto para obtener el rendimiento en masa verde y seca del pasto (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) y el corte del pasto se realizó con una tijera de podar, las muestras vegetales fueron introducidas en bolsas de plásticos y pesadas con el apoyo de una balanza de precisión.

Consecutivamente, estas muestras se llevaron al laboratorio, donde las bolsas de plásticos fueron sustituidas por hojas de papel en donde fueron introducidas en la estufa a una T° de 70° C, donde al cabo de 72 horas (peso constante) fueron retiradas y debidamente pesadas e introducidas con la ayuda de una balanza de precisión en la Facultad de Ciencias Agrarias - UNC para obtener así la masa seca del pasto.

Las determinaciones se realizaron de la siguiente manera:

**Longitud de la planta:** es la longitud máxima de las plantas. Se realizó en forma manual a los 30 días después de la aplicación con la ayuda de una cinta métrica, en donde se escogieron al azar 10 plantas dentro de cada unidad experimental, el cual se midió desde la base del tallo hasta la punta del ápice (Cuevas, 2010).

**Masa fresca:** es la cantidad de masa fresca producida en kg ha<sup>-1</sup> a los 30 DDA. Se utilizó un cuadro de 1 m<sup>2</sup> lanzando al azar en cada parcela, el corte de la misma se realizó hasta los 10 cm de la planta (Cuevas, 2010).

**Masa seca:** es la cantidad de la masa deshidratada producida en kg ha<sup>-1</sup> para determinar el efecto de los fertilizantes, se utilizó la masa fresca obtenida en donde fueron introducidas en estufa a una T° de 70° C (Cuevas, 2010).

Los datos obtenidos en el estudio fueron evaluados estadísticamente por test de Fisher para verificar si existen o no diferencia significativa entre los tratamientos y las medias que presentaron diferencia significativa fueron comparadas entre sí con el test de Tukey 1 al 5% de probabilidad para categorizar los tratamientos en estudio, además de eso se realizó la ecuación de regresión.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

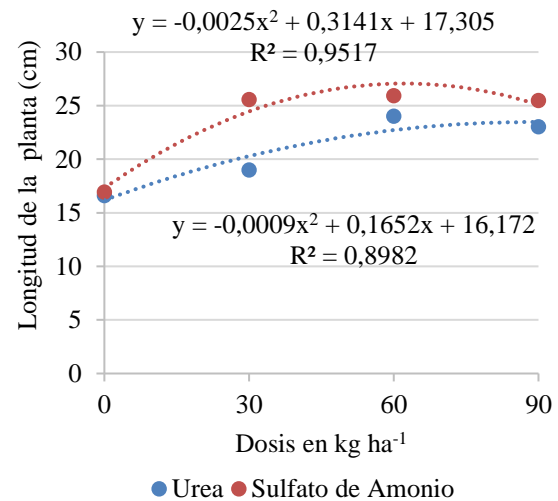
### Longitud de la planta

Se observa que se obtuvo diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados para la longitud del pasto *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

En la figura 1 se encuentran los resultados de la longitud del pasto a los 30 días después de la aplicación (DDA), entre las fuentes de fertilizantes utilizadas se observan que con el sulfato de amonio se encontró mejor resultado comparado con la Urea con 23,47 cm de longitud.

Con un estudio realizado por Rojas-Hernández et al. (2005) al evaluar la longitud del pasto (*Brachiaria brizantha*) con fertilización nitrogenada obtuvo 24 cm con 140

kg ha<sup>-1</sup> de nitrógeno (urea), resultados este más alto a lo que se ha observado en este estudio, siendo que en esta investigación se obtuvo 23,47 cm con fertilización nitrogenada utilizando la fuente sulfato de amonio.



**Figura 1.** Curva de respuesta ajustada para la longitud del pasto, Concepción, Paraguay, 2019.

Entre las dosis utilizadas se observan que se obtuvo diferencias significativas a nivel estadístico, la dosis de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrógeno encontró el mejor valor de la longitud del pasto estudiado, el menor valor se obtuvo con el testigo con 16,76 cm respectivamente, existe la diferencia de 8,2 cm.

Las curvas de respuesta de la longitud del pasto *Brachiaria* del factor A (fuentes de nitrógeno) y el factor B (dosis) se ajusta a la ecuación cuadrática para ambas fuentes de nitrógeno, para urea presenta un coeficiente R<sup>2</sup> de 0,89 (Figura 1) sigue un modelo de ecuación cuadrática de  $y = -0,0009x^2 + 0,1652x + 16,172$  y para el sulfato de amonio presenta un coeficiente R<sup>2</sup> de 0,95 sigue un modelo de ecuación cuadrática de  $y = -0,0025x^2 + 0,3141x + 17,305$ .

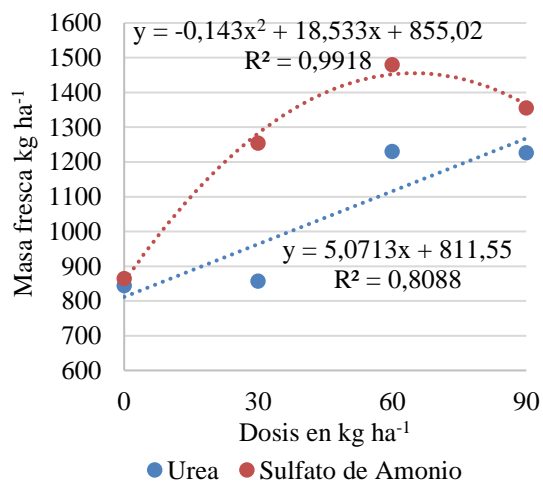
Según Megda y Monteiro (2010), el nitrógeno es el nutriente que más influye en la longitud de las plantas, afirmación observada en el comportamiento de la longitud del pasto utilizado en este trabajo de investigación, en donde aumentaron considerablemente con las dosis utilizadas y fuentes de nitrógeno.

### Masa fresca

Se observa que se obtuvo diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados para la masa fresca a los 30 días del pasto *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

Entre las dosis utilizadas se observan que se obtuvo diferencias significativas a nivel estadístico, la dosis de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrógeno encontró el mejor valor de la masa fresca del pasto estudiado con 1355,55 y el menor valor se obtuvo con el testigo o el tratamiento que no recibió ninguna fertilización con 854,33 respectivamente.

Comparando el mejor resultado con el testigo se evidencia una diferencia de 501,22 kg ha<sup>-1</sup> de masa fresca de pasto *Brachiaria*, se nota que aumentando la dosis de las mismas disminuye el rendimiento.



**Figura 2.** Curva de respuesta ajustada del rendimiento de masa fresca del pasto *Brachiaria brizantha*, Concepción, Paraguay, 2019.

Del mismo modo fueron encontrados resultados positivos por Costa et al., (2009), que trabajando con especies del género *Brachiaria* concluyeron que la fertilización nitrogenada contribuye para aumentar la productividad del pasto, y en este trabajo es aceptado lo mencionado por los autores, puesto que a medida que se incrementaba la dosis, la producción también aumentada hasta llegar a un punto óptimo de producción.

Las curvas de respuesta de la producción de masa fresca del pasto del factor A (fuentes de fertilizantes) y el factor B (dosis) la fuente de urea se ajusta mejor a la ecuación lineal positiva ( $y = 5,0713x + 811,55$ ) y presenta un coeficiente  $R^2$  de 0,80 (Figura 2). El sulfato de amonio se ajusta mejor a la ecuación cuadrática con un coeficiente  $R^2$  de 0,99 con la ecuación de  $y = -0,143x^2 + 18,533x + 855,02$ .

### Masa seca

Se observa que se obtuvo diferencias altamente significativas entre los tratamientos

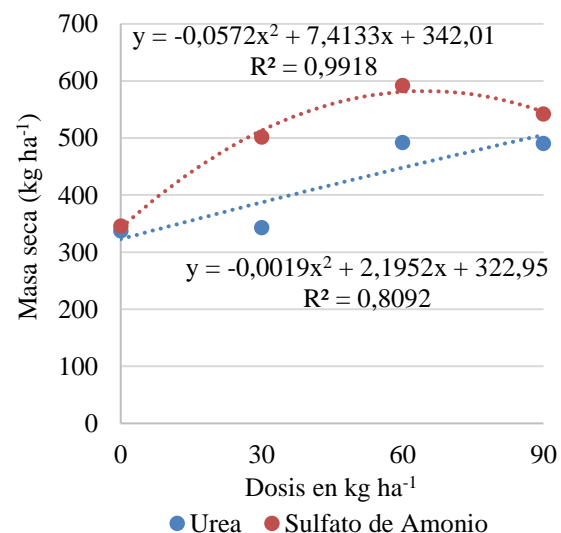
estudiados para la masa seca a los 30 días del pasto *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

Entre las dosis utilizadas se observan que se obtuvo diferencias significativas a nivel estadísticos, la dosis de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrógeno encontró el mejor valor de la masa seca del pasto estudiado con 542,22 kg ha<sup>-1</sup> y el menor valor se obtuvo con el testigo o el tratamiento que no recibió ninguna fertilización con 341,73 respectivamente.

Comparando el mejor resultado con el testigo se evidencia una diferencia de 200,49 kg ha<sup>-1</sup> de masa seca de pasto *Brachiaria*, se nota que aumentando la dosis de las mismas disminuye el rendimiento de la misma.

Parte del efecto favorable de la fertilización se debe al suministro de nitrógeno, al respecto, Paciullo et al. (2011) mencionan que el incremento en la producción de materia seca observado como consecuencia de la adición de N, puede explicarse debido al efecto del N sobre el desarrollo de hojas, tallos y estructuras de la planta relacionadas con la producción de materia seca.

Se muestra que la curva pudo ajustarse a la polinomial cuadrática, donde al incrementar el valor de X disminuye el valor de Y que es el rendimiento, lo que puede explicarse por la ley de rendimiento decreciente.



**Figura 3.** Curva de respuesta ajustada del rendimiento de masa seca del pasto *Brachiaria*, Concepción, Paraguay, 2019.

Arrija (1992), reporta que el N es parte integral de las proteínas vegetales, influye sobre el crecimiento de los pastos controlando la promoción y desarrollo de nuevos brotes, aumenta el número de hojas por planta y con ello el área foliar.



Las curvas de respuesta de la producción de masa seca del pasto del factor A (fuentes de fertilizantes) y el factor B (dosis) se ajusta mejor a la ecuación cuadrática para ambas fuentes, para la urea presenta un coeficiente  $R^2$  de 0,80 (Figura 3) y para el sulfato de amonio presenta un coeficiente  $R^2$  de 0,99 (Figura 3).

Se muestra que la curva pudo ajustarse a la polinomial cuadrática, donde al incrementar el valor de X disminuye el valor de Y que es el rendimiento, lo que puede explicarse la ley de rendimiento decreciente.

La aplicación de nitrógeno (60 kg ha<sup>-1</sup>) permitió al pasto alcanzar una producción máxima en relación al tratamiento sin N. Esto indica que el nivel más efectivo para la producción de masa seca se encontró aplicando 60 kg ha<sup>-1</sup> de N de la fuente de sulfato de amonio. Chew et al. (1982), encontraron que la eficiencia de N en la producción de masa seca fue creciente hasta un nivel del cual la tendencia en la producción de la misma fue decreciente, así mismo se demuestra en este trabajo de investigación.

## CONCLUSIONES

En cuanto a la longitud de las plantas se obtuvieron diferencias estadísticas, los mejores resultados se obtuvieron con la fuente de sulfato de amonio.

Para la masa fresca de tallo/hojas se obtuvo mejor resultado con el sulfato de amonio con la dosis de 60 kg ha<sup>-1</sup>, de la misma manera hubo significancia en las interacciones de los tratamientos.

Para la masa seca de tallos/hojas se observó la misma tendencia de la masa fresca.

En el presente trabajo todas las determinaciones fueron importantes para encontrar la mejor dosis, sin embargo, en este trabajo no se encontró grandes diferencias entre las dosis, no siendo así, entre las fuentes estudiadas que marcaron la diferencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arriola, L. (1992). Aspectos relevantes de la fertilización de pastizales. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. *REDVET*.

Chew, W. Y., Ramly, K., & Majid, A. B. A. (1982). Nitrogen fertilization of Guinea and Napier grass (*Panicum maximum* and *Pennisetum purpureum*) in Malaysian oligotrophic prat. *Experimental Agriculture*, 18(1), 73–78.

<https://doi.org/10.1017/s0014479700013442>

Costa, K., Oliveira, I., Faquin, V., Silva, G., & Severiano, E. (2009). Produção de massa seca e nutrição nitrogenada de cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf sob doses de nitrogênio. *Ciência e Agrotecnologia*, 33(6), 1578–1585. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000600017>

Cuevas, A. (2010). *Fertilización nitrogenada en pastura de Brachiaria brizantha* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Filial Pedro Juan Caballero.

López, O. E., González, E., De Llamas, P. A., Molinas, A. S., Franco, E. S., García, S., & Rios, E. (1995). *Reconocimiento de suelos y capacidad de uso de las tierras: Región Oriental*. Paraguay.

Megda, M. M., & Monteiro, F. A. (2010). Nitrogen and potassium supply and the morphogenic and productive characteristics of marandu palisadegrass. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(8), 1666–1675. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982010000800007>

Paciullo, D. S. C., Fernandes, P. B., Gomide, C. A. de M., Castro, C. R. T. de, Sobrinho, F. de S., & Carvalho, C. A. B. de. (2011). The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(2), 270–276. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982011000200006>

Rojas Hernández, S., Olivares Pérez, J., Jiménez Guillén, R., & Hernández Castro, E. (2005). Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, VI(5). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617216009>

Sotomayor, J. A. (2000). *Patrón de crecimiento, concentración y extracción de nutrientes en seis variedades y tres clones promisorios de papa en la región oriental de Costa Rica*. En Congreso Latinoamericano de Papa, Quito, Ecuador.