

## Evaluación nutricional de maralfalfa (*Pennisetum spp*) en las diferentes etapas de crecimiento en el rancho San Daniel, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas

### *Nutritional assessment of maralfalfa (Pennisetum spp) in different stages of growth in Rancho San Daniel, municipality of Chiapa de Corzo, Chiapas*

LUIS CITALÁN CIFUENTES<sup>1</sup>, BRENDA DOMÍNGUEZ COUTIÑO, MIGUEL ÁNGEL ORANTES ZEBADÚA<sup>1</sup>  
ALBERTO MANZUR CRUZ, BERNARDO SÁNCHEZ MUÑOZ, MARÍA DEL CARMEN DE LOS SANTOS LARA  
JORGE LUIS RUIZ ROJAS, JOSÉ LUIS CRUZ LÓPEZ, VÍCTOR CÓRDOVA ÁVALOS  
JESÚS ALBERTO RAMOS JUÁREZ Y JOSÉ NAHED TORAL

#### RESUMEN

Actualmente ha sido introducido en Chiapas el pasto maralfalfa (*Pennisetum spp*) para la alimentación del ganado bovino, con grandes expectativas para mejorar la producción de leche y carne por su valor nutritivo. Por lo tanto, los objetivos del presente trabajo fueron evaluar la calidad nutritiva de maralfalfa (*Pennisetum spp*) en las diferentes etapas de crecimiento y rendimiento en el rancho San Daniel, del municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas, México. El estudio se realizó en dos áreas de cultivo con superficies diferentes, en ambos se preparó el terreno con arado, rastra y surcado. En el primero se efectuó la siembra a 70 cm entre surcos a dos cañas y en el segundo a 50 cm entre surcos a una sola caña, ambas siembras fueron de manera manual. El primer corte en los dos terrenos se realizó a los 90 días de haber establecido el cultivo y posteriormente a los 30, 45, 60, 75 y 90 días, respectivamente; de cada corte se obtuvieron 9 muestras de 1 m<sup>2</sup> al azar de cada terreno para evaluar la calidad nutritiva. Se analizó altura, producción de biomasa, humedad (H), cenizas (C), fibra cruda (FC), proteína cruda (PC), materia seca (MS) y materia orgánica (MO). El análisis estadístico fue con Statistic® y SAS (2009). Las muestras obtenidas fueron analizadas en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNACH para determinar su composición química. El contenido promedio de MS fue 19.33%, PC máximo 13.18% a los 30 días y mínimo 6.20% a 90 días y el promedio de fibra cruda fue 26.87%. Se concluye que la maralfalfa contiene PC máximo 13.18% a los 30 días y mínimo 6.20% a los 90 días y no 18 a 20% de PC como se comercializa, mientras aumentan los días la materia seca se incrementa bajando su digestibilidad.

**Palabras clave:** maralfalfa, calidad nutritiva, rendimiento de producción.

#### ABSTRACT

It has now been introduced to Chiapas Maralfalfa grass (*Pennisetum spp*) in cattle feeding with high expectations to improve the production of milk and meat for its nutritional value. Therefore, the objectives of this study were to evaluate the nutritional quality of Maralfalfa (*Pennisetum spp*) at different stages of growth and yield in the Rancho San Daniel, municipality of Chiapa de Corzo, Chiapas, Mexico. The study was conducted in two growing areas with different surfaces, on both paved the way to plow, harrow and ridged. In the first planting was performed at 70 cm between rows two rods and one 50 cm between rows to a single cane was planted in both manually. The first cut in both areas was conducted at 90 days after establishing the crop and then at 30, 45, 60, 75 and 90 days, respectively, of each cut was obtained 1 m<sup>2</sup> nine samples randomly from each field to assess the nutritional quality. Was analyzed height, biomass production, moisture (H), ash (C), crude fiber (CF), crude protein (CP), dry matter (DM) and organic matter (OM). Statistical analysis was performed with SAS® and Statistic (2009). The samples were analyzed in the laboratory of food science at the Faculty of Veterinary Medicine of the UNACH to determine its chemical composition. The average DM content was 19.33%, 13.18% PC maximum at 30 days and at least 6.20% at 90 days and the average was 26.87% crude fiber. We conclude that the maximum PC Maralfalfa contains 13.18% at 30 days and at least 6.20% at 90 days and not 18 to 20% of PC as it is marketed, while increasing daily dry matter increases lowering its digestibility.

**Keywords:** maralfalfa, nutritional quality, production efficiency.

#### INTRODUCCIÓN

A nivel mundial las gramíneas comprenden 75% de las plantas forrajeras, aproximadamente; existen 700 géneros de gramíneas con 10,000 especies, de las cuales 40 son importantes y de éstas, 25 son clasificadas de la zona templada, 9 de la zona tropical y 6 de diferentes orígenes. (Espinoza, 2009).

Las gramíneas pueden ser anuales o perennes, la mayoría son herbáceas excepto el 5%. Las monocotiledóneas son la familia más im-

portantes por su tamaño, oscilan de 2 a 3 cm de altura logrando alcanzar hasta una altura de 30 m, como es el caso del bambú; los órganos vegetativos de las gramíneas son: raíz, tallo y hojas. (Gaitán et al., 2003).

Sánchez y Pérez (2004) mencionan que la maralfalfa (*Pennisetum spp*) es una gramínea de origen y clasificación morfológica muy confusa, por lo tanto, se sugiere mucha cautela, señalando que por el momento se debería citar al pasto maralfalfa como *Pennisetum spp*.

Vázquez (2011) indica que la principal ventaja en las zonas tropicales es su alta capacidad

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Rancho San Francisco, Km 8 Carretera Ejido Emiliano Zapata. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México. Correo-e: lhcc\_1313@hotmail.com; maoraze@hotmail.com

para producir forrajes, este aspecto debe ser aprovechado para elevar la producción, rentabilidad y competitividad de la ganadería tropical. En los últimos años se ha estado usando el pasto maralfalfa (*Pennisetum spp*) en la alimentación del ganado como pasto de corte, la información del valor nutritivo de maralfalfa es escasa. Se ha descrito a *Pennisetum spp* como un pasto de corte con buenos rendimientos en biomasa, contenido de proteína de 18 a 20%, con adaptación a terrenos con fertilidad media, pero la mayoría de la información son textos comerciales, sin un seguimiento científico o los artículos científicos acerca de sus bondades están hechos en otras regiones, como Colombia, Ecuador entre otras. Existe poca información escrita sobre la adaptación de este pasto en México y mucho menos en Chiapas. Por su parte, el estado de Chiapas tiene gran variedad de climas, topografía, condiciones culturales e infraestructura, 90% de su ganadería es de doble propósito con sistema extensivo, la alimentación del ganado se basa en forrajes; por los cambios climáticos actuales los productores del estado han introducido pastos de corte como es el caso de maralfalfa (*Pennisetum spp*) para la alimentación del ganado bovino, particularmente en la época de estiaje (Orantes, 2010). El estiaje en las diferentes regiones de Chiapas es muy marcado, por lo tanto, los objetivos del presente trabajo fueron evaluar la calidad nutritiva de maralfalfa (*Pennisetum spp*) en sus diferentes etapas de crecimiento y su rendimiento, en el rancho San Daniel, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización del área de estudio

El rancho San Daniel se ubica en la carretera Tuxtla Gutiérrez-La Angostura, en el km 19.5 del municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas. Las coordenadas geográficas son 16° 42' N y 93° 00' W. La altitud es de 406 msnm. Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 26 °C y precipitación pluvial de 900 mm anuales.

### Preparación del suelo

Se utilizaron dos áreas de terreno con superficies diferentes, los cuales se identificaron de la

siguiente manera: terreno número 1 de 2,935 m<sup>2</sup> y terreno número 2 con 461 m<sup>2</sup>, ambos fueron previamente preparados en el mes de mayo utilizando arado, rastra, niveladora y surcado para el cultivo del forraje.

### Método de siembra

La siembra se estableció al inicio de la época de lluvias (junio de 2011). En el terreno número 1 la siembra se realizó a 70 cm de distancia entre surcos, colocando dos cañas en el surco. En el terreno número 2 se realizó la siembra a una distancia de 50 cm entre surcos con una caña, en ambos terrenos la siembra fue manual, cubriéndose de tierra a una profundidad de 3 cm. En los dos terrenos, a los 25 días posteriores a la siembra, se aplicó la primera fertilización con urea.

### Diseño experimental

Se efectuó el primer corte de homogenización del forraje 90 días después del establecimiento del cultivo, en ambos sitios se aplicaron cinco tratamientos (30, 45, 60, 75 y 90 días, respectivamente). La altura de la planta se midió del suelo hasta la última hoja extendida con la ayuda de un flexómetro. Se tomaron muestras de cuadrantes de 1 m<sup>2</sup>, se cortó y se pesó con la ayuda de una báscula manual para evaluar la cantidad de forraje producido en los diferentes días de corte. Las muestras obtenidas se procesaron con una picadora de forraje con motor a gasolina Mpower de 9 HP para reducir el tamaño de la partícula del forraje; las muestras fueron mezcladas de todas las áreas tomadas y trasladadas en fresco, en bolsas de plástico de 1 kg, el mismo día en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chiapas. En el laboratorio se molió la muestra a un tamaño de 2 mm para introducirlo a la estufa para reducir la humedad, para su estudio y análisis. A fin de realizar la digestibilidad las muestras se guardaron secas en frascos de vidrio para posteriormente suministrarlas a los animales fistulados del Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco.

### Variabes de estudio

Altura (h), humedad (H), cenizas(C), fibra cruda (FC) y proteína cruda (PC), materia seca (MS), materia orgánica (MO) y rendimiento de forraje (RF).

## Análisis estadístico

Los datos obtenidos en campo fueron ingresados en una base de Excel (2007); para clasificar, seleccionar y depurar las variables de éstas se obtuvieron los estadísticos descriptivos de los datos provenientes de campo. Todos los procedimientos estadísticos fueron realizados empleando el paquete estadísticos Statistic® 6.0 (2003) y SAS (2009).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

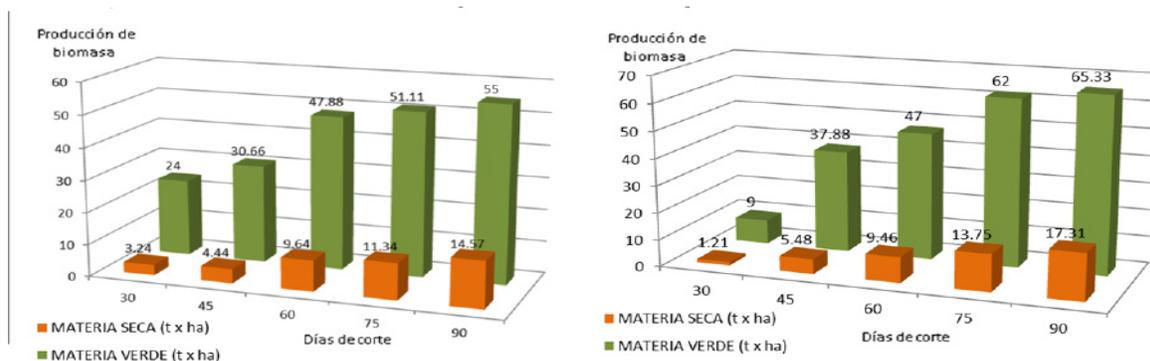
La producción de forraje en el terreno número 1 fue de 24 t/ha a los 30 días y 55 t/ha a los 90 días en promedio, y 1.80 m de altura en promedio, con rango de 70 cm a los 30 días y 2.50 m a los 90 días. La producción de biomasa en el segundo terreno fue 9 t/ha a los 30 días y 65.33 t/ha a los 90 días, la altura fue de 1.92 m promedio con rango de 50 cm a los 30 días y 2.80 m a los 90 días. Los resultados obtenidos para la altura en ambos terrenos se aproximan a los de Ramírez y Pérez (2006), quienes reportan alturas de 1.73 a los 45 días, y a los de Molina (2005), quien reporta una altura de 2.76 m a los 90 días. Sin embargo, difieren a los de Andrade (2009), reportando alturas de 3.24 m a los 70 días y 3.51 m a los 90 días de rebrote. Así mismo, difieren mucho de los reportados en la página de Maralfalfa (2008) comercial, que mencionan alturas de 4 m a los 90 días de rebrote sin mencionar bajo qué condiciones. En cuanto a los resultados obtenidos para la producción de biomasa difieren de los resultados reportados por la mayoría de los autores, ya que en este trabajo de investigación la mayor media obtenida durante la producción de biomasa fue

de 65.33 t/ha en materia verde y 17.31 t/ha en materia seca a los 90 días; por su parte, Andrade (2009) reporta 112.1 t/ha de materia verde y 25.52 t/ha de materia seca a los 90 días. Andrade (2009) comenta que la maralfalfa (*Pennisetum spp*) tiende a un mayor macollamiento a medida que aumenta su número de cortes (mayor edad de establecimiento del forraje), lo que se traduce en mayor rendimiento. (Figura 1).

En cuanto a los resultados bromatológicos, en ambos terrenos la humedad fue igual a los 30 y 45 días, de 80.65% en promedio; conforme aumenta la edad disminuye la humedad, a 73.54% a los 90 días; con respecto a las cenizas, el promedio fue 12.78% y no hubo diferencias significativas, para la PC fue 10.76% promedio alcanzando un máximo de 17.37% a los 30 días y 6.2% a los 90 días, lo cual contrasta con Correa et al. (2006), quienes reportan un rango de 27.5% a los 40 días hasta 14.6% a los 90 días de rebrote, FC 21.90% a los 30 días y 29.12% a los 90 días; la MS inició con 13.53% a los 30 días alcanzando 26.50% a los 90 días y MO iniciando a los 30 días con 84.15% y 90.24%. (Cuadro 1).

En las figuras 2 y 3 el mejor momento de corte de maralfalfa fue entre los 45 y 60 días, 13% de PC, bajos niveles de FC, disminución en el contenido de MS, suficiente follaje (hojas) y gran cantidad de biomasa; sin embargo, conforme avanza la edad (días) se va modificando su contenido incrementando la lignina y haciendo que el forraje se vuelva menos nutricional; también se incrementa la MS y FC. Con respecto a la MO y C no hubo diferencias significativas.

Los costos variables en ambos terrenos fueron: compra de material vegetativo para la siembra (caña o semilla), preparación de terreno

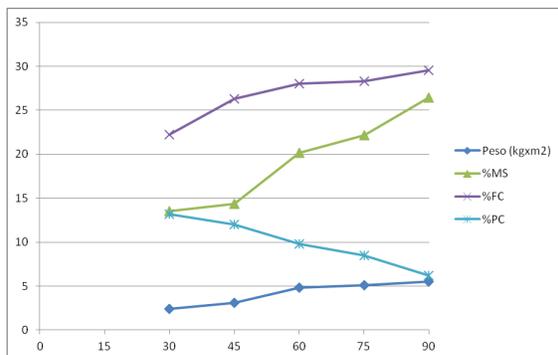


**Figura 1.** Toneladas de materia seca y materia verde de maralfalfa producidas en los terrenos número 1 y número 2, con cortes a los 30, 45, 60, 75 y 90 días.

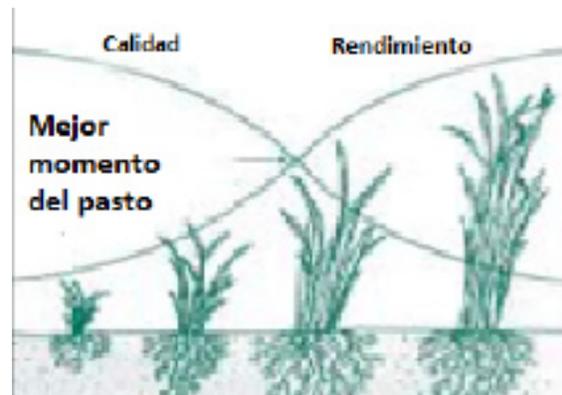
**Cuadro 1.** Resultados bromatológicos encontrados

Edad de corte (días)	%H	%C	%FC	%PC	%MS	%MO
30	86.46a	15.84a	21.90d	13.37a	13.53d	84.15a
45	85.61a	13.47a	25.53c	11.99ab	14.49d	86.52a
60	79.85b	12.71a	27.65b	9.77abc	20.14c	87.28a
75	77.81c	12.12a	28.67b	8.48bc	22.18b	87.87a
90	73.54d	9.75a	29.12a	6.20c	26.50a	90.24a

Nota: Letras iguales representan datos estadísticamente iguales (Tukey  $\alpha=0.05$ ).



**Figura 2.** Interacción entre los análisis bromatológicos significativos.



**Figura 3.** El mejor periodo de corte del pasto maralfalfa es entre los 45 y 60 días.

(arado, rastra y surco), mano de obra, herbicida y fertilizante (urea). El costo fue dividido en una hectárea entre el número de metros sembrados de cada terreno para obtener el costo total. El terreno número 1 tuvo un costo total de \$7,011.50 y el terreno número 2 de \$1,803.00. (Cuadro 2).

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó este trabajo, y con base en los resultados obtenidos, puede concluirse que los parámetros productivos y la calidad bromatológica con base en la proteí-

na cruda no fueron los esperados; sin embargo, se encuentran por encima de otros forrajes de corte, por lo cual maralfalfa (*Pennisetum spp*) es una buena alternativa para su utilización en la alimentación de los rumiantes en las diferentes explotaciones de la región.

Se recomienda realizar los cortes entre los días 45 y 60 después del rebrote, ya que a estas edades mostró una buena producción de biomasa y la calidad bromatológica aceptable.

La mayor producción de biomasa en materia verde y materia seca se encontró en el terreno número 2, por lo cual se recomienda sembrarlo a una distancia de 50 cm entre surcos. El costo

**Cuadro 2.** Total de costos variables en ambos terrenos

Terreno No. 1	Costos	Terreno No. 2	Costos
Material vegetativo 2,055 kilos (\$2.50 kg)	\$ 5,137.50	Material vegetativo 290 kilos (\$2.50 kg)	\$ 725.00
Preparación de terreno (arado, rastra y surco)	\$ 528.00	Preparación de terreno (arado, rastra y surco)	\$ 82.90
Mano de obra	\$ 560.00	Mano de obra	\$ 560.00
Herbicida	\$ 86.00	Herbicida	\$ 86.00
2 de fertilizante (urea 46-00-00) 50 kg c/u	\$ 700.00	1 de fertilizante (urea 46-00-00) 50 kg c/u	\$ 350.00
Costo total	\$ 7,011.50	Costo total	\$ 1,803.90

de siembra es rentable debido a la producción de biomasa por hectárea y el tiempo que dura el cultivo es de 5 años promedio, sin tener la necesidad de sembrar periódicamente. Además, el número de cortes por año puede ser de 4 en promedio, siempre y cuando se le dé el manejo adecuado.

## REFERENCIAS

- Andrade, D. (2009). Evaluación de dos sistemas y tres distancias de siembra del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) en la localidad de Chaguayacu, cantón Cumanda, provincia de Chimborazo (tesis de Licenciatura). Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Correa, H; Ceron, J; Arroyave, H; Henao, Y; López, A. (2006). Pasto maralfalfa: mitos y realidades <http://www.agro.unalmed.edu.codepartamentosanimadocsMaralfalfa.pdf>
- Espinoza, D. (2009). Reproducción vegetativa del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) y su respuesta a la fertilización química y orgánica en la granja Laguacoto II, cantón Guaranda, provincia Bolívar (tesis de Licenciatura). Guaranda. Universidad Estatal de Bolívar.
- Gaitán, S; Pabón, JD. (2003). Aplicación del modelo NRC 2001 en la caracterización energética y proteica de los pastos kikuyo (*Pennisetum clandestinum*, Hoehst), ryegras (*Lolium perenne*) y falsa poa (*Holcus lanatus*) en un hato lechero del oriente antioqueño. (Trabajo de grado de Zootecnia.) Medellín, Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Medellín, Colombia.
- Molina, S. (2005). Evaluación agronómica y bromatológica del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) cultivado en el valle del sinú. [http://www.agro.unalmed.edu.co/agrodocs/index.php?link=ver\\_doc&id=278](http://www.agro.unalmed.edu.co/agrodocs/index.php?link=ver_doc&id=278)
- Vázquez, JG. (2011). Expectativas de la ganadería tropical. *Revista + Agro*. 34-36.
- Orantes, ZM. (2010). Factores limitantes de la productividad en los agroecosistemas con ganado bovino de doble propósito en la región centro de Chiapas, México. Tesis doctoral del Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz. En el Programa de Agroecosistemas Tropicales. Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, Ver.
- Sánchez, D.; Pérez, JA. (2004). Comunicación personal. Herbario MEDEL, Universidad [sis.php/fotos/producao\\_de\\_leite.doc](http://sis.php/fotos/producao_de_leite.doc)
- Ramírez, Y.; Pérez J. (2007). Efecto de la edad de corte sobre el rendimiento y composición química del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*). <http://150.187.77.68/revistas/index.php/rucyt/article/viewFile/44/55>
- Statistica. (2003). User Guides Stat-Soft Inc. Tulsa, Ok, USA