



## SHORT COMMUNICATION

### Efecto de la edad y estación sobre el rendimiento y valor nutritivo del pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*) en la costa central

### Effect of age and season on the yield and nutritive value of Morado elephant grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*) in the central coast

Ariel Jaime<sup>1</sup>; Manuel Rosemberg<sup>2</sup>; Mariano Echevarría<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Popular de Nicaragua. Nicaragua.

<sup>2</sup> Dpto. de Producción Animal. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria (UNALM), Lima, Perú.

<sup>3</sup> Dpto. de Nutrición. Facultad de Zootecnia, UNALM, Apartado 12-056 La Molina, Lima, Perú.

Received January 22, 2018. Accepted March 21, 2019.

#### Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la edad y estación del año sobre el rendimiento y valor nutritivo del pasto elefante morado en la costa central. Los tratamientos fueron 49, 56, 63 y 70 días de edad en cinco épocas: otoño, invierno, invierno-primavera, primavera-verano y verano. Se utilizó el diseño experimental en bloques al azar. Los rendimientos de materia seca en las edades mostraron diferencias en todas las épocas siendo mayor en el corte a los 70 días en el verano y menor en invierno a los 49 días. Los contenidos de proteína cruda (PC) mostraron diferencias entre las épocas. El mayor contenido en proteína cruda se obtuvo en la época de invierno a los 56 días con 16,5% y el menor contenido de PC se obtuvo en otoño y el verano con el corte a los 70 días con un valor de 8,66 % de PC en ambas épocas. Para Fibra Detergente Neutro (FDN) no hubo diferencias significativas en las estaciones del año excepto en la época de verano. La edad de la planta y la estación del año afectaron el rendimiento forrajero y el valor nutritivo del pasto elefante morado.

**Palabras clave:** Pasto Elefante; edad; estación; Rendimiento; proteína; FDN.

#### Abstract

The effect of age and season on the yield and nutritive value of Morado Elephant grass in the central coast were studied. Treatments were: 49, 56, 63 and 70 day's age in the five season of the year: autumn, winter, winter-spring, spring-summer and summer. Randomized block design was used. Dry matter yields in different ages were different being the highest in 70-day age in summer and lowest in 49 days in winter. In fall and summer being highest, and the lowest at the 49-day age in winter. Crude protein show that they were different in the seasons. The highest crude protein was obtained in winter, 56 days with 16,5% and the lowest was obtained in autumn and summer with 8,66% in the 70-day age in autumn and summer seasons. Neutral Detergent Fiber contents were similar in the different seasons except in summer. Age and season of year affected on forage yield and nutritive value of Morado elephant grass.

**Keywords:** Elephant grass; age; season; yield; protein; NDF.

#### How to cite this article:

Jaime, A.; Rosemberg, M.; Echevarría, M. 2019. Efecto de la edad y estación sobre el rendimiento y valor nutritivo del pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*) en la costa central. Scientia Agropecuaria 10(1): 137-141.

\* Corresponding author  
E-mail: [mechevarria@lamolina.edu.pe](mailto:mechevarria@lamolina.edu.pe) (M. Echevarría).

## 1. Introducción

El uso del Pasto Elefante Morado, o Pasto Cameron, como forraje puede ser una alternativa de reemplazo al maíz chala en la alimentación del ganado lechero en la costa. Este pasto es cultivado en países subtropicales y tropicales debido a su rápido crecimiento, rusticidad y acumulo de materia seca (Leite *et al.*, 2000; Newago *et al.*, 2017; Rusdy, 2016; Sousa-Sobrinho *et al.*, 2009). El pasto elefante morado es una planta C<sub>4</sub> por ello tiene crecimiento rápido en climas cálidos con alta radiación solar (Zailan *et al.*, 2018).

El rendimiento de materia seca (MS) del pasto elefante en Brasil fue de 15,5 Ton de/ha/año (Filho *et al.*, 2001) lo cual no concuerda con datos de la costa central del Perú (Alegria, 2000). Los rendimientos de MS varían con la edad (Lounglawan *et al.*, 2014) incrementándose con la madurez. El híbrido (*Pennisetum pedicellatum*) logró a crecer hasta los 135 días (Tilahun *et al.*, 2017) similares rendimientos se obtuvieron con el híbrido *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum* en Tailandia (Kanjanapruthing y Buathong, 2014) Sin embargo el pasto Elefante morado no tiene buenos rendimientos en bajas temperatura y con sequías. Para vencer esta limitación se ha creado un híbrido que crece en zonas frías y llega producir 32 ton de MS/ha/año (Turano *et al.*, 2016) También se ha encontrado correlación positiva entre el rendimiento de MS y la altura de planta en dos híbridos de pasto elefante en Nigeria (Obok *et al.*, 2012)

Los contenidos de proteína cruda (PC) varía con la edad (Alegria, 2000) siendo estos contenidos menores en la época lluviosa especialmente en los trópicos (Kondo *et al.*, 2015). Estos contenidos de PC variaron con la edad entre 3,4% hasta 12,9% en Pakistán (Wijitphan *et al.*, 2009). En cambio, se ha encontrado niveles mayores de proteína cruda en híbridos del pasto elefante campin G1, G2, G4 (De Souza *et al.*, 2017). La fibra detergente neutro (FDN) suele encontrarse en niveles altos en gramíneas tropicales y se incrementa con la madurez (Lounglawan *et al.*, 2014). Por otro lado, el pasto elefante morado tiene mayores crecimientos en el verano comparado con los rendimientos en invierno donde suelen ser muy bajos, por ello conviene ensilar pasto en verano para incluirlos en la dieta con suplementos de bagazo de Casho en el invierno (Fariás *et al.*, 2016) o con suplementos de maleza de patos Lemna spp, trabajo realizado en México (Zetina-Córdova *et al.*, 2012).

Estudios recientes (Mutimura *et al.*, 2018) compararon el valor alimenticio de *Brachiaria brizantha* con el pasto elefante morado en vacas encontrando que esta *Brachiaria* tiene mayor rendimiento y menor contenido de FDN que el pasto elefante. Así cuando se suplemento con la leguminosa *Desmodium distortum* al pasto elefante aumentó el tiempo de retención del alimento ocasionando un incremento en la producción de leche.

El objetivo del trabajo es evaluar el efecto de la edad y la estacionalidad del año sobre el rendimiento y valor nutritivo en el pasto elefante morado en la costa.

## 2. Materiales y métodos

El experimento se realizó en áreas de la UNALM. Se llevó control de temperatura y radiación en la Estación Meteorológica Alexander Von Humboldt, UNALM. Se sembró el pasto en el mes de diciembre. El diseño experimental utilizado fue block completo al azar con dos repeticiones, el bloque estuvo conformado por cuatro parcelas con distanciamiento 1 m entre bloques y parcelas, cada parcela estuvo constituida por 48 plantas. La distancia de siembra fue de 0,5 m entre plantas y 0,65 entre surcos para una población de 30,769 plantas por hectárea. Se utilizó macollos para la siembra con tres segmentos de tallos basales con una longitud de 30 cm sembrados a 30 cm de profundidad. Luego se realizó corte de uniformidad a las 3 semanas, con el objeto de tener un crecimiento uniforme se cortó a los 90 días de establecido y luego los cortes se realizaron después de evaluar cada edad evaluación realizándose a 10 cm de altura del suelo, el número de cortes fue variable de acuerdo con la edad respectiva, un corte por cada edad evaluada dentro de la parcela.

Se tuvo las siguientes épocas de estudio: (1) Marzo a mayo “otoño”; (2) Mayo a agosto “invierno”; (3) Agosto a setiembre “invierno- primavera”; (4) Octubre a diciembre “primavera-verano” (5) Diciembre a marzo “verano”.

Para determinar la materia seca se tomaron 250 g de pasto pre secado de 5 plantas, se hizo una mezcla homogenizada, posteriormente se tomó una submuestra la cual fue molida y sometida a secado en una estufa a 60 °C por 48 horas. El rendimiento se calculó por pesadas peso fresco de la muestra por peso seco de la submuestra. Se utilizó una balanza de aproximación de 500 gr. La materia seca fue determinada, por medio de secado (AOAC, 2006). Después de secar, las muestras fueron molidas en molino Willey, con cribas de 1

mm, y almacenadas en frascos hasta el momento del análisis. El contenido de nitrógeno fue determinado por el método de micro-Kjeldahl para luego expresarla en proteína cruda (AOAC, 2006), extracto etéreo determinado fue determinado siguiendo AOAC (2006). Fibra detergente neutro (FDN) fue analizada por el método de Van Soest.

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con dos repeticiones. Se utilizó un análisis de varianza para evaluar las varianzas de tratamientos y bloques y para la comparación de promedios se usó la prueba de Duncan.

### 3. Resultados y discusión

Los rendimientos de materia seca se presentan en la Tabla 1 donde se observa diferencias significativas en edades en los meses de marzo-mayo, agosto-octubre, octubre-diciembre y diciembre-marzo. En cambio, en mayo-agosto (invierno), no hubo diferencias significativas, época en que las temperaturas mínimas fueron bajas, de 12 a 15 °C, en la época invierno y afectó su crecimiento. Estas diferencias se deben a que éste pasto es una planta C<sub>4</sub> que responde bien a la radiación solar y a la temperatura (Zailan et al., 2018), por ello en invierno no se presentaron diferencias para el rendimiento de materia seca en las diferentes edades.

Para los meses de agosto-octubre (invierno-primavera) no existieron diferencias de materia seca entre 49 y 56 días de edad, pero difieren en rendimiento de materia seca en los cortes de 70 días.

En los rendimientos de materia seca en diciembre- marzo (verano) los cortes de 56, 63 y 70 días no existieron diferencias. Los cortes de 70 días siempre mostraron ser más altos en rendimiento. Estos resultados fueron similares a los encontrados (Alegria, 2000) indicando que los rendimientos de materia seca se incrementan con la edad y están influenciados por la temperatura y radiación solar (Leite et al., 2000; Turano et al., 2016)

Para los meses de marzo –mayo (otoño) y diciembre-marzo (verano) se obtuvieron los altos rendimientos de materia seca, para estas dos épocas, la temperatura fue

superior a 24 °C y hubo 7 a 8 horas de horas de luz por día por ellos hubo altos rendimientos.

Al comparar los rendimientos de materia seca en invierno con los obtenidos por Alegria (2000) coincidieron con nuestros datos, quien obtuvo en cortes de 4, 6 y 8 semanas rendimientos de 0,51, 2,71 y 7,05 con un promedio 2,42 t/ha/corte que practicando 6 cortes por año sería 14,52 t/ha/año. Estos datos fueron similares a nuestros resultados obtenidos en edades de corte de 49, 63 y 70 días con rendimientos de 1,91, 3,43, 2,75 y 3,40 para un promedio de 2,87 t/ha/año que realizando 6 cortes al año obtenemos un rendimiento de 17,22 t/ha/año.

En la Tabla 2 se presenta los contenidos proteína cruda por edades y épocas de corte donde se observa que no existieron diferencias significativas en edades excepto en los meses de octubre-diciembre (primavera-verano) cuando el corte 49 semanas es superior que los cortes de 56, 63 y 70 días.

En Filipinas se ha encontrado que la proteína cruda desciende con la edad (Kondo et al., 2015). Nuestra data la proteína no decreció con la edad en la época mayo-agosto y agosto-octubre. El mayor contenido de proteína se obtuvo en los meses de mayo-agosto en el invierno, época en el pasto reduce su crecimiento por la baja temperatura y presenta el pasto con mayor proporción de hojas.

No hubo diferencias en los contenidos proteicos en el invierno e invierno-primavera. Al comparar esta data con la obtenida por Alegria (2000) se observa que fueron mayores a nuestros contenidos proteicos (18,10% vs 16,51%) a las 8 semanas.

El contenido proteico del pasto desciende con la edad y época del año (Kanjanapruthing y Buathong, 2014). Asimismo, al comparar esta data con la obtenida por Rosthoj y Brenda (2001) en pasto Cameron cosechada a los 105 días obtuvieron para las variedades: Mineiro Vrucwani y Taiwán los niveles fueron 4,5, 4,8 y 3,9%, respectivamente niveles proteico inferiores a nuestros resultados obtenidos en los meses de agosto octubre (primavera-verano).

**Tabla 1**

Rendimiento de materia seca ton/ha/corte en pasto "*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*" en diferentes épocas y edades de corte

Tratamiento	EPOCAS				
	1 marzo-mayo	2 mayo-agosto	3 agosto-octubre	4 octubre-diciembre	5 diciembre-marzo
49días	5,76 <sup>a</sup> ± 1,0	1,91 <sup>a</sup> ± 0,5	2,72 <sup>a</sup> ± 0,5	4,55 <sup>a</sup> ± 0,9	8,43 <sup>b</sup> ± 1,1
56días	10,15 <sup>b</sup> ± 1,5	3,43 <sup>a</sup> ± 0,7	3,50 <sup>a</sup> ± 0,8	7,20 <sup>a</sup> ± 1,0	16,00 <sup>c</sup> ± 1,5
63días	14,40 <sup>b</sup> ± 1,7	2,75 <sup>a</sup> ± 0,6	6,16 <sup>a</sup> ± 1,1	14,65 <sup>b</sup> ± 1,3	21,31 <sup>c</sup> ± 1,8
70días	18,53 <sup>b</sup> ± 1,8	3,40 <sup>a</sup> ± 0,6	12,30 <sup>b</sup> ± 1,6	19,75 <sup>b</sup> ± 1,6	18,75 <sup>c</sup> ± 1,9

**Tabla 2**

Contenido de proteína en base seca en pasto “*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*” en diferentes épocas y edades de corte

Tratamiento	ÉPOCAS				
	1 marzo-mayo	2 mayo-agosto	3 agosto-octubre	4 octubre-diciembre	5 diciembre-marzo
49días	12,83 <sup>a</sup> ± 2,0	15,57 <sup>a</sup> ± 1,9	14,08 <sup>a</sup> ± 1,3	14,68 <sup>a</sup> ± 1,4	12,83 <sup>a</sup> ± 1,0
56días	10,99 <sup>a</sup> ± 1,8	16,50 <sup>a</sup> ± 2,0	16,10 <sup>a</sup> ± 1,4	9,40 <sup>b</sup> ± 0,9	11,04 <sup>a</sup> ± 0,9
63días	11,39 <sup>a</sup> ± 1,5	15,77 <sup>a</sup> ± 1,8	14,18 <sup>a</sup> ± 1,2	8,68 <sup>b</sup> ± 0,8	11,39 <sup>a</sup> ± 0,9
70días	8,66 <sup>b</sup> ± 1,0	12,82 <sup>a</sup> ± 1,2	10,71 <sup>a</sup> ± 0,9	6,22 <sup>b</sup> ± 0,7	8,66 <sup>b</sup> ± 0,6

**Tabla 3**

Contenido de FDN en base seca en pasto “*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*” en diferentes épocas y edades de corte

Tratamiento	ÉPOCAS				
	1 marzo-mayo	2 mayo-agosto	3 agosto-octubre	4 octubre-diciembre	5 diciembre-marzo
49días	61,20 <sup>a</sup> ±2,5	56,80 <sup>a</sup> ±4,5	61,90 <sup>a</sup> ±4,6	60,49 <sup>a</sup> ±4,5	61,20 <sup>a</sup> ±2,8
56días	63,30 <sup>a</sup> ±2,6	55,34 <sup>a</sup> ±4,1	58,40 <sup>a</sup> ±4,2	62,81 <sup>a</sup> ±4,0	63,30 <sup>a</sup> ±2,9
63días	63,97 <sup>a</sup> ±2,6	60,15 <sup>a</sup> ±4,6	55,77 <sup>a</sup> ±4,0	65,97 <sup>a</sup> ±3,9	63,97 <sup>a</sup> ±3,0
70días	67,04 <sup>b</sup> ±2,7	61,43 <sup>b</sup> ±4,7	65,73 <sup>a</sup> ±4,7	65,30 <sup>a</sup> ±3,8	67,04 <sup>b</sup> ±3,5

Los contenidos de fibra detergente neutro se incrementaron con la edad (Tabla 3). Estos resultados fueron similares en las diferentes edades excepto que a los 70 días en primavera- verano y verano cuando fueron más altos lo cual concuerda con información anterior (Lounglawan *et al.*, 2014). En los meses de octubre hasta marzo (primavera-verano y verano) se obtuvieron resultados similares debido a las similares condiciones climáticas en ambos períodos (Tabla 3).

El contenido fibroso obtenida en este trabajo comparado con los resultados de Alegria (2000) del pasto de 8 semanas en invierno fueron mayores a nuestra data.

#### 4. Conclusiones

La edad afectó el rendimiento de materia seca, proteína cruda y fibra detergente neutro, a medida que avanza la edad los rendimientos de pasto son mayores, pero decrece el contenido proteico y aumenta el nivel de FDN. Se encontró mayor rendimiento de materia seca en la época de verano y menor rendimiento en la época de invierno. La edad óptima de corte en el otoño y verano fue a los 63 días; en el invierno y en la primavera – invierno a los 56 días.

#### Referencias bibliográficas

Alegria, C. 2000. Evaluación del rendimiento y valor nutritivo de gramíneas tropicales bajo condiciones de la costa central. Tesis, Maestría, Producción animal Escuela de Posgrado UNALM. 129 pp.

AOAC Association of Official Agricultural Chemist 2006. Official methods of analysis. 18th edition international 481 North Frederick Avenue, Maryland. USA.

De Souza, P.; Faturi, C.; De Souza, L.; Da Silva, E.; Coutinho, A.; Rodriguez, J. 2017. Nutritional value of Elephant grass genotypes. Pesquisa Agropecuaria Brasileira 52(10): 1-6.

Fariás, D.; Da Silva, Alvis, I.; Braga, A.; Cortes, I.; De Lucena, J.; Bilder, D.; Dos santos, C.; Medeiros, Y.; Batista, M.; Fernandes, M. 2016. Chemical composition of Elephant grass silages supplemented with different levels of dehydrated cashew bagasse Seminar: Ciencias Agrarias, Londrina 37(2): 997-1006.

Filho, J.; Sobares, I.; Alves, Y.; Oliveira, J. 2001. Producto de materia seca e equidade de cultivares de capim-elefante (*P. purpureum*). Revista Brasileira Zootecnia 27(2): 262-266.

Kanjanapruthipong, J.; Buathong, N. 2014. Fertilization management to optimize yield and quality of Bana grass. J. Nat. Sci. 13(2): 117-126.

Kondo, M.; Yoshida, M.; Loresco, M.; Lapitan, R.; Rommel, J.; Herrera, M.; Del Barrio, A.; Uyeno, Y.; Matsui, H.; Fushihara, T. 2015. Nutrient contents and in vitro ruminal fermentation of tropical grasses harvested in wet season in the Philippines. Advances in Animal and Veterinary sciences 3(12): 694-172.

Leite, J.; Soares, D.; Soares, I. 2000. Dry matter production and quality of Elephant grass (*Pennisetum Purpureum* Shum) cultivar Roxd at different cutting ages Revista Brasileira de Zootecnia 29(11): 69-74.

Lounglawan, P.; Lounglawan, W.; Suksombat, W. 2014. Effect of cutting interval and cutting height on yield and chemical composition of King Napier Grass (*Pennisetum Purpureum* x *Pennisetum Americanum*). Science Direct Proceeding 8: 27-31.

Mutimura, M.; Ebong, C.; Rao, I.; Nsahlai, I. 2018. Effects of supplementation of *Brachiaria brizantha* CV Piata and Napier grass with *Desmodium distortum* on feed intake, digest kinetics and milk production of crossbred dairy cows. Animal Nutrition 4(1): 1-15.

Newago, A.; Teshome, A.; Kumar, A.; Hansom, J.; Jones, C.H. 2017. Opportunities for Napier grass (*Pennisetum purpureum*) improvement using molecular genetics. Agronomy 7(2): 28-32.

Obok, E.; Aken'Ova, M.; Iwo, A. 2012. Forage potentials of interspecific hybrids between elephant grass Selections and cultivated pear millet genotypes of Nigerian origin. Journal of Plant Breeding and Crop Science 4(9): 136-143.

Rosthoj, S.; Sandra, I. 2001. Determinación de los nutrientes digestibles totales en ovinos a partir de *Pennisetum purpureum* SC hum y variedades. Revista de Ciencia Tecnología UNA Paraguay 1(3): 83-89.

Rusdy, M. 2016. Elephant grass as forage for ruminants' Animal. Livestock Research for Rural Development 28(4): 1-6.

Sousa-Sobrinho, F.; Pereira, V.; Ledo, F.; Botrel, M.; Oliveira, J.; Javier, D. 2005. Araliáceo agronomía

- de híbridos interespecíficos entre capim elefante e milheto. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 40: 873-880.
- Tilahum, G.; Asmare, B.; Mekuriaw, Y. 2017. Effects of harvesting age and spacing on plant characteristics, chemical composition and yield of desho grass (*Pennisetum pedicellatum* Trin.) in the highlands of Ethiopia. *Tropical Grasslands – Forrages Tropicales* 5(2): 77-84.
- Turano, B.; Tiwari, U.; Rajecha, J. 2016. Growth and nutritional evaluation of Napier grass hybrids as forage for ruminants, *Tropical Grasslands – Forages Tropicales* 4(3): 168-178.
- Wijitphan, S.; Orbital, P.; Arkaseang, Ch. 2009. Effect of cutting heights on productivity and quality of King Napier grass (*Pennisetum purpureum* CV King Grass) under irrigation. *Pakistan Journal of Nutrition* 8(8): 1244-1250.
- Zailand, N.; Yoakum, D.; Jusohd S. 2018. Yield and nutritive value of four Napier (*Pennisetum purpureum*) cultivars as fresh and ensiled fodder. *The Journal of Animal and Plant Sciences* 28(1): 62-70
- Zetina-Córdova.; Ortega-Cerrilla, M.; Sánchez. P.; Herrera-Haro J.; Ortega Jimenes, E.; Reta Mendioca M.; Vilaboa J. 2012. Reproductive response of ewe fed with Taiwan grass hay (*Pennisetum purpureum* chum supplement with duck weed) *Lemma* spp and *Spirodela* spp. *Asian Australian animal science* 25(8): 1117-1123.