



DINÁMICA DE LOS TIEMPOS DE CORTE DEL PASTO ELEFANTE

DYNAMICS OF ELEPHANT GRASS MOWING TIMES

Edgar Daniel Rodríguez Martínez¹, Carlos Alberto Mongelós Barrios², Florencio David Valdez Ocampo^{2*} 

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

² Profesor, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción Paraguay.

*Autor por correspondencia: david89agronomia@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar el mejor momento para el corte del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). El experimento se realizó en la localidad de Salinas cue, distrito de Horqueta, departamento de Concepción, Paraguay. Se aplicó el Diseño Completamente al Azar, con 4 tratamientos y 5 repeticiones. Los tratamientos consistieron en la evaluación del desarrollo del pasto en diferentes momentos de cortes, realizados después del corte de uniformización, siendo el T1: 70 días, T2: 60 días, T3: 50 días y T4: 40 días después del corte. Las determinaciones evaluadas fueron: altura, materia verde, materia seca y proteína bruta. Los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza mediante el Test de Fisher y las medias comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5%, posteriormente, se realizó el análisis de regresión. Los valores más altos para la altura de la planta se dieron con el corte a los 70 días, llegando a una media de 1,43 m y la más baja se obtuvo a los 40 días, con apenas 0,82 m. La determinación de materia verde aumentó bastante a los 70 días, se obtuvo en el T1: 8,012 Mg/ha y en el T4: 1,44 Mg/ha. Respecto a la materia seca, el resultado más elevado se encontró también a los 70 días (T1) con una media de 3 Mg/ha. En cuanto a la proteína bruta del material cortado, se encontró un valor muy alto a los 60 días (6,46 %), los demás días de corte van presentando un descenso hasta llegar a los 5,34%. Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que el pasto elefante, a los 60 días en planta completa, tiene los mejores porcentajes de proteína bruta y, alcanzando los 70 días, tiene valores muy altos en cada una de las demás variables evaluadas, por lo tanto, se recomienda su uso ya que el ganado puede mejorar su productividad.

Palabras clave: corte, *Pennisetum purpureum*, proteína bruta.

SUMMARY

The objective of this work was to identify the best time for cutting elephant grass (*Pennisetum purpureum*). The experiment was conducted in Salinas cue, Horqueta district, Concepción department, Paraguay. A completely randomized design was applied, with 4 treatments and 5 replications. The treatments consisted of the evaluation of grass development at different cutting moments, carried out after the uniformization cutting, being T1: 70 days, T2: 60 days, T3: 50 days and T4: 40 days after the cutting. The determinations evaluated were: height, green matter, dry matter and crude protein. The data obtained were subjected to analysis of variance by Fisher's test and the means were compared with each other by Tukey's test at 5%, followed by regression analysis. The highest values for plant height were obtained with the cutting at 70 days, reaching a mean of 1.43 m, and the lowest was obtained at 40 days, with only 0.82 m. The determination of green matter increased significantly at 70 days, with 8.012 Mg/ha at T1 and 1.44 Mg/ha at T4. Regarding dry matter, the highest result was also found at 70 days (T1) with an average of 3 Mg/ha. As for the crude protein of the cut material, a very high value was found at 60 days (6.46%), the other cutting days presenting a decrease until reaching 5.34%. The results obtained in this research show that the elephant grass, at 60 days in complete plant, has the best percentages of crude protein and, reaching 70 days, has very high values in each of the other variables evaluated, therefore, its use is recommended since the cattle can improve their productivity.

Keywords: cutting, *Pennisetum purpureum*, crude protein.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de aumentar la producción de la tierra disponible para actividades agropecuarias, obliga a los productores a recurrir a alternativas que aporten volumen pero que a su vez impriman calidad para la producción, por lo cual deben implementar pasturas manejadas bajo un régimen de corte y acarreo, con el fin de suplir las necesidades diarias de los hatos. Una de las especies de pasto más utilizada es el *Pennisetum purpureum*, que se caracteriza por tener una buena producción de biomasa de calidad nutricional aceptable (Chacón y Vargas, 2009).

Los mismos autores señalan que el adecuado manejo de dicho pasto, involucra aspectos tales como la edad de rebrote, la cual está íntimamente ligada a la relación hoja: tallo que presenta el material ofrecido a los animales y que va a definir en gran parte el aprovechamiento que se puede lograr del material disponible; al mismo tiempo, dicha variable puede ayudar a identificar la edad de cosecha óptima en la cual el material obtenido presente las más aptas características físicas y químicas para la producción.

El éxito de estos sistemas, depende del conocimiento del efecto de la interacción suelo-pastura-animal sobre la disponibilidad y calidad nutritiva de la pastura, dado que existen muchos factores que influencian sobre la expresión del material forrajero, entre los que se destaca el nivel de nutrientes en el suelo (Miranda e Iribas, 2013). Para lograr una pastura con óptima disponibilidad de materia seca y calidad nutritiva, es necesario satisfacer los requerimientos del cultivo, que depende directamente del nivel de nutrientes en el suelo.

La ganadería es, sin duda, uno de los principales campos que debe ser considerado para la preservación de su potencial. En este sentido, los pequeños y medianos productores de ganadería deben adoptar prácticas que permitan la recuperación de los suelos y aumente la producción y valor nutricional de los forrajes en un contexto sustentable (Restrepo, 2007 citado por Suárez, 2016).

Por todo lo mencionado anteriormente se planteó el trabajo de investigación con el objetivo de identificar el mejor momento para el corte del pasto elefante, teniendo como objetivos específicos medir la altura de las plantas en los diferentes momentos, evaluar el contenido de materia verde y materia seca y, determinar el porcentaje de proteína bruta del pasto elefante en los diferentes momentos de corte.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue experimental cuantitativo. El local de la instalación se encuentra en la comunidad de Salinas cue distrito de Horqueta a unos 5 km de distancia de dicha ciudad en el departamento de Concepción. Las coordenadas pertenecientes al lugar del experimento son las siguientes UTM (23° 17' 6,795" S, 57° 4' 13,9" O). El análisis bromatológico fue realizado en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción.

El tipo climático de la zona se caracteriza por presentar una temperatura promedio de entre 26 y 14°C con máxima de 45°C en situaciones de verano y mínima de 4°C en estación invierno, son leves incidencias de heladas. Los niveles de precipitación esta alrededor de 1750 mm, media anual.

Los meses más lluviosos son noviembre, diciembre y enero, con lluvia de 156 mm mensuales en promedio; y los más secos, junio, agosto y septiembre, en los que la precipitación pluvial promedio es de 57,1 mm. Los vientos predominantes son del norte, este y sudeste.

El suelo está clasificado como latosol rojo, de textura franco arenoso, de color rojo y de fertilidad media a baja apta en su mayor parte para la agricultura y ganadería. (López et al, 1995).

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones. Los tratamientos consistieron en diferentes momentos de corte del pasto elefante como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1.Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Momento de corte
T1	70 días
T2	60 días
T3	50 días
T4	40 días

Las dimensiones de las unidades experimentales (UE) fueron de 3x3 m (9m²). Sumando las 20 UE se obtuvo un área experimental de 180 m² y un área total de 357 m², teniendo en cuenta que las UE fueron instaladas con una separación de 1 m entre sí. La parcela útil fue constituida por cuatro hileras, eliminando un metro en cada extremo.

El proceso experimental se inició con el corte de uniformización, efectuado con un machete, de manera a permitir el rebrote del pasto, en el mismo momento también se realizó la limpieza de la parcela eliminando todo tipo de malezas que pudiera interferir en el crecimiento

del pasto y posterior delimitación del área del experimento. Durante el experimento no fueron realizadas fertilizaciones, así también no fue necesario realizar aplicaciones de productos fitosanitarios. Una vez llegado el día del corte (70 días después del corte de uniformización), para cada uno de los tratamientos, se realizó el mismo a una altura de 10 cm del suelo para las evaluaciones correspondientes.

Fueron evaluados los siguientes parámetros: Altura: Se utilizó una cinta métrica para medir la altura total de la planta, desde el cuello de la planta hasta la punta de la hoja más alta.

Materia Verde: Dentro de la unidad experimental fue escogida al azar un área de 0,25 m², en el cual se realizó el corte del material para determinar el peso del mismo.

Materia seca: Se utilizó la muestra del corte del pasto de la materia verde, la cual fue secada en pleno sol hasta que las muestras presentaron un peso constante.

Proteína Bruta: Fue extraída la muestra de un área de 0,25 m² escogida al azar de cada UE y remitida a un laboratorio para la determinación del nitrógeno contenido en la materia orgánica, utilizando el método de Kjeldahl.

Los valores obtenidos para cada una de las determinaciones se sometieron a análisis de varianza mediante el Test de Fisher al 5 % para evaluar si se presentaron efectos significativos de los tratamientos y en caso positivo, para aquellas determinaciones afectadas, las medias de cada una de ellas fueron realizadas análisis de regresión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura

En la Figura 1 se detalla la regresión realizada para la determinación altura de la planta en el pasto elefante relacionando con los tratamientos (días de corte). La ecuación generada es $y = 0,0204x - 0,057$; así también el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0,93; es decir, el 93% de la suma de cuadrados totales de la determinación altura es explicada a través de la relación lineal.

Como se puede observar, de la ecuación obtenida, por cada 0,0204 de incremento en la cantidad de días, se aumenta 0,057 metros en la altura de las plantas. En el T1= 70 días, T2= 60 días, T3= 50 días y T4= 40 días se obtuvieron medias de 1,43; 1,11; 0,9 y 0,82 metros respectivamente. Resultados similares fueron obtenidos por Wagner y Colón (2014) quienes, trabajando con diferentes cultivares de *Pennisetum purpureum* y un intervalo de corte

de 45 días obtuvieron medias parecidas a las encontradas en el experimento correspondiente al cultivar utilizado.

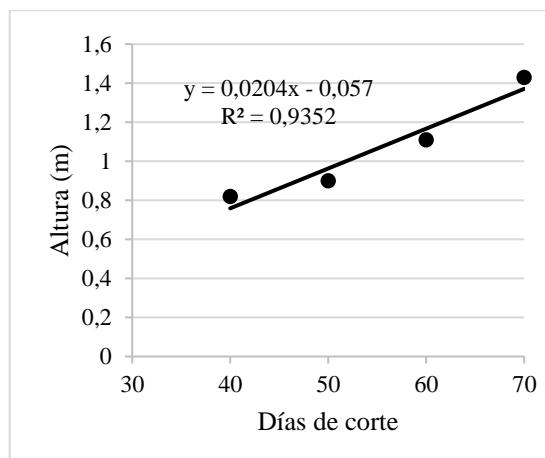


Figura 1. Regresión para la determinación altura de la planta relacionando con los tratamientos (días de corte).

Los tratamientos T3, T2 y T1 tuvieron un crecimiento superior en 10, 35 y 74% respectivamente en relación al T4, este comportamiento se pudo haber dado porque el pasto elefante y todas las gramíneas en general tienen un comportamiento similar, que al aumentar la cantidad de días de corte o pastoreo tienden a incrementar la altura de las mismas por la necesidad de captar energía solar para el proceso de fotosíntesis.

Moya (2017), estudiando la producción y calidad de forraje de tres cultivares de *Pennisetum purpureum* Schum, encontró resultados superiores en la altura de planta a los 75, 65 y 55 días, con una media de 1,74, 1,62 y 1,31 m, respectivamente. Se puede deducir que el clima y la región fueron factores determinantes para la diferencia entre los resultados obtenidos por el autor y los obtenidos en este experimento.

Masa verde

En la Figura 2 para la determinación masa verde se observa que la ecuación generada es $y = 0,2162x - 7,8408$; el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0,92, es decir, el 92% de la suma de cuadrados totales de la determinación masa verde es explicada a través de la relación lineal.

La determinación de masa verde tuvo un comportamiento ascendente, al aumentar la cantidad de días también aumentó su contenido de materia verde debido al factor tiempo, como se puede observar en la Figura 3. Se obtuvo en

el T4:1,44 Mg/ha. y en el T1:8,012 Mg/ha, la diferencia fue de 6,572 Mg/ha.

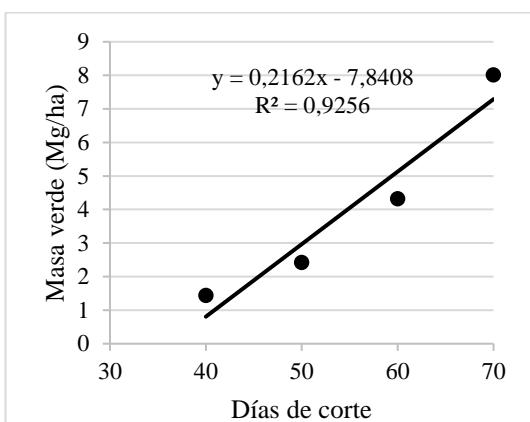


Figura 2. Regresión para la determinación masa verde relacionando con los tratamientos (días de corte).

Al respecto, los resultados encontrados por Araya-Mora y Boschini-Figueroa (2005) discordan de los resultados de este experimento, ellos hallaron rendimientos inferiores de masa verde en pasto del género *Pennisetum* en rebrotos cosechados a los 70, 84, 98 días, obteniendo una media de 51,38; 49,46 y 52,41 kg ha⁻¹ (5,14; 4,95 y 5,24 Mg/ha), respectivamente.

Por otro lado, Cifuentes et al. (2012), realizando la evaluación nutricional de maralfalfa (*Pennisetum* spp.) en las diferentes etapas de crecimiento, encontró resultados muy superiores en el contenido de materia verde del pasto en las diferentes edades de corte, con una media de 47,88; 51,11 y 55 t/ha a los 60, 75 y 90 días, respectivamente, sembrado a una distancia de 0,70 m entre hileras, colocando dos cañas en el surco, obteniendo resultados aún más altos en el terreno sembrado a una distancia de 0,50 m entre hileras y colocando una sola caña en el surco, con lo cual se puede afirmar que también las diferentes densidades de siembra ejercen influencia en la producción de biomasa de los pastos.

Masa seca

En la Figura 4 para la determinación masa seca se observa que la ecuación generada es $y = 0,085x - 3,29$; el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0,89, es decir, el 89% de la suma de cuadrados totales de la determinación masa verde es explicada a través de la relación lineal.

La cantidad de materia seca está en función del tiempo de crecimiento del pasto, ya que a medida que aumente la edad de los brotes, se acumula mayor cantidad de materia seca, tanto

en hojas como en tallos y esas diferencias se ven claramente reflejadas en los resultados del trabajo. En el experimento se encontraron en el T4 0,4 Mg/ha, en el T3 0,72 Mg/ha, para el T2 1,42 Mg/ha y en el T1 3 Mg/ha.

Igualmente, Cerdas y Vallejos (2010), evaluando la productividad del pasto Camerún con varias dosis de nitrógeno y frecuencias de corte, en la zona seca de Costa Rica, observaron un comportamiento ascendente en el contenido de masa seca conforme aumentaron los tiempos de corte, con una media de 8855, 11297 y 14715 kg ha⁻¹ a los 30, 60 y 90 días, respectivamente. Sin embargo, aunque el comportamiento ascendente es el mismo, los resultados encontrados por los autores son muy superiores a lo obtenido en este trabajo.

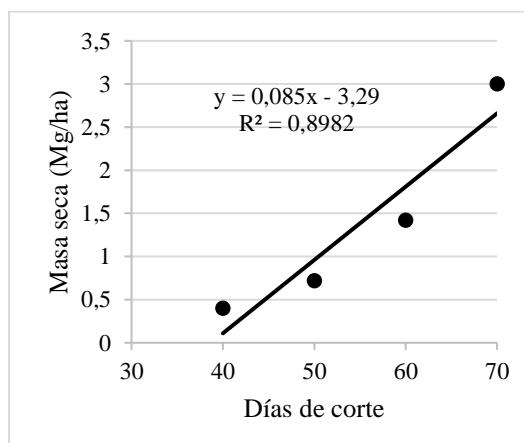


Figura 4. Regresión para la determinación masa seca relacionando con los tratamientos (días de corte). Concepción-Paraguay, 2017.

Por otro lado, Pavetti y Morel (2001) citado Wagner y Colón (2014), encontraron resultados superiores evaluando el pasto Elefante, obteniendo rendimientos entre 8000 y 16000 kg ha⁻¹ de materia seca, cada 56 días de corte.

Proteína bruta

La Tabla 2 contiene las medias de proteína bruta para el pasto Elefante, siendo todos los tratamientos estadísticamente iguales entre sí, es decir, no se registraron diferencias significativas entre los mismos. Sin embargo, numéricamente, el T2 arrojó el mayor porcentaje, alcanzando 6,46 % de proteína bruta, comparado con el T4, que obtuvo una media de 5,34 % de PB.

La disminución del contenido de proteína del pasto con la edad del rebrote, se debe a la lignificación de las paredes celulares de las plantas, los tallos empiezan a encañarse a medida que transcurren los días desde el corte realizado de dicho material y a consecuencias de

eso empiezan a perder el contenido nutritivo proteico.

Tabla 2. Comparación de medias para la determinación proteína bruta en *Pennisetum purpureum*. Concepción-Paraguay, 2017.

Tratamientos	Descripción	Proteína bruta (%)	
T2	60 Días	6,46	a
T3	50 Días	6,43	a
T1	70 Días	6,35	a
T4	40 Días	5,34	a
CV(%): 13,82			

Medias seguidas por la misma letra no presentan diferencia estadística entre sí. CV: Coeficiente de variación.

Estos resultados concuerdan con Porras y Castellano (2006) que reportaron valores de 5,35% de proteína bruta a los 60 días, valores que se asemejan bastante a los resultados obtenidos en este experimento con la misma especie vegetal.

Chacón-Hernández y Vargas-Rodríguez (2009), evaluando la digestibilidad y calidad del *Pennisetum purpureum* cv. king grass a tres edades de rebrote, cosecharon a los 60, 75 y 90 días después del corte de uniformización y obtuvieron porcentajes de proteína bruta de 9,56, 8,70 y 8,42 en cada corte respectivamente. El contraste entre los resultados obtenidos en este trabajo y en el de los autores mencionados, puede atribuirse a la diferencia entre las regiones donde fueron ejecutados los experimentos.

Hinojosa et al. (2014) estudiando la frecuencia de corte de maralfalfa (*Pennisetum* sp) durante la estación lluviosa en Trinidad, Bolivia, también encontraron diferencias en el contenido de proteína bruta en las cuatro frecuencias de corte, presentando un comportamiento decreciente conforme aumentó la edad. Según mencionan los autores, esta es una característica normal en pasturas. Registraron los mayores tenores de PB a los 30 días del corte, con 10,6 % y el menor contenido a los 75 días, con 6,3%. Se observa que el porcentaje de proteína bruta hallado por los autores a los 30 días es superior al obtenido en este trabajo a los 40 días, sin embargo, a los 75 días obtuvieron un resultado similar a lo encontrado en esta investigación a los 70 días.

CONCLUSIONES

Entre las características nutricionales del pasto elefante se hace notar que en la variable altura de la planta, los valores más altos se registraron los 70 días con una media de 1,43 m de altura y la más baja a los 40 días después del corte de uniformización.

En la determinación de materia verde a los 70 días se obtuvo un valor numérico de 8,012 Mg/ha, el cual fue el mayor peso. El peso más bajo se obtuvo en el T4, a los 40 días (1,44 Mg/ha). Asimismo, el mayor contenido de materia seca en planta completa se registró a los 70 días (3 Mg/ha).

En cuanto a la proteína bruta (PB), se encontró a los 50 días presenta en planta completa (hoja y tallo) un valor de 6,43%, esto indica que el pasto tiene porcentajes aceptables de proteína bruta a los 50 días.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Araya-Mora, M., & Boschini-Figeroa, C. (2005). Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la Meseta Central de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 16(1), 37–43. <https://doi.org/10.15517/am.v16i1.5180>
- Cerdas, R., & Vallejos, E. (2010). Productividad del pasto Camerún (*Pennisetum purpureum*) con varias dosis de nitrógeno y frecuencias de corte en la zona seca de Costa Rica. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 11(22), 180–195. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66620589009>
- Chacón-Hernández, P. A., & Vargas-Rodríguez, C. F. (2009). Digestibilidad y calidad del *Pennisetum purpureum* cv. king grass a tres edades de rebrote. *Agronomía Mesoamericana*, 20(2), 399–408. <https://doi.org/10.15517/am.v20i2.4956>
- Cifuentes, L. C., Coutiño, B. D., Zebadúa, M. O., Cruz, A. M., Muñoz, B. S., Lara, M. C., & Rojas, J. L. (2012). Evaluación nutricional de maralfalfa (*Pennisetum spp*) en las diferentes etapas de crecimiento en el rancho San Daniel, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas. *Quehacer Científico Chiapas*, 1(13), 19-23.
- López, G. O., González, E., De Llamas, P., Molinas, A., Franco, S., García, S.,

- Ríos, E. (1995). Estudio de Reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Proyecto de Racionalización del uso de la tierra. SSERNMA/MAG/Banco Mundial. Asunción, Paraguay.
- Miranda, C. D. G., & Iribas Z., A. (2013). Efecto de la enmienda orgánica en la producción y calidad forrajera del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) en el departamento de Paraguari. *Investigación Agraria*, 11(1), 23–28. Recuperado de <https://www.agr.una.py/revista/index.php/ria/article/view/36>
- Moya, P. O. D. (2017). Estudio de producción y calidad de forraje de tres cultivares de pastos *Pennisetum purpureum* Schum, para aprovechar su potencial forrajero, en el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (CNI) Managua, 2017 (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Recuperado de <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3715>
- Porras, D., & Castellanos, L. (2006). Efecto de tres dosis de nitrógeno y tres edades de corte sobre el comportamiento de pasto (*Pennisetum purpureum*) en zona bosque húmedo premontano. *Memorias XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal*, UNERG, INIA, San Juan de los Morros, Guárico, Puerto Rico, 49(1), 145–148.
- Suárez, R. C. A. (2016). Evaluación agronómica y nutricional del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a partir de diferentes biofertilizantes en la finca Los Robles de la Fundación Universitaria de Popayán (Tesis de maestría). Universidad de Manizales, Popayán, Colombia. Recuperado de <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/2577>
- Wagner, B., & Colón, R. (2014). Comportamiento forrajero de tres *Pennisetum purpureum* Schumach. *APF*, 3(1), 61–66. Recuperado de <https://www.sodiaf.org.do/apf/index.php/apf/article/view/31>
- Hinojosa, Y. L. A., Yepez, N. D., & Suarez, P. M. A. (2014). Frecuencia de corte de maralfalfa (*Pennisetum sp*) durante la estación lluviosa, Trinidad, Bolivia. *Rev.Cient.Agro.Amaz*, 4, 11–18. Recuperado de http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S2307-96062014000200002&script=sci_arttext&tlang=en