

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

[DOI 10.35381/cm.v6i1.349](https://doi.org/10.35381/cm.v6i1.349)

**Comportamiento morfofisiológico, nutricional - productivo del pasto Tanzania  
(*Panicum maximum* cv) a tres edades de corte**

**Morphophysiological, nutritional - productive behavior of Tanzania grass  
(*Panicum maximum* cv). at three court ages**

Carlos Andrés Andrade-Solórzano

[cas20202020@outlook.es](mailto:cas20202020@outlook.es)

Universidad Técnica de Manabí – Facultad de Ciencias Zootécnicas, Portoviejo  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-2168-0960>

Walter Fernando Vivas-Arturo

[wvivas@utm.edu.ec](mailto:wvivas@utm.edu.ec)

Universidad Técnica de Manabí – Facultad de Ciencias Zootécnicas, Portoviejo  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1050-0132>

Ramona Cecilia Parraga-Alava

[rparraga@utm.edu.ec](mailto:rparraga@utm.edu.ec)

Universidad Técnica de Manabí – Facultad de Ciencias Zootécnicas, Portoviejo  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1546-111X>

Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

[famendoza@utm.edu.ec](mailto:famendoza@utm.edu.ec)

Universidad Técnica de Manabí – Facultad de Ciencias Zootécnicas, Portoviejo  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1457-688X>

Recibido: 15 de abril de 2020

Aprobado: 10 de julio de 2020

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

## **RESUMEN**

El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes edades y alturas de corte sobre la morfología y valor nutricional del forraje producido por el pasto Tanzania. Se utilizó un diseño experimental en bloques completamente al azar (DBCA), con unidades experimentales de 6m<sup>2</sup> de área útil, con tres edades de corte (20, 25 y 30 días) y 8 repeticiones. Los resultados de las variable morfológica fueron más altos en el corte realizado a los 30 días obteniendo los siguientes valores: cantidad de hojas/planta 3,54; ancho de hoja 2,14; Longitud de la hoja 78,74; altura de la planta 94,34 y peso de hojas 65,15. En cuanto a los resultados nutricionales el pasto cortado a los 30 días obtuvo promedios más altos: fósforo (6,01%); calcio (5,91%); fibra detergente ácida (37,09%), excepto para la variable proteína que tuvo un promedio más alto a los 20 días de corte con un promedio de 17,18%.

**Descriptores:** Tierra agrícola; agronomía; zootecnia; agricultura. (Palabras tomadas del Tesaurus UNESCO).

## **ABSTRACT**

The objective was to evaluate the effect of different ages and cutting heights on the morphology and nutritional value of the forage produced by the Tanzania grass. A completely randomized experimental block design (DBCA) was used, with experimental units of 6m<sup>2</sup> of useful area, with three cutting ages (20, 25 and 30 days) and 8 repetitions. The results of the morphological variables were higher in the cut made at 30 days, obtaining the following values: number of leaves / plant 3.54; sheet width 2.14; Blade length 78.74; plant height 94.34 and leaf weight 65.15. Regarding nutritional results, grass cut at 30 days had higher averages: phosphorus (6.01%); calcium (5.91%); acid detergent fiber (37.09%), except for the protein variable that had a higher average after 20 days of cut with an average of 17.18%.

**Descriptors:** Agricultural land; agronomy; animal husbandry; agriculture. (Words taken from the UNESCO Thesaurus).

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

## **INTRODUCCIÓN**

La producción ganadera depende de dos factores elementales como es la alimentación y nutrición los cuales son base fundamental para el correcto desempeño de los animales, indiferentemente del sistema de producción ya sea de carne o leche (López, 2017), además de ser una actividad que genera recursos, mano de obra y estabilidad económica a muchas familias rurales de la región, se atribuye al cultivo de pasturas la mayor responsabilidad del cambio de uso de la tierra y la destrucción de los ecosistemas natural (Macías, Vargas, Sólorzano, Mendoza, & Intriago, 2019). El Ecuador las ganaderías utilizan sistemas de pastoreos del forraje proveniente de pasturas cultivadas, pastizales naturales y verdeos estacionales (Nichea, Ramirez, y Torres, 2019).

Según Instituto Nacional de Estadísticas y censo (INEC, 2014), del 41,99% del territorio nacional destinado a la producción de pastos, la Provincia de Manabí es la zona de mayor ocupación territorial destinada a este fin con el 21,56%; con aproximadamente 1.160.495 ha-1; el número de cabezas de ganado alcanza 1.068.999 unidades, es decir 0.9 UBA/ha. En base a estos resultados se expresa un déficit en el estudio de indicadores técnicos que proporcionen una información real del potencial productivo de los forrajes existentes en la región.

El deterioro de los pastizales ocurre cuando no se consideran los indicadores biológicos y económicos con los que se pueda lograr el equilibrio entre los componentes suelo-pasto-animal (Reyes, et al, 2018). Sin embargo se asocian otros factores que influyen en la perennialidad y productividad de las gramíneas forrajeras como el manejo adoptado y los componentes estructurales, la densidad de población de los macollos y el número de hojas vivas por macollos, la relación hoja/tallo, el tamaño de la hoja, aliada a las características morfogénicas (alargamiento de las hojas y tallos, período de vida y apariencia de las hojas), variables ambientales (luz, temperatura, agua y nutrientes) (Valles, Castiollo, y Bernal, 2016; Kill, 2020).

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

Las especies de *Panicum máximum* cv es una especie tolerante al pisoteo y la sequía, y es un alto productor de forraje de buena calidad, palatabilidad y digestibilidad; desarrollándose muy bien en SSP con una clara ventaja sobre otras especies de pasto, porque tiene la capacidad de soportar ciertos niveles de sombra (Romero, et al., 2020; Bittencourt, et al., 2020). Tiene un sistema de crecimiento en macollas, necesita suelos de media a alta fertilidad, bien drenados con pH de 5 a 8, crece de 0 a 1500 msnm y precipitación entre 800 y 3500 mm. año-1 (Schnellmann, Verdoljak, Bernardis, Martínez, y Castillo, 2019).

*P. maximun* es considerado como una alterativa para aumentar la producción de forraje para alimentación animal debido a su alto potencial de productividad de masa seca, además de calidad nutricional. Por otro lado, es una hierba con altas demandas de fertilidad y intolerante al déficit hídrico (Basaglia, Simões, y Cintra, 2017; Passoni, Carbajal, y Cárdenas, 2018). Cabe mencionar que, a pesar de su uso y explotación, no se ha logrado identificar estudios que demuestren el potencial nutricional de dicho pasto que determinen cual es la edad óptima de corte para un alto rendimiento.

Por lo anterior, fue importante realizar el presente estudio de investigación para evaluar el Comportamiento morfo fisiológico, nutricional y productivo del pasto *Panicum maximum* cv a tres edades de corte en el cantón Flavio Alfaro provincia de Manabí - Ecuador, para determinar la potencialidad de esta variedad a las condiciones de suelos de la región y garantizar técnicamente una mejor productividad tanto de la gramínea como de la actividad ganadera en sí, buscando a la vez alternativas sustitutivas a las gramas naturales.

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
 Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Localización del experimento**

La investigación se realizó en los predios de la Finca “El Crucero”, del señor Yoni Ramón Andrade Rodríguez, en el Cantón Flavio Alfaro, Provincia de Manabí, ubicada en el sitio “Trinidad II” de la parroquia Flavio Alfaro, a 9 km de la vía principal sitio “Las Cumbres”. Localizado a 197 msnm, cuenta con un drenaje natural y se clasifica como bosque húmedo tropical; desde el año 2008, no se cuenta con datos pluviométricos del ente estatal, sin embargo, en la granja se dispone de un pluviómetro, cuyo registro reporta: 3525.53; 2763.78; y, 3008.55 mm en los años 2015; 2016; y, 2017 respectivamente. El suelo es tipo Inceptisol, que es uno de los predominantes en la región Costa, 43% (12097 has); se caracterizan por ser suelos minerales, con una gran distribución geográfica y dependiendo del grado de fertilidad son aprovechados con actividades agrícolas y pecuarias.

**Tabla 1**  
**Características agro de la zona**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>PTO ILA *</b>	<b>FLAVIO ALFARO **</b>
Heliofanía (horas)	605.9	862.2
Temperatura del Aire en Sombra (°C)	33.0 - 22,0	33.0 - 12.9
Humedad Relativa (%)	87	85
Punto de Rocío (°C)	22.1	21.6
Tensión de Vapor (hPa)	26.7	25.8
Precipitación (mm)	2371.6	2457.3
Evaporación (mm)	764.8	964.3
Velocidad media (km/h)	1.0	1.0
Pluviometría (mm)	2371.6	2457.3

**Fuente:** (INAMHI [Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología], 2015)

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
 Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

## Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental en bloques completamente al azar (DBCA), con unidades experimentales de 6m<sup>2</sup> de área útil, con tres edades de corte (20, 25 y 30 días) y 8 repeticiones en cada uno de los tratamientos, se contabilizó un total de 21 plantas por cada tratamiento.

**Tabla 2**

### Tratamientos estudiados

TRATAMIENTOS	TANZANIA (# DE DIAS)	REPETICIÓN	# PLANTAS/U.E
1	20	8	21
2	25	8	21
3	30	8	21

La tabla tres muestra los delineamientos del diseño experimental aplicado para el desarrollo de la investigación.

**Tabla 3**

### Delineamiento experimental

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamientos	t-1	2
Error	(t - 1) x r	21
<b>Total</b>	<b>(t * r) - 1</b>	<b>23</b>

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

## **Medición de Variables**

Las muestras de hojas se tomaron de cada parcela de manera aleatoria, tomando en cuenta los extremos y centro de cada parcela donde se mezclaron las muestras y posteriormente se escogió para ser picada, pesada manteniéndolo en condiciones ambientales adecuadas para que no se deshidrate y luego fue llevado al laboratorio para su análisis según las variables en estudio. Las siguientes variables fueron objeto de estudio:

## **Variables morfológicas y nutricionales**

Las variables morfológicas que se midieron son las siguientes: Cantidad de hojas/planta (#), Ancho de hoja (cm), Longitud de la hoja (cm), Altura de planta (cm) y Peso de hojas (g); en tanto que para las variables nutricionales se evaluó las variables: Fósforo (P), Calcio (Ca), Proteína (PB) y Fibra detergente acida (FDA).

## **Manejo del experimento**

El experimento se realizó durante un tiempo de 156 días, dando inicio con la adquisición de semilla de la variedad del pasto Tanzania. Se procedió a sembrar en bandejas de plástico previo a la desinfección del suelo con agua caliente para evitar presencia de microorganismos patógenos. Se realizó el trasplante de las plántulas del pasto que estaban germinadas en bandejas, se procedió a regar las plántulas antes de sembrarlo al sitio definitivo, se realizaron los hoyos de un diámetro de 20cm por 25cm de profundidad, la densidad de siembra fue de 0,50 x 0,50 cm entre hilera y plantas.

Se realizaron dos deshierbas manuales con la utilización de un machete, la presencia de maleza fue limitada por la ausencia de lluvias. Se realizó el corte de igualación a 10 cm del suelo a la edad de 112 días donde las plantas del pasto tenían aproximadamente

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

1,35m de altura, a partir de allí se consideran las evaluaciones a los 20, 25 y 30 días para la variedad de pasto y determinar las variables en estudio (morfológica y nutricional).

### **Procedimiento para la medición de las variables morfológicas**

Las mediciones se realizaron en 5 plantas en cada una de las parcelas a los 20, 25 y 30 días.

**Cantidad de hojas/planta (#):** Las hojas se contabilizaron y registraron una vez realizado el corte, para determinar la media de las muestras.

**Ancho de hoja (cm):** Las mediciones se realizaron en el tercio medio de la hoja, con un calibrador cartabón de corredera o pie de rey.

**Longitud de la hoja (cm):** Para determinar la longitud de la hoja se realizó las mediciones con el flexómetro a lo largo de la nervadura tomada desde la lígula hasta el ápice de la hoja

**Altura de planta (cm):** Se utilizó un flexómetro para la medición desde el nivel del suelo hasta la punta de la hoja.

**Peso de hojas (g):** Se separaron las hojas del tallo; para luego ser pesadas en un abalanza digital.

**Determinación de fósforo (P):** El fósforo se determinó en forma de fosfato según metodología descrita por Kirk, Sawyer, y Egan (1996)

**Determinación de calcio (Ca):** El elemento calcio se determinó volumétricamente con EDTA (Bernal, 1993).

**Proteína:** La determinación de proteína se realizó mediante el método Kjeldahl, de acuerdo a lo descrito por Matissek, Schnepel y Steiner (1998).

**Fibra detergente ácida:** Se determinó la FDA con tecnología Ankon mediante el método de Van Soest (Van Soest y Wine, 1967)



Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
 Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se detallan los resultados del análisis estadístico para cada una de las variables morfológicas y nutricionales del pasto Tanzania. Se presentan los valores promedios y la prueba de Duncan efectuada para cada una de las variables.

**Tabla 4**  
**Cantidad de hojas/planta (#) pasto Tanzania**

Tratamientos	Cantidad de hojas/planta (#)		Significancia
	Medias	Error típico	
Corte 20 días	2,46 <sup>a</sup>	0,0727	0,0001**
Corte 25 días	2,83 <sup>b</sup>		
Corte 30 días	3,54 <sup>c</sup>		
CV%	9,16		
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )			

En la tabla 4 se indican los resultados de la variable cantidad de hojas por planta; la misma que presenta los valores promedios de cantidad de hojas/planta (#), en lo que se observa que el mayor número de hojas lo presentan los tratamientos de cortes realizados a los 25 y 30 días con valores promedios de 2,83 y 3,54 citados en el mismo orden.

Estos resultados fueron inferiores a los reportados por en un estudio realizado por Tovar (2017) donde estudio variables morfológicas y de composición nutricional en dos cultivares del pasto *megathyrsus maximus*, jacq sometido a una altura y diferentes frecuencias de corte e intensidad lumínica en condiciones de sabanas de Sucre, Colombia, obtuvo resultados de 5,5 en corte de 25 días - 5,1 en 35 días y 5,3 en cortes realizados a los 45 días bajo sol, y en sombra tuvo resultados de 4,3 – 5,8 y 5,7 en los misma frecuencia de corte, el mismo que concluye que el número de hojas por planta no fue influenciado significativamente por el nivel de luminosidad ( $p=0,978$ ) así como tampoco por las frecuencias de corte ( $p=0,320$ ) utilizadas.

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
 Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

**Tabla 5**

**Ancho de hoja (cm) pasto Tanzania**

<b>Ancho de hoja (cm)</b>			
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Error típico</b>	<b>Significancia</b>
Corte 25 días	1,93 <sup>a</sup>	0,00238	0,0258*
Corte 20 días	1,94 <sup>a</sup>		
Corte 30 días	2,14 <sup>b</sup>		
CV%	7,71		
Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)			

La tabla 5 indica los resultados de la variable ancho de hojas los cuales muestran que el corte a los 30 días obtuvo el mejor promedio de 2,14 cm, el mismo presentó diferencias significativas con los tratamientos de los cortes a los 20 y 25 días con una media de 1,94 y 1,93 cm respectivamente en cada uno. Por su parte Ortega, Erazzú, y Andrés, (2020) al evaluar el ancho de la hoja de esta misma variedad de pastos en diferentes lugares con condiciones climáticas diferentes muestras, media de ancho de 1,14 cm a 1,45 cm, los cuales difieren significativamente.

**Tabla 6**

**Longitud de hoja (cm) pasto Tanzania**

<b>Longitud de hoja (cm)</b>			
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Error típico</b>	<b>Significancia</b>
Corte 20 días	60,47 <sup>a</sup>	44,3862	0,0003**
Corte 25 días	73,07 <sup>a</sup>		
Corte 30 días	78,74 <sup>b</sup>		
CV%	9,42		
Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)			

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
 Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

La tabla 7 presenta los resultados de la variable longitud de hoja; donde se indica que el mejor tratamiento se presentó en el corte realizado a los 30 días con un valor promedio de 78, 74. Estos resultados tuvieron semejanza a los reportados por Cornejo, Vargas, Párraga, Mendoza, y Intriago, (2019) quienes evaluaron las características en los mismos tiempos de corte pero en diferentes condiciones climáticas muestran que los 25 y 30 días de corte un promedio de 55,12-56,66 cm respectivamente en cada uno de ellos son superiores que a la edad de corte de los 20 días con una media de 44,54 cm.

**Tabla 7**

**Altura de la planta (cm) pasto Tanzania**

<b>Altura de la planta (cm)</b>			
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Error típico</b>	<b>Significancia</b>
Corte 20 días	71,39 <sup>a</sup>	21,7162	<0,0001**
Corte 25 días	86,71 <sup>b</sup>		
Corte 30 días	94,34 <sup>c</sup>		
CV%	5,54		
Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)			

Para la variable altura de la planta se indican los resultados en la tabla 7 donde se observa que el mejor tratamiento fue para el corte se realizó a los 30 días alcanzando un promedio de 94,34 cm. Este presenta diferencias significativas con los demás tratamientos, en este caso se tiene que el corte a los 20 días fue inferior con una media de 71,39 cm. Estudios realizados por Velasco, *et al.*, (2018) documenta a los 50 días una altura de 114 cm, este autor relaciona que este desarrollo se debe a que las hojas obtuvieron un excelente crecimiento, en tanto que Cornejo *et al.*, (2019) documenta a los 30 días del corte una altura de 100, 23 cm.

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
 Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

**Tabla 8**

**Peso de hoja (g) pasto Tanzania**

<b>Peso de hoja (cm)</b>			
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Error típico</b>	<b>Significancia</b>
Corte 20 días	39,43 <sup>a</sup>		
Corte 25 días	47,96 <sup>a</sup>	114,1690	0,0009**
Corte 30 días	65,15 <sup>b</sup>		
CV%	21,01		
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )			

La tabla 8 presenta los promedios obtenidos en la relación peso de hojas donde se indica que el mejor tratamiento fue en el corte realizado a los 30 días con un promedio de 65,15cm. El corte a los 20 y 25 no presentaron diferencias significativas. Nivel, Avellaneda, Jumbo, Morante, y Aragundi, (2017), al aplicar diferentes niveles de metalosato en pasto mombaza en la Amazonía Ecuatoriana documentan un peso de 3,88 a 6,04 (L ha<sup>-1</sup>), este peso fue incrementado a conforme se aumentó la concentración de los tratamientos.

**Tabla 9**

**Determinación fósforo (P), calcio (Ca), proteína (PB) y fibra detergente ácida (FDA) en el pasto Tanzania**

<b>Pasto Tanzania</b>				
<b>Tratamientos</b>	<b>Fósforo (mg.l-1)</b>	<b>Calcio (mg.l-1)</b>	<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>FDA (%)</b>
Corte 20 días	5,33	4,84	17,18	33,00
Corte 25 días	5,68	4,32	17,09	36,48
Corte 30 días	6,01	5,91	16,79	37,09
Significancia	0,0179	0,0344	0,6114	0,0212
Error típico	0,1707	1,2137	0,6667	7,5698

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

La tabla 9, presenta la determinación de Fósforo (P) e identifica como mejor tratamiento donde se cortó el pasto Tanzania a los 30 días con un promedio de 6,01. Los valores referentes a la concentración de P observados en este estudio fueron de 5,33, 5,68 y 6,01% respectivamente para cada uno de los cortes. Estudios realizados por Kill (2020), muestra un contenido de fósforo de 0,28 a 0,30 utilizando diferentes concentraciones de nitrógeno como fertilizantes.

El contenido de calcio no fue significativo para cada uno de los tratamientos arrojando los siguientes resultados 4,84, 4,32 y 5,91 respectivamente para cada. Kill (2020), documenta un contenido de calcio de 0,48 a 0,50 muy por debajo de los resultados obtenidos en esta investigación. Por su parte Núñez, Ñaupari, y Flores (2019), al evaluar el contenido de calcio en tres épocas (invierno, inicio de lluvia, lluviosa) documenta un contenido de calcio de 0.80, 0.29 y 0.14% siendo estos valores que no cubren los requerimientos necesarios en la alimentación de bovinos.

El contenido de proteína se identificó en el corte a los 20 días con un promedio de 17,18%. Los resultados obtenidos fueron superiores a los de Hare, Phengphet, Songsiri, y Sutin, (2015) quienes evaluaron la calidad nutricional de los cultivares Tanzania y Mombasa en función de la frecuencia de corte (30 a 90 días), del año y de la parte de la planta (tallos-hojas), en una localidad de Tailandia. Tanto para tallos como para hojas los valores más altos de PB se observaron en el pasto Tanzania (entre 7,2 y 10,9% para hojas) para las frecuencias de cosecha comprendida entre los 30 y 90 días.

González, Rojas, Chavarria, y Martín, (2017) Mencionan que el contenido de proteína cruda en los componentes varía en función de la época del año, denotándose un mayor contenido de este componente en las épocas lluviosas. Este autor documenta un contenido de proteína en *P. maximun* asociado con leucaena en las hojas tiernas de 21,3 % a 26,6 % en tanto que para los tallos el contenido de proteína de 8 % a 14,8 %.

La fibra detergente ácida (FDA) es la que se identifica como mejor tratamiento donde se cortó el pasto Tanzania a los 30 días con un promedio de 37,09. En cuanto a los valores

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

de FDA. Schnellmann, et al., (2020) al evaluar la Frecuencia y altura de corte sobre la calidad del *Megathyrus maximus*, a los 30 días se documentos en contenido de  $61,3 \pm 0,19$ ; los resultados muestran que a pesar de la distancia de corte los resultados presentan similitud entre esta variable. Estos resultados son similares a los reportados por Casado y Cavalieri, 2016) quienes muestran un promedio de 65 a 79% en dos sistemas de cultivos (Intensivos y semintensivos). Estos resultados superiores a los reportados por Basaglia et al., (2017) quienes documentan un contenido de 37,19 a 43,20% de contenido de FDA.

## CONCLUSIONES

Se caracterizó la morfología del pasto Tanzania entres edades de corte (20 – 25 y 30 días) con lo que determinó que las mejores características morfológicas se obtuvieron en el corte realizado a los 30 días; cumpliéndose con la hipótesis planteada que dice: La edad de corte incidirá sobre el comportamiento morfológico y nutricional del pasto en el Cantón Flavio Alfaro, Provincia de Manabí – Ecuador.

Se cuantificó el valor nutricional del pasto Tanzania obteniendo mejores resultados nutricionales el pasto cortado en 30 días, excepto para la variable proteína que tuvo un promedio más alto a los 20 días de corte; con lo que se concluye que, bajo las condiciones del lugar de estudio, la composición nutricional del pasto evaluado varía en función del cultivar y del manejo dado, principalmente en función de la variación en la frecuencia de corte.

## REFERENCIAS

Basaglia, J., Simões, R., & Cintra, R. (2017). Avaliação de características de qualidade nutricional e de produtividade da forrageira capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) em campo irrigado, em diferentes épocas de radiação global, na região da Nova Alta Paulista. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 13(7), 79-93. Obtenido de <https://n9.cl/r7abx>

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

- Bernal, I. (1993). *Análisis de alimentos. Bogota, Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Bogota, Colombia.
- Bittencourt, M., Pereira, J., Joaquim, A., Pereira da Silva, S., Rezende, M., Batista, K., . . . Eduardo, P. (2020). Forms of nitrogen fertilizer application in *Panicum maximum*. *Bioscience Journal*, 36(1), 23-30. Obtenido de <https://n9.cl/fddk>
- Casado, M., & Cavalieri, J. (2016). Comportamiento de *Panicum maximum* 'Gatton' en dos sistemas de pastoreo. *Revista Agrotecnia*, 23, 5-9.
- Cornejo, S., Vargas, P., Párraga, R., Mendoza, F., & Intriago, F. (2019). Respuesta morfológica, nutricional y productiva del Pasto Tanzania *Panicum maximum* cv. a tres edades de corte. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 3(23), 9-17. Obtenido de <https://n9.cl/gcpdv>
- González, A., Rojas, J., Chavarria, F., & Martín, R. (2017). Disponibilidad de biomasa y contenido de proteína cruda de *Hyparrhenia rufa* y *Panicum maximum* cv Tanzania asociadas con *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium* en sistema de pasturas en callejones. *Revista de alimentación animal*, 17(20), 15-20. Obtenido de <https://n9.cl/e6dc>
- Hare, M., Phengphet, S., Songsiri, T., & Sutin, N. (2015). Effect of nitrogen on yield and quality of *Panicum maximum* cvv. Mombasa and Tanzania in Northeast Thailand. *tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 3(1), 27-33. Obtenido de <https://n9.cl/v2af>
- INAMHI [Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología]. (2015). *Anuario meteorológico*. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://n9.cl/d2o6>
- INEC [Instituto Nacional de Estadística y Censo]. (2014). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC*. Ecuador: INEC.
- Kill, R. (2020). Manejo ecofisiológico das gramíneas *Megathyrsus maximus* (*Panicum maximum*) cv. Tanzânia, mombaça e massai. *Veterinária e Zootec*, 27, 1-13. Obtenido de <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/421/250>
- Kirk, R., Sawyer, R., & Egan, H. (1996). *Composición y Análisis de Alimentos de Pearson* (2da ed.). México: CECSA.
- López, D. (2017). Caracterización bromatológica de pellets elaborados a partir de subproductos agropecuarios para la alimentación de bovinos. *Revista Tecnología en Marcha*, 30(1), 73-81. doi:<http://dx.doi.org/10.18845/tm.v30i5.3226>

Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

- Macías, D., Vargas, P., Sólorzano, M., Mendoza, F., & Intriago, F. (2019). Evaluación agroproductiva del pasto *Panicum maximum* CV. mombaza en el cantón El Carmen, Manabí-Ecuador. *Revista Espamciencia*, 10(12), 78-84. Obtenido de <https://n9.cl/sisyo>
- Matissek, R., Schnepel, F., & Steiner, G. (1998). *Análisis de los alimentos. Fundamento, métodos y aplicaciones*. Zaragoza, España: Acribia.
- Nichea, M., Ramirez, M., & Torres, A. (2019). *Fusarium y sus micotoxinas en pastos naturales destinados a la alimentación bovina*. [Tesis Doctoral, Centro Científico Tecnológico CONICET-Cordoba. Obtenido de <https://n9.cl/1cbh>
- Nivela, E., Avellaneda, J., Jumbo, M., Morante, L., & Aragundi, J. (2017). Metalosato de zinc en respuesta agronómica y composición química del pasto mombaza en la amazonía ecuatoriana. *Revista ciencia Tecnología UTEQ*, 10(2), 47-52. Obtenido de <https://n9.cl/4usm>
- Núñez, J., Ñaupari, J., & Flores, E. (2019). Comportamiento nutricional y perfil alimentario de la producción lechera en pastos cultivados (*Panicum maximum* Jacq). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1), 178-192. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15681>
- Ortega, M., Erazzú, L., & Andrés, A. (2020). Caracterización estructural y morfogenética de una colección de poblaciones naturalizadas de *Panicum maximum* Jacq. en Argentina. *Revista de investigaciones agropecuarias*, 46(1), 1-8. Obtenido de <https://n9.cl/i2rvo>
- Passoni, T., Carbajal, A., & Cárdenas. (2018). Disponibilidad de forraje en el pasto castilla (*Panicum maximum* Jacq.) según intervalos de corte y crecimiento estacional en una zona costera. *Anales Científicos*, 79(1), 178 - 181. doi:<http://dx.doi.org/10.21704/ac.v79i1.1160>
- Reyes, J., Méndez, Y., Luna, R., Santos, M., Guaman, V., & Espinosa, A. (2018). Componentes del rendimiento y composición química del *Cynodon nlemfuensis*. (Components of the yield and chemical composition of *Cynodon nlemfuensis*). *Revista electrónica de Veterinaria*, 19(09), 1-12. Obtenido de <https://n9.cl/d0qgk>



Carlos Andrés Andrade-Solórzano; Walter Fernando Vivas-Arturo; Ramona Cecilia Parraga-Alava;  
Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira

- Romero, G., Echeverría, M., Trillo, F., Hidalgo, V., Aguirre, L., Robles, R., & J, N. (2020). Efecto del faique (*Acacia macracantha*) sobre el valor nutricional del pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) en un sistema silvopastoril. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(1). Obtenido de <https://n9.cl/29eo>
- Schnellmann, L., Verdoljak, J., Bernardis, A., Martínez, J., & Castillo, S. (2019). Frequency and cutting height on *Panicum maximum* cv Gatton Panic. *Agronomía Mesoamericana*, 30(2), 553-562. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/am.v30i2.34216>
- Schnellmann, L., Verdoljak, J., Bernardis, A., Martínez, J., Castillo, S., & Limas, A. (2020). Frecuencia y altura de corte en *Panicum maximum* cv Gatton Panic= Frequency and cutting height on *Panicum maximum* cv Gatton Panic. *Revista Ciencia Tecnología Agropecuaria*, 1-11. doi:[https://doi.org/10.21930/rcta.vol21\\_num3\\_art:1402](https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1402)
- Tovar, C. (2017). *Variables morfológicas y de composición nutricional en dos cultivares del pasto Megathyrsus maximus, Jacq sometido a una altura y diferentes frecuencias de corte e intensidad lumínica en condiciones de sabanas de Sucre, Colombia*. [Tesis de pregrado, Universidad de Sucre], Sincelejo, Colombia. Obtenido de <https://n9.cl/wy4ar>
- Valles, B., Castiello, E., & Bernal, H. (2016). Rendimiento y degradabilidad ruminal de materia seca y energía de diez pastos tropicales cosechados a cuatro edades. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 7(2), 141-158. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v7n2/2448-6698-rmcp-7-02-00141.pdf>
- Van Soest, P., & Wine, R. (1967). Use of Detergents in the Analysis of Fibrous Feeds. IV. Determination of Plant Cell-Wall Constituents. *Journal of the Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 50(1), 50 – 55.
- Velasco, M., Hernández, A., Vaquera, H., Matínez, J., Hernández, P., & Aguirre, J. (2018). Growth analysis of (*Panicum maximum* Jacq.) Cv. Mombasa. *Revista MVZ Córdoba*, 23(1), 6951-6963. Obtenido de <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/1415/pdf>