



# Agroindustrial Science

Website: <http://revistas.unitr.u.edu.pe/index.php/agroindscience>

Escuela de Ingeniería  
Agroindustrial

Universidad Nacional de  
Trujillo

## Consumo voluntario, digestibilidad in vitro y producción de leche del pasto Elefante Morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*) en vacas

Voluntary Intake, in vitro digestibility and milk production of Morado Elephant grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*) in cows.

Valentino Arnaiz<sup>1</sup>; Carlos Braschi<sup>1</sup>; Mariano Echevarría<sup>2,\*</sup>; Jorge Vargas<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), apartado 12-056 La Molina, Lima.

<sup>2</sup> Dpto. de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

<sup>3</sup> Dpto. de Producción Animal; Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el consumo voluntario (CV), digestibilidad in vitro (DIVMO) y energía neta de lactación (EN<sub>L</sub>) y producción de leche del pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*) de 8 y 12 semanas. Se utilizaron 4 vacas Holstein de similar etapa de lactación, alojadas individualmente, distribuidas al azar alimentadas con el pasto más 18 kg de concentrado por día. El diseño experimental fue doble alternante. El nivel de CV encontrado fue de 90,21 y 78,88 g MS/kgW<sup>0.75</sup>. Las DIVMOs fueron 23,05% y 15,75%, y energía neta de lactación de 1,13 y 1,05 Mcal/kg MS respectivamente. Las producciones diarias de leche fueron 24,44 y 24,35 kg. en vacas alimentadas con el pasto de 8 y 12 semanas de edad. El CV fue similar en las vacas alimentadas con pasto de 8 y 12 semanas, mientras que la DIVMO y EN<sub>L</sub> fue superior en el pasto de 8 semanas comparado con el de 12 semanas. Las producciones de leche fueron similares con pastos de ambas edades.

**Palabras clave:** pasto elefante morado; consumo voluntario; digestibilidad; producción de leche.

### ABSTRACT

Voluntary intake and in vitro organic matter (IVOMD) digestibility and net energy for lactation NE<sub>L</sub> and daily milk production in Morado elephant grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*) in 8 and 12 weeks were evaluated. Four Holstein cows of similar phase of lactation were used. A double reversal design was used. The animals were consuming forage ad libitum plus 18 kilograms of concentrate per animal/day. The voluntary intake were similar values of 90.21 and 78.88 gDM/kgW<sup>0.75</sup>, while IVOMD averaged 23.05% and 15.75%; also, it was obtained NE<sub>L</sub> values of 1.13 and 1.05 Mcal/kg DM using this forage at 8 and 12 weeks of age, respectively. Daily milk production was 24.44 and 24.35 in cows fed morado elephant grass of 8 and 12 weeks respectively. Voluntary intake was similar to cows fed on morado elephant grass of 8 and 12 weeks. IVOMD and NEL values were higher in 8 weeks' pasture compared than 12 weeks. Milk production, were similar in cows fed forage in both ages.

**Keywords:** purple elephant grass; voluntary Intake; digestibility; milk production.

### 1. Introducción

En la costa central del Perú existe escasez de chala o sus costos son altos en el verano, por ello conviene buscar un sustituto como el pasto elefante morado. Este pasto es originario de África introducido a Brasil y de ahí difundido al Perú. Es un híbrido, tipo C<sub>4</sub> de crecimiento rápido y alta producción forrajera, con digestibilidades de 42-45

% de DIVMO (Cáceres, 2004). Estas digestibilidades fueron similares a las encontradas en variedades del pasto elefante en otros trópicos (Gwayumba *et al.* 2002).

La fertilización nitrogenada (300 o 700 kg N/ha/año) al pasto elefante común no afectó el consumo ni a la producción de leche de vacas cruzadas, pero si hubo mayor producción forrajera (Guimaraes *et al.*

Recibido 28 marzo 2018  
Aceptado 30 junio 2018

\*Autor correspondiente: [mechevarria@lamolina.edu.pe](mailto:mechevarria@lamolina.edu.pe) (M. Echevarría)  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/agroind.sci.2018.01.07>

1999). Sin embargo, cuando se administró el pasto morado suplementado con *Leucaena leucocephala* mejoró el consumo y la producción de leche atribuido a que la *Leucaena* incrementa la concentración de amonio y la degradación ruminal del pasto (Muinga et al., 1995).

En los últimos años se ha evaluado el pasto elefante común como silaje logrando mejorar la digestibilidad, consumo voluntario y producción de leche comparada con gramíneas solas en vacas lecheras (Mediska et al., 2016) Así mismo se ha evaluado el pasto elefante morado como silaje con suplementación del cashio mejorando la ingesta y la velocidad desaparición de la materia seca (Holanda et al., 2015).

## 2. Material y métodos

El trabajo experimental se realizó en las instalaciones de la empresa "Ganadera San Simón S.A.", distrito Carabaylo, Lima. La temperatura medioambiental osciló entre 21 °C y 38 °C.

Se utilizaron cuatro vacas Holstein de altas producciones elegidas al azar, de segunda lactación, que habían pasado el pico de producción, las cuales fueron alojadas individualmente con libre acceso al comedero y bebedero. Se les suministró 18 kg de concentrado de alta producción por animal/día y pasto elefante morado picado ad libitum. La ración fue suministrada tres veces al día, 6 a.m., 12 am y 6 p.m., a razón de un tercio del total de la ración. Las 4 vacas fueron distribuidas al azar en dos grupos, se tuvo un grupo (A), de 2 vacas, a las que se le suministró pasto Elefante Morado de 8 semanas de edad + el concentrado de alta producción. El otro grupo (B) también tuvo 2 vacas, a las que se les suministró pasto Elefante Morado de 12 semanas de edad con el mismo concentrado del otro grupo experimental.

Por un periodo de 14 días se adaptaron al tipo de alimento; luego se realizó la evaluación por 2 semanas (toma de datos); inmediatamente después se entró a una segunda etapa de adaptación de 14 días; donde el grupo que consumía el pasto Elefante Morado de 8 semanas de edad pasó a consumir el pasto de 12 semanas de edad y viceversa; después de los 14 días de adaptación, se hizo una segunda evaluación correspondiente a 2 semanas.

El área de cada corral individual fue de 45 m<sup>2</sup>, con acceso libre al comedero y bebedero. Las vacas fueron ordeñadas dos veces por día a las 5:00 am y a las 5:00 pm. Se realizaron determinaciones diarias de materia seca del pasto suministrado y residual para la expresión del consumo voluntario. Los animales fueron pesados cada semana.

Los análisis proximales del pasto fueron realizados en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos, Dpto. de Nutrición, Facultad de Zootecnia, UNALM., las pruebas de digestibilidad in vitro de la materia orgánica se realizaron en el Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, UNMSM usando el método de Tilley y Terry modificado por Goering y Van Soest (Van Soest, 1994).

Se llevó control de producción de leche todos los días. Se utilizó el diseño Doble alternante con 2 tratamientos, 2 periodos y 2 repeticiones / tratamiento. Los tratamientos fueron la octava y doceava edad de corte del pasto Elefante Morado. Los datos fueron procesados mediante el programa de cómputo del Sistema de Análisis Estadístico SAS.

## 3. Resultados y discusión

En la [Tabla 1](#) se presenta el análisis proximal del pasto elefante morado a las 8 y 12 semanas de edad del pasto evaluados.

**Tabla 1**

Análisis proximal del pasto Elefante Morado evaluado en base seca (%)<sup>1</sup>

Parámetro	8	12
	semanas	semanas
	Promedio±IC	Promedio±IC
Proteína cruda	8,89±0,5	7,49±0,4
Extracto etéreo	2,41±0,1	1,11±0,1
Fibra cruda	31,29±0,9	34,89±1,1
Cenizas	14,36±0,6	13,97±0,5
Extracto libre de N	43,05±1,4	42,54±1,3
Materia seca	22,25±0,7	30,68±0,8

<sup>1</sup>Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos, Facultad de Zootecnia, UNALM.

En la [Tabla 2](#) se presenta el consumo voluntario, digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DIVMO) y la Energía neta de lactación (EN<sub>L</sub>) del pasto evaluado.

**Tabla 2**

Consumo voluntario, digestibilidad in vitro de la materia orgánica y energía neta de lactación del pasto Elefante Morado

Tratamiento	Consumo Voluntario± g/MS/kgW <sup>0.75</sup> ±IC	DIVMO %±IC	EN <sub>L</sub> <sup>1</sup> Mcal/kg MS±IC
8 semanas	90,21±1,5 <sup>a</sup>	23,05±0,4 <sup>a</sup>	1,13±0,1 <sup>a</sup>
12 semanas	78,88±1,3 <sup>a</sup>	15,75±0,3 <sup>b</sup>	1,00±0,1 <sup>b</sup>

Promedio con letras iguales no presentan diferencias estadísticas significativas (p < 0,05).

<sup>1</sup> Estimado a partir del análisis proximal según la fórmula de Bath (NRC, 1989).

En el cuadro anterior se observa que no existen diferencias estadísticas en el consumo voluntario del pasto Elefante Morado para ambas edades. Los consumos voluntarios del pasto Elefante verde de 7 y 9 semanas fueron: 90,12 gMS /kgW<sup>0.75</sup> y 78,88 gMS /kgW<sup>0.75</sup> datos similares a los encontrados por (Guimaraes et al., 1999).

Los valores de DIVMO encontrados son mayores para el pasto de 8 semanas en comparación al pasto de 12 semanas. Los datos obtenidos son bajos, en todo caso, se espera que valores de DIVMO de forraje en el verano sean más bajos a los valores de digestibilidad encontrados para otras épocas del año, debido a que las altas temperaturas disminuyen la digestibilidad del forraje. Como las paredes celulares encierran el contenido celular digerible, la digestibilidad de toda la planta depende en gran medida de las paredes celulares. Por lo tanto, la digestibilidad decrece con la madurez fisiológica, debido a que el pasto joven posee mayor digestibilidad que los pastos maduros (Van Soest, 1994).

La Energía Neta de Lactación (ENL), estimada a partir del análisis proximal del pasto Elefante Morado de 8 semanas fue similar al reportado por Cáceres et al. (2004) para el pasto Elefante morado de la misma edad. Por otro lado, Los valores estimados para ambas edades son ligeramente inferiores al valor de 1,20 mcal/kg MS, estimado por el Método Hill Weiss (NRC), reportado por Rojas (2004) para el pasto elefante Morado de 6 semanas de edad.

Se conoce que a medida que aumentan los requerimientos energéticos de los animales la proporción forraje-concentrado de la ración varía a favor al concentrado, ya que con altos consumos de forraje es importante tratar de cubrir las exigencias energéticas y proteicas de los animales de altos requerimientos nutritivos para mantenimiento y lactación. Dado el estado fisiológico de los animales utilizados (primer y medio período de la lactación) por el alto requerimiento energético para mantener una alta producción la relación debería acercarse al 50% para ambos componentes. Se observa que la mayor proporción de la ingesta de materia seca fue aportada por el concentrado el cual genera menor incremento calórico constituyendo un mecanismo de regulación del animal ante condiciones de calor (Van Soest, 1994).

Las producciones de leche de vacas Holstein alimentadas con pasto elefante morado de 8 y 12 semanas fueron de 24,44 y 24,35 litros La producción de leche fue afectada por el alto crecimiento del pasto y por las altas temperaturas, lo que ocasionó su disminución del valor nutritivo.

Por otro lado, los niveles de proteína obtenida con el pasto a las 8 semanas de edad fueron de 8,89%, valor inferior al 11,04% obtenido en verano por Jaime (2004), mientras que con el pasto de 12 semanas se obtuvo 7,49%. Se obtuvo una baja digestibilidad, lo que ocasionó una menor disponibilidad de nutrientes.

#### 4. Conclusiones

La edad del forraje no influyó en el consumo voluntario del pasto Elefante Morado para las edades de 8 y 12 semanas respectivamente.

Las digestibilidades in vitro de la materia orgánica observadas, fueron de 23,05 % y 15,75%. La energía neta de lactación fue 1,13 Mcal de MS/kg para las 8 semanas ligeramente superiores comparado con 12 semanas, 1,05 Mcal/kg MS.

Las producciones diarias de leche fueron similares para las vacas alimentadas con pasto elefante morado de 8 o 12 semanas por ello se puede suministrar a las vacas chala de 12 semanas.

#### Referencias bibliográficas

- Cáceres, F. 2004. Evaluación del rendimiento y valor nutritivo del pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Cameroon a diferentes edades en otoño e invierno en la Costa Central. Tesis Mg. Sc. Escuela de Posgrado, UNALM. Peru
- Guimaraes, J.; Magalhaes, L.; Pereira, O.; Martins, C.; De Campo, S.; Ferrez, F.; Da Silva, R. 1999. Elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) fertilized with two levels of nitrogen, under grazing, voluntary intake and milk production. Revista Brasileira de Zootecnia. 28(4): 889-897.
- Gwayumba, W.; Christensen, D.; Mckinnon, J.; Yu, P. 2002. Dry Matter Intake, Digestibility and Milk Yield by Friesian Cows Fed Two Napier Grass Varieties. Asian-Aus. Anim. Sci. 15(4): 516-520.
- Holanda, A.; Rodriguez, N.; Miranda, J.; Guimaraes, P.; Primoca, S.; Campo, W.; Lopes, F. 2015. Nutritional evaluation of elephant – grass silages with different levels of by – products from the cashew juice industry. Revista Brasileira de Zootecnia 44(12):434-442.
- Jaime, A. 2004. Efecto de la frecuencia de corte del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) CV Camerón sobre el valor nutritivo y rendimiento en condiciones de la Costa Central. Tesis Mg Sc. Escuela de Posgrado, UNALM, Perú.
- Mediska, T.; Urgie, M.; Anmut, G. 2016. Effect of Different Proportions of *Pennisetum Purpureum* Silage and Natural Grass Hay on Feed Utilization, Milk Yield and Composition of Crossbred Dairy Cows Supplemented with Concentrate Diet. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare 6(11): 59-65
- Muinga, R.; Topps, J.; Rooke, J.; Thorpe, W. 1995. The effect of supplementation with *Leucaena leucocephala* and maize bran on voluntary food intake, digestibility, live weight and milk yield of *Bos indicus* X *Bos Taurus* dairy cows and rumen fermentation in steers offered *Pennisetum purpureum* ad libitum in the semi – humid tropics. Animal Science 60(pt1): 13-23.
- Rojas, A. 2004. Costa Rica, Foro de discusión sobre el Pasto Cameroon. Disponible en: <http://www.engormix.com/foros2.asp?valor=3581>
- Van Soest, P. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press 2nd edition.