

Respuesta del pasto *Brachiaria brizantha* a la fertilización nitrogenada.

Response of *Brachiaria brizantha* to nitrogen fertilization.

Silvana Pietrosevoli¹
Luis Gerardo Faría²
Nepson Villalotos²

Resumen

Se realizó un experimento en la zona del Concejo de Ciruma, Municipio Bolívar, Estado Zulia, área clasificada como bosque seco tropical; con el objeto de evaluar el efecto de tres niveles de fertilización nitrogenada N (0, 200 y 400 kg de N/ha/año), sobre el rendimiento de materia seca (RMS) y el porcentaje de proteína cruda (PC) del pasto *Brachiaria brizantha*. Las evaluaciones se realizaron en un área de 144 m² dividida en 12 parcelas, con un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El suelo se caracterizó por presentar una textura Franco arenosa (Fa), con pH de 4.5 muy ácido. Los cortes se llevaron a cabo manualmente, cada 28 días a 15 cm de altura, durante 12 meses consecutivos, durante los cuales se registraron 1149 mm de precipitación, concentrados en su mayoría en los meses de Julio a Noviembre. Los resultados obtenidos demuestran que el N tiene un efecto altamente significativo ($P < .01$) sobre el RMS (936.80; 1197.67 y 1297.25 kg de MS/ha/corte para 0, 200 y 400 kg de N/ha/año), y el PC (10.41, 14.47 y 16.78% para 0, 200 y 400 kg de N/ha/año). La respuesta de las variables estuvo influenciada por la precipitación, siendo superiores los valores obtenidos en la época de lluvias para ambas variables. La fertilización nitrogenada afecta positivamente el rendimiento de materia seca y el contenido de proteína cruda del pasto *Brachiaria brizantha*.

Palabras claves: Nitrógeno, producción de materia seca, proteína cruda, *Brachiaria brizantha*.

Recibido el 25-10-95 ● Aceptado el 04-12-95

1. Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 15205, Maracaibo ZU 4005, Venezuela. e-mail: spietros@europa.ica.luz.ve.

2. Zootecnista egresado de la Universidad Rafael Urdaneta.

Abstract

A field trial was conducted using *Brachiaria brizantha* in order to assess the effect of N fertilization upon dry matter yields (RMS) and crude protein contents (PC). The experiment was carried out in an area classified as Dry Tropical Forest. Three fertilization levels were applied 0, 200 and 400 kg N/ha/year. It was used a randomized block design with four replications. The evaluations were conducted on 144 m², during 12 consecutive months. Manual sampling were performed every 28 days, at a height of 15 cm. The very acid soil had a pH 4.5. The study showed Nitrogen significant effects ($P < .01$) on DMY (936.80; 1197.67 y 1297.25 kg DM/ha/cut for 0, 200 y 400 kg N/ha/year). and CPC (10.41, 14.47 y 16.78% for 0, 200 y 400 kg N/ha/year). Also, this study shown that precipitation affects both, DMY and CPC.

Palabras claves: Nitrogen, dry matter yield, crude protein, *Brachiaria brizantha*.

Introducción

Una de las principales limitantes con que se encuentra la producción de rumiantes en Venezuela, es la producción no uniforme de materia seca a lo largo del año, ocasionada principalmente por: la distribución irregular de las precipitaciones, la baja disponibilidad de nutrientes a nivel de suelo, el uso de especies no adaptadas y por el desconocimiento de las prácticas de manejo de pastos más adecuadas a cada especie.

Estos factores afectan tanto a las especies naturales como a las introducidas, originando una baja producción de forrajes, siendo necesario recurrir a la utilización de alimentos concentrados, de productos de conservación de forrajes, heno y silaje y sistemas de riego, con el objeto de satisfacer las necesidades de los rebaños en las épocas críticas. Las alternativas

planteadas, implican costos de producción adicionales, haciéndose indispensable mejorar las prácticas de producción y manejo de pastos y forrajes.

Con el objeto de definir especies con mayor potencial de adaptación a las condiciones agroecológicas existentes en la cuenca del Lago de Maracaibo, investigadores y productores han realizado introducciones de diversas especies forrajeras gramíneas y leguminosas. Entre las gramíneas de reciente introducción la *Brachiaria brizantha* ha presentado resultados satisfactorios de adaptabilidad en ciertas áreas de la Cuenca (8, 11, 12), sin embargo se desconocen las prácticas más adecuadas para el manejo de dicha especie en orden a obtener los mejores rendimientos de materia seca, con un material de calidad que permita mejorar aspectos como la capacidad de carga y la produc-

ción animal/ha.

Los suelos difieren ampliamente en cuanto a sus propiedades físicas y químicas, profundidad y condiciones topográficas. Estas diferencias pueden reflejarse en la productividad y persistencia de las especies forrajeras establecidas en ellos. Problemas de fertilidad pueden ser corregidos por medio del uso de fertilizantes. En suelos de áreas tropicales a menudo altamente meteorizados y sujetos a lixiviación, se han reportado deficiencias de nitrógeno,

fósforo y potasio.

Diversos autores coinciden en señalar respuestas en términos de producción de materia seca y valor nutritivo a la adición de fertilizantes nitrogenados (5, 10, 14).

Este trabajo persigue como objetivo evaluar la respuesta del pasto *Brachiaria brizantha* a la fertilización nitrogenada en relación a: rendimiento de materia seca/ha y contenido de proteína cruda.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en la hacienda "La Tigra", ubicada en el sector La Ribera, el Concejo de Ciruma, Municipio Bolívar, Estado Zulia.

El área ha sido clasificada como Bosque Seco Tropical, habiéndose registrado en los diez años anteriores al estudio 1256.6 mm de precipitación promedio. La temperatura oscila entre 27 y 29°C.

Los análisis de suelo realizados indicaron un suelo de textura Franco arenosa (Fa), con pH de 4.5 muy ácido, y contenidos bajos de fósforo (4 ppm), potasio (20 ppm), calcio (160 ppm), magnesio (30 ppm) y materia orgánica (0.2%), así como baja conductividad eléctrica (0.01).

El diseño experimental empleado fue un bloques completos al azar con cuatro repeticiones y tres tratamientos y las variables dependientes estudiadas el rendimiento de materia seca y el contenido de proteína cruda.

Se utilizó una superficie de 144

m² previamente establecida con pasto *B. brizantha*, dividida en doce parcelas de 12 m² cada una, con un área efectiva de muestreo de 6 m². Al inicio del experimento se procedió a realizar un corte con rotativa a 15 cm de altura, con el objeto de uniformar el área experimental, posteriormente se realizó una fertilización básica utilizando el equivalente a 300 kg/ha de 12-24-12.

Se evaluó la respuesta a tres niveles de fertilización nitrogenada 0, 200 y 400 kg/ha/año, utilizándose como fuente de nitrógeno la urea; la cual se aplicó manualmente al voleo fraccionándose la dosis en dos aplicaciones: Julio 1992 y Noviembre de 1992.

Las evaluaciones se realizaron en el período comprendido entre el 12-07-92 y el 16-05-93.

Los cortes se realizaron manualmente cada 28 días, ubicando en cada parcela un marco metálico de 3 m x 2 m x 0.15 m de altura, para demarcar el área experimental efectiva, cosechándose el material comprendido

dentro del marco, registrando el rendimiento de materia verde y colectando una muestra de aproximadamente 650 g para realizar los análisis bromatológicos correspondientes; el resto del material fue cosechado y descartado.

Las muestras de pasto fueron enviadas al laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia, con el objeto de estimar su contenido de materia seca. Para estimar los contenidos de proteína cruda se prepararon muestras compuestas en función de la precipitación registrada durante el período experimental. La muestra

correspondiente a la época de lluvias estuvo compuesta por muestras cosechadas durante los meses de Julio a Noviembre de 1992, mientras que la de la época seca incluyó las muestras de los meses Diciembre 1992 a Mayo de 1993. Las muestras fueron analizadas con la metodología de Kjeldahl para determinación de Nitrógeno.

La información generada se evaluó utilizando el sistema de análisis estadístico SAS, realizándose cálculos de estadísticos descriptivos, análisis de la varianza, prueba de medias según Duncan y pruebas de medias por mínimos cuadrados.

Resultados y discusión

En el cuadro 1, se presentan los valores mínimos, máximos, promedios y desviaciones estándar obtenidos para las variables dependientes bajo estudio. Estas cifras se encuentran comprendidas dentro del rango de valores para esta especie (6, 10, 11, 12) y evidencian la adaptabilidad de la especie a la zona, así como su potencial productivo.

Rendimiento de materia seca. Mediante el análisis de la varianza para esta variable ($R^2=0.93$

y $CV=27.71$), se detectaron diferencias altamente significativas para todos los efectos considerados, nitrógeno ($P<.0001$), corte ($P<.0001$), interacción nitrógeno*corte ($P<.0004$) y bloque ($P<.0118$).

Al evaluar el efecto del Nitrógeno mediante la prueba de medias por mínimos cuadrados, se establecieron diferencias estadísticas entre los rendimientos de materia seca de las parcelas a las que se aplicó N (1197.67^a

Cuadro 1. Valores mínimos, máximos, promedios y desviaciones estandar obtenidos para el rendimiento de materia seca y el contenido de proteína cruda del pasto *Brachiaria brizantha*.

Variable	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. Std
RMS kg MS/ha	4.41	5144.71	1150.99	1008.53
PC%	9.10	19.37	13.88	3.13

y 1297.25^a kg de MS/ha para 200 y 400 kg de N/ha/año) en contraste con los rendimientos de aquellas a las que no se aplicó N (936.80^b kg de MS/ha/año). Sin embargo los rendimientos obtenidos con la aplicación de 200 y 400 kg/ha/año no difirieron estadísticamente entre sí.

El incremento en la producción de materia seca (figura 1) 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. Arrijoja (2), 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. Resultados similares a los obtenidos en este trabajo son reportados por diferentes autores que evaluaron el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de materia seca del pasto *B. brizantha* (1, 9, 10, 15, 16).

El rendimiento de materia seca fue disminuyendo a medida que se incrementaba el número de cortes que se le realizaban al pastizal. En la figura 2, puede observarse la variación en la producción de forraje durante los diferentes cortes, pudiéndose explicar dichas variaciones en función de la precipitación registrada, la cual tuvo un comportamiento irregular a lo largo del período experimental, concentrándose entre los meses de Julio y

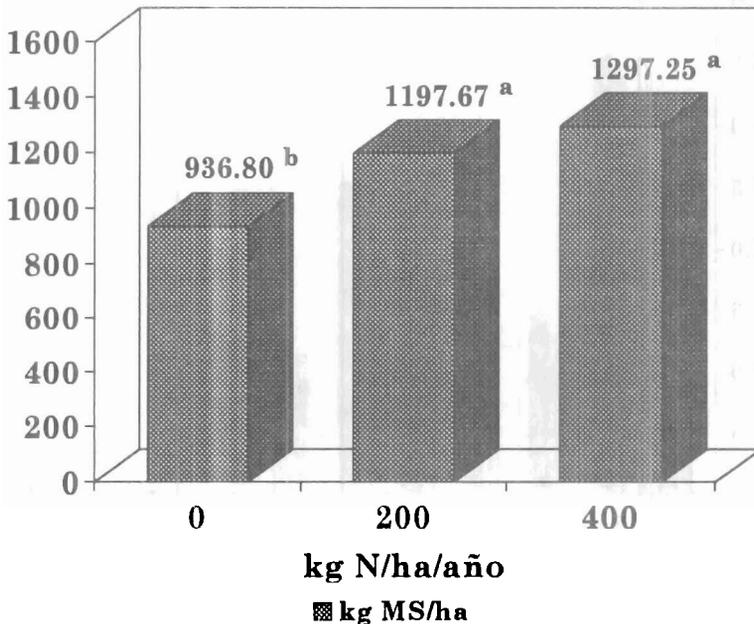


Figura 1. Rendimiento de materia seca de *Brachiaria brizantha* fertilizada con nitrógeno.

Noviembre de 1992. El efecto de corte fue similar para los tres niveles de N evaluados. Se ha señalado para la *B. brizantha* comportamientos estacionales (6, 7, 17).

En los cortes inmediatos a las aplicaciones fraccionadas del N, el rendimiento de materia seca se incrementó en relación a los cortes realizados en fechas más distantes a la aplicación del mismo. Después que el N ha sido aplicado al pasto, se inicia su absorción y transformación en elementos necesarios para el desarrollo, pero ocurren también una serie de procesos como la lixiviación y las pérdidas por volatilización debido a la luz y la temperatura, entre otros factores. Esto provoca que el pasto no utilice todo el N aplicado (1, 4).

Contenido de proteína cruda. A través del análisis de la varianza ($R^2=0.92$ y $CV=6.88$), se establecieron diferencias estadísticas para Nitrógeno ($P<.0001$), época ($P<.0001$), para la interacción Nitrógeno*Época ($P<.0214$) y para bloque ($P<.0212$). Los valores de proteína cruda registrados fueron en todo momento superiores al 8% valor considerado por los nutricionistas como limitante del consumo voluntario de pastos y forrajes.

Los mayores valores de proteína cruda se obtuvieron cuando se adicionó al suelo el equivalente a 400 kg de N/ha/año y los menores cuando no se aplicó N; detectándose diferencias significativas entre los tres niveles de N evaluados (10.41^c, 14.47^b y 16.78^a % de PC para 0, 200 y 400 kg de N/ha/año) (figura 3).

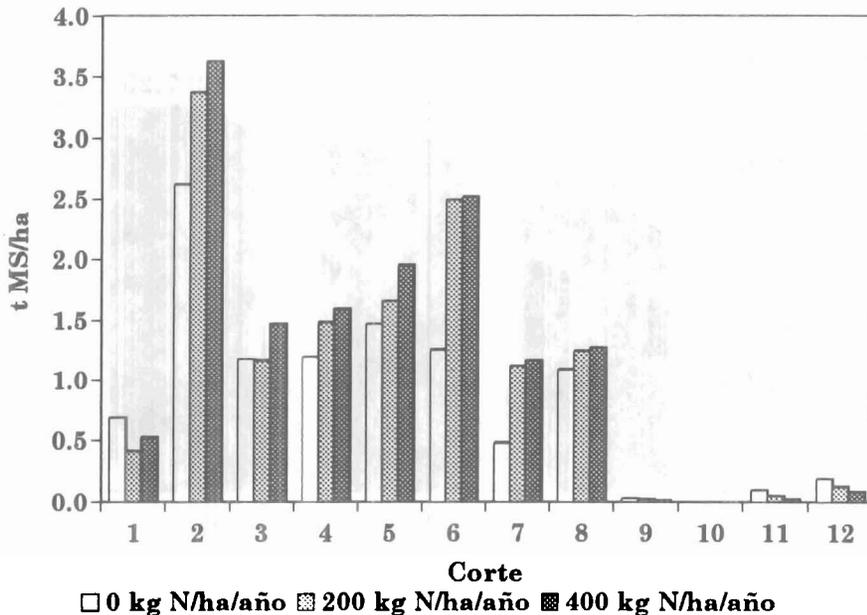


Figura 2. Materia seca de *Brachiaria brizantha* fertilizada con N, por cortes.

El nitrógeno forma parte de un gran número de sustancias como las proteínas, la clorofila, las enzimas, las hormonas y las vitaminas, una adecuada disponibilidad a nivel del suelo asegurará que los contenidos de este elemento en los tejidos vegetales no sean deficitarios. Caraballo y González (5) y Navarro y colaboradores (13) indican respuestas a la adición de N similares a las obtenidas en este trabajo.

En la figura 4, se presentan los contenidos de proteína cruda para las época seca y de lluvias, siendo posible

observar que los mayores valores se registraron en la época de lluvias al compararlos con los correspondientes a la época seca, este hallazgo evidencia que los factores climáticos influyen la eficiencia de uso de los fertilizantes nitrogenados. En ambas épocas la tendencia es similar, obteniéndose los mayores registros para las parcelas fertilizadas con los mayores niveles de N. Resultados obtenidos por Botrel *et al.* (3) y Caraballo y González (5) concuerdan con la información recabada en este estudio.

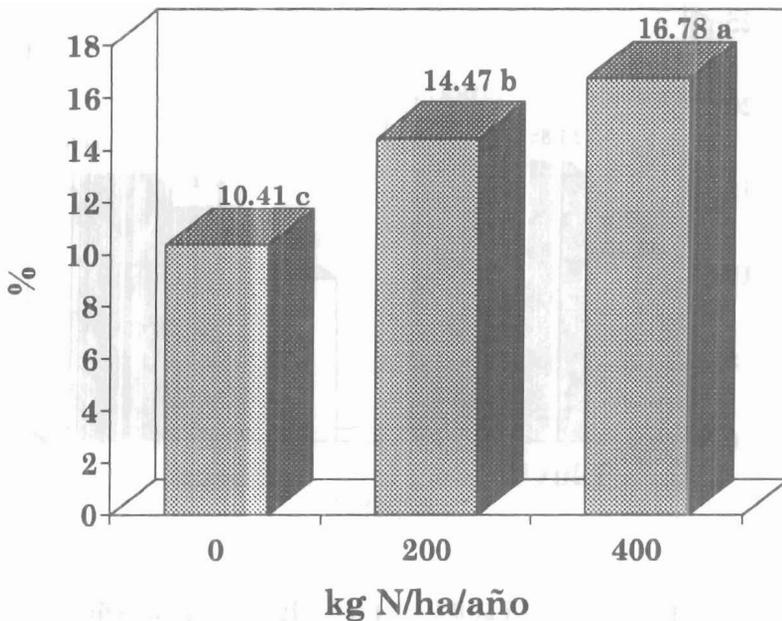


Figura 3. Contenido de proteína cruda de *Brachiaria brizantha* fertilizada con nitrógeno.

Conclusiones

Se observó una respuesta positiva del pasto *B. brizantha* a la aplicación de fertilizante nitrogenado.

La respuesta de ambas variables dependientes, rendimiento de materia seca y contenido de proteína cruda, estuvo influenciada por el comportamiento de la precipitación.

La adición de N al suelo afectó la producción de materia seca de la *B. brizantha*. Los mayores rendimientos de materia seca se obtuvieron al aplicar 400 kg de N/ha/año (1297 kg de MS/ha), no habiéndose detectado sin embargo diferencias estadísticas con la aplicación de 200 kg de N/ha/año (1197.67 kg de MS/ha).

El rendimiento de materia seca

fue variable durante el periodo experimental evaluado, reconociéndose los mayores valores para la época lluviosa Julio-Noviembre.

El contenido de proteína cruda respondió a la aplicación de N, registrándose los mayores valores cuando se aplicaron 400 kg de N/ha/año (16.78%), y los menores 10.41% cuando no se aplicó fertilizante. Los contenidos obtenidos con 200 kg de N/ha/año (14.47%) fueron intermedios y diferentes estadísticamente de los dos anteriores.

La época, evaluada en función de la precipitación registrada afectó el contenido de proteína cruda del pasto *B. brizantha*, reportándose los mayores

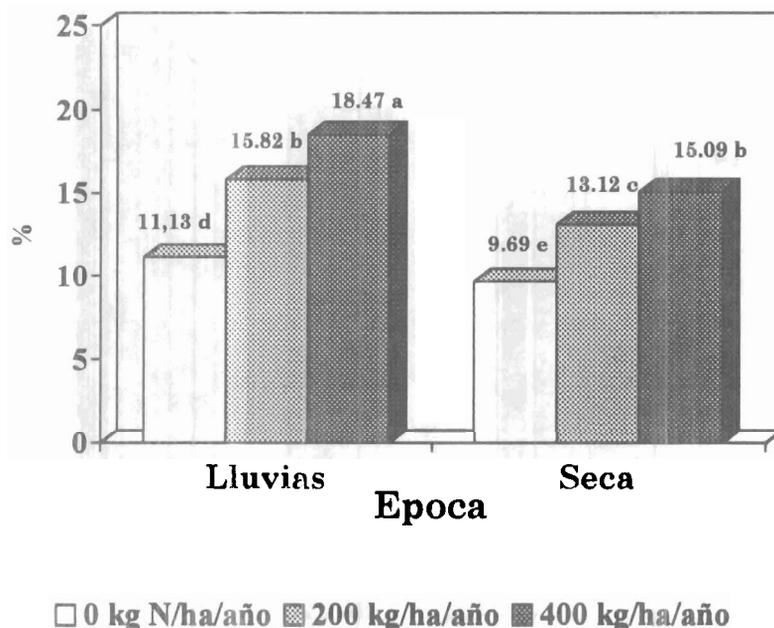


Figura 4. Contenido de proteína cruda de *Brachiaria brizantha* fertilizada con N, por época.

- cional del pasto *Brachiaria humidicola*. *Zootecnia Tropical*. 10(1): 65-86.
14. Ortega, L. y B, González. 1990. Efecto de la fertilización nitrogenada y frecuencia de corte sobre los rendimientos de materia seca y valor nutritivo del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 7(4): 217-228.
15. Rodríguez, F. y C, Rodríguez. 1974. Fertilización del pasto signal (*Brachiaria brizantha*) con nitrógeno y fósforo. *ALPA*. Vol 9. Mexico.
16. Singh, V; A, Singh; S, Verma y Y, Joshi. 1988. Effect of nitrogen fertilization on yield and quality of multicut tropical forages. *Tropical Agriculture (UK)*. 65(2): 129-131.
17. Souza, A; PR de L, Meirelles y S, Mochiutti. (1992). Desempenho agronómico de gramíneas forrageiras em condicoes de Campo Cerrado do Amapa, Brazil. *Pasturas Tropicales*. 14(1): 17-21.

- cional del pasto *Brachiaria humidicola*. *Zootecnia Tropical*. 10(1): 65-86.
14. Ortega, L. y B, González. 1990. Efecto de la fertilización nitrogenada y frecuencia de corte sobre los rendimientos de materia seca y valor nutritivo del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 7(4): 217-228.
15. Rodríguez, F. y C, Rodríguez. 1974. Fertilización del pasto signal (*Brachiaria brizantha*) con nitrógeno y fósforo. *ALPA*. Vol 9. Mexico.
16. Singh, V; A, Singh; S, Verma y Y, Joshi. 1988. Effect of nitrogen fertilization on yield and quality of multicut tropical forages. *Tropical Agriculture (UK)*. 65(2): 129-131.
17. Souza, A; PR de L, Meirelles y S, Mochiutti. (1992). Desempenho agronómico de gramíneas forrageiras em condicoes de Campo Cerrado do Amapa, Brazil. *Pasturas Tropicales*. 14(1): 17-21.