

	<p style="text-align: center;">REVISTA SABERES APUDEP ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: <a href="https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep">https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</a></p>	<p style="text-align: center;">Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p style="text-align: center;">Recibido: 18/02/21; Aceptado: 10/04/21 pp. 18-27</p>	
---	--	--	--

**EFEECTO DE LA APLICACIÓN DE ABONO ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y CALIDAD NUTRITIVA DE PASTO GUATEMALA (*Tripsacum laxum*), BAJO DOS FRECUENCIAS DE CORTE.**

**EFFECT OF THE APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZER IN THE PRODUCTION OF BIOMASS AND NUTRITIVE QUALITY OF GUATEMALA GRASS (*Tripsacum laxum*), UNDER TWO CUTTING FREQUENCIES.**

Edgar Alexis Polo L.

*Universidad de Panamá*, Departamento de Zootecnia, E-mail: [epolo61@hotmail.com](mailto:epolo61@hotmail.com)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1246-2355>

**Resumen**

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la fertilización con abono orgánico sobre la producción de forraje del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), bajo la aplicación de diferentes niveles de abono orgánico y el intervalo de corte adecuado. El pasto estudiado fue *Tripsacum laxum* (Guatemala). Se utilizó abono orgánico elaborado con gallinaza (75%), cerdaza (20%) y material vegetal (5%), (hojas secas y raíces), con una maduración de 60 días. El pasto Guatemala se sembró con material vegetativo a una distancia entre plantas e hileras de 1.00 cm. Los niveles de fertilización orgánica fueron de 0, 3, 6 y 9 tonelada/ha. Las frecuencias de corte en estudio fueron de 45 y 60 días de rebrote a una altura de 25 cm. aproximadamente. El análisis de varianza para la variable rendimiento de materia seca indica que se encontró diferencia significativa en los niveles de abono orgánico, más no así en la interacción abono orgánico por frecuencia de corte. Sin embargo, para la frecuencia de corte hubo diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) en la variable rendimiento de materia seca. La fertilización con abono orgánico afectó significativamente ( $P < 0.01$ ) el rendimiento de materia seca del pasto Guatemala. Los mayores rendimientos de materia seca (3617 y 3670 kg/ha en promedio) fueron obtenidos con aplicaciones de 6 y 9 toneladas por hectárea de abono orgánico respectivamente; estos no fueron significativamente diferentes entre sí, pero si con respecto al testigo (sin aplicación de abono orgánico). La producción de materia seca aumento significativamente por efecto de la época de corte ( $P < 0.01$ ). Los mayores rendimientos de materia se obtuvieron con los cortes cada 60 días y producción de 4581 kg/ha. Las dosis de abono orgánico afectaron los contenidos de nitrógeno y proteína cruda en la materia seca, bajo frecuencia de corte de 45 días, pero no tuvieron efectos sobre los contenidos de fósforo, potasio y calcio. Las dosis de nitrógeno tuvieron un efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ) sobre los contenidos de nitrógeno, proteína cruda, fósforo, potasio y calcio en la materia seca del pasto Guatemala bajo la frecuencia de corte de 60 días.

**Palabras Clave:** fertilización orgánica, frecuencia de corte, valor nutritivo, materia seca.

	<p style="text-align: center;"><i>REVISTA SABERES APUDEP</i>  <b>ISSN L 2644-3805</b></p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en:  <a href="https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep">https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</a></p>	<p>Volumen 4 Número 2  Julio-Diciembre 2021</p> <p>Recibido: 18/02/21;  Aceptado: 10/04/21  pp. 18-27</p>	
---	--	---	--

## Abstract

The objective of this work was to determine the effect of fertilization with organic manure on the forage production of Guatemala grass (*Tripsacum laxum*), under the application of different levels of organic manure and the appropriate cutting interval. The grass studied was *Tripsacum laxum* (Guatemala). Organic compost made with chicken manure (75%), bristle (20%) and plant material (5%), (dry leaves and roots), with a maturity of 60 days, was used. Guatemala grass was sown with vegetative material at a distance between plants and rows of 1.00 cm. The levels of organic fertilization were 0, 3, 6 and 9 tons / ha. The cutting frequencies under study were 45 and 60 days of regrowth at a height of 25 cm. approximately. The analysis of variance for the dry matter yield variable indicates that a significant difference was found in the levels of organic fertilizer, but not in the interaction of organic fertilizer by cutting frequency. However, for the cutting frequency there were highly significant differences ( $P < 0.01$ ) in the dry matter yield variable. Fertilization with organic manure significantly affected ( $P < 0.01$ ) the dry matter yield of Guatemala grass. The highest dry matter yields (3617 and 3670 kg / ha on average) were obtained with applications of 6 and 9 tons per hectare of organic fertilizer respectively; These were not significantly different from each other, but they were from the control (without application of organic fertilizer). Dry matter production increased significantly due to the cutting season ( $P < 0.01$ ). The highest material yields were obtained with cuts every 60 days and production of 4581 kg / ha. The doses of organic fertilizer affected the nitrogen and crude protein contents in the dry matter, with a low cutting frequency of 45 days, but they had no effects on the phosphorus, potassium and calcium contents. Nitrogen doses had a highly significant effect ( $P < 0.01$ ) on the content of nitrogen, crude protein, phosphorus, potassium and calcium in the dry matter of Guatemala grass under the cutting frequency of 60 days.

**Key Words:** organic fertilization, cutting frequency, nutritional value, dry matter.

	<p style="text-align: center;">REVISTA SABERES APUDEP ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: <a href="https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep">https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</a></p>	<p style="text-align: center;">Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p style="text-align: center;">Recibido: 18/02/21; Aceptado: 10/04/21 pp. 18-27</p>	
---	--	--	--

## Introducción

El pasto Guatemala es una gramínea perenne alta que crece en matorros, posee abundantes hojas anchas y alargadas, con tallos gruesos de hasta 3,5m de altura. Sus flores son inflorescencias monoicas, axilares y terminales (Mundo Pecuario, 2008). Se adapta bien a climas cálidos, mostrando buena adaptación desde el nivel del mar hasta los 2000 metros de altura sobre el nivel del mar y en periodo de precipitación que oscilan entre 800 a 2000 mm por año alcanzando un buen desarrollo, tolera muy bien los periodos de sequía, Se siembra a través de tallos y material vegetativo. Prefiere suelos francos y arcillosos, con buen drenaje y húmedos y tolera la acidez; su temperatura promedio es de 18-28°C. Su uso es tanto para pastoreo, corte o ensilaje. Pero fundamentalmente se le cultiva como pasto de corte por el follaje, de alto rendimiento, aunque su valor nutritivo no es excepcional.

Este pasto puede cultivarse junto con leguminosas como *Arachis pintoii* o *Pueraria phaseoloides*, con lo cual se aumenta el rendimiento de materia seca y de Proteína bruta. Para efecto de ensilaje el *Tripsacum laxum* alcanza un pH de 3,82, mantiene su alto contenido de materia seca y su magnífica textura. Lo que indica un buen comportamiento de este pasto cuando se conserva en forma de ensilaje; después de los 40 días edad, de acuerdo a las características específicas. Cuando es destinado el pasto para cortes este, deben realizarse cuando el pasto esta tierno, cuando tiene 1.50 metros de altura aproximadamente. Y los cortes se realizan cada 6-8 semanas (Pasturas de América, 2008). La producción de materia seca y la persistencia de las pasturas están directamente relacionadas con la fertilidad natural y la suplementación de nutrientes al suelo. En ese sentido es de suma importancia la aplicación periódica de fertilizantes a fin de suplir las exigencias de las especies forrajeras y del sistema de manejo de la pastura y del hato, para mantener una alta producción de forraje.

La reducción de insumos externos utilizados en los sistemas de producción es una meta que los productores de leche y carne deben alcanzar, debido a que los sistemas que no son rentables van a ser absorbidos por la globalización del mercado. El uso de tecnologías de bajo costo en las fincas son alternativas viables para estos sistemas. La fertilización orgánica origina efectos directos sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo, favoreciendo la persistencia de los cultivos. Los abonos orgánicos se han usado desde tiempos remotos y su influencia sobre la fertilidad de los suelos se ha demostrado, aunque su composición química, el aporte de nutrimentos a los cultivos y su efecto en el suelo varían según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad (Romero *et al.*, 2000). Además, el valor de la materia orgánica que contiene ofrece grandes ventajas que difícilmente pueden lograrse con los fertilizantes inorgánicos (Castellanos, 1980). Kiehl (1985), dice que la materia orgánica proporciona beneficios sobre las propiedades del suelo, favoreciendo el crecimiento y el desarrollo de las plantas. En las propiedades físicas, influye en la reducción de la densidad aparente del suelo, mejora su estructura, aumenta a

	<p style="text-align: center;"><i>REVISTA SABERES APUDEP</i> ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: <a href="https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep">https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</a></p>	<p>Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p>Recibido: 18/02/21; Aceptado: 10/04/21 pp. 18-27</p>	
---	---	--	--

aireación y la retención de agua. Por otro lado Cantarella (1989), en relación con el uso de abonos orgánicos indico que la aplicación de excretas animales como abono orgánico trae beneficios al cultivo como fuente de nutrimentos en el corto y largo plazo, incrementa el contenido de materia orgánica y mejora la estructura del suelo.

Con base en lo antes expuesto el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la fertilización con abono orgánico sobre la producción de forraje del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), bajo la aplicación de diferentes niveles de abono orgánico y el intervalo de corte adecuado.

### **Metodología**

El trabajo se realizó en el Centro de Enseñanzas e Investigaciones Agropecuarias de Tocumen (CEIAT) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá. El CEIAT está ubicado en el corregimiento de Tocumen, provincia de Panamá, localizada a 09' 03' latitud norte y 79' 22' longitud oeste, con una altitud de 14 m.s.n.m. El pasto estudiado fue *Tripsacum laxum* (Guatemala). Se utilizó abono orgánico elaborado con gallinaza (75%), cerdaza (20%) y material vegetal (5%), (hojas secas y raíces,) (Cuadro 1), con una maduración de 60 días. El pasto Guatemala se sembró con material vegetativo a una distancia entre plantas e hileras de 1.00 cm. El diseño experimental utilizado fue de bloque completamente al azar, con arreglo factorial 4x2x3, con tres repeticiones, donde los niveles de fertilización orgánica fueron de 0, 3, 6 y 9 tonelada/ha. Las frecuencias de corte en estudio fueron de 45 y 60 días de rebrote a una altura de 25 cm. aproximadamente. El análisis de los datos se realizó mediante el procedimiento SPSS del paquete Statistical Package for the Social Sciences, y se empleó la comparación múltiple de Duncan. Se tomaron muestras del material vegetativo por tratamiento. Las muestras se analizaron para determinar contenidos de nitrógeno, proteína cruda, fósforo, calcio y potasio. El análisis químico del abono orgánico y del suelo del campo donde se desarrolló el experimento se realizó en el Laboratorio de Análisis Industriales, S.A. (LAISA) y en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias respectivamente.

**Cuadro 1. Composición del abono orgánico utilizado en la fertilización del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*)**

PARÁMETROS	UNIDAD	VALORES
pH	U	8.10
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0.9180
Humedad	%	19.65
Cenizas	%	55.08
Nitrógeno Total	N %	10.4
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	3.18
Potasio	(K <sub>2</sub> O) %	4.31
Materia Orgánica	%	3.82
Carbón Orgánico	%	22.19
Relación C/N		2.13

Laboratorio de Análisis Industriales, S.A (LAISA).

### Resultados

En el Cuadro 2 se presenta el análisis de varianza para la variable rendimiento de materia seca del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*).

El análisis de varianza para la variable rendimiento de materia seca indica que se encontró diferencia significativa en los niveles de abono orgánico, más no así en la interacción abono orgánico por frecuencia de corte. Sin embargo, para la frecuencia de corte hubo diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) en la variable rendimiento de materia seca (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Análisis de varianza del rendimiento de materia seca del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*).**

Fuente de variación	G.L	C.M	Fc.	Pr>F
Repeticiones	2	586848.4	0.25	N.S
Abono orgánico	3	9201239.7	2.64	**
Frecuencia de corte	1	76174002.3	32.85	***
A. orgánico*Frec. de corte	7	12022724.3	0.52	N.S

### 1- Efecto de la dosis de abono orgánico sobre la producción de materia seca del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*).

La fertilización con abono orgánico afectó significativamente ( $P < 0.01$ ) el rendimiento de materia seca del pasto Guatemala como se muestra en el Cuadro 3. Aunque los mayores rendimientos de materia seca (3617 y 3670 kg/ha en promedio) fueron obtenidos con

aplicaciones de 6 y 9 toneladas por hectárea de abono orgánico respectivamente; estos no fueron significativamente diferentes entre sí, pero si con respecto al testigo (sin aplicación de abono orgánico). Sin la aplicación de abono orgánico se presentaron los rendimientos de materia seca más bajo con 1333 kg/abono orgánico /a en promedio (Cuadro 3).

Cabe señalar que los rendimientos de materia seca realizando cortes a los 45 días y aplicando 6 y 9 toneladas de abono orgánico/ha (2492 y 2485) en este trabajo fueron superiores a los reportados por Pinzón y Montenegro (1978), con *Panicum maximum* y fertilización a base de 225 y 80 kg/ha de Nitrógeno (N) y Fósforo (P<sub>205</sub>) respectivamente y rendimiento de 2378 Kg/ha de materia seca.

Al realizar cortes cada 60 días y aplicar dosis de 50 y 100 kg/ha de Nitrógeno/ha, en el pasto Panamá (*Pennisetum purpureum* P.I. 300-086), los rendimientos de materia seca fueron inferiores (3867 y 4200 kg/ha/materia seca) (Pinzón y González, 1978) a los logrados en este experimento al utilizar dosis de 3, 6 y 9 toneladas de abono orgánico /ha.

**Cuadro 3. Efecto de la dosis de abono orgánico sobre la producción de materia seca del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*)<sup>1/</sup>**

Dosis de abono orgánico	Rendimiento de materia seca (kg/ha/corte)		Promedio
	45 días	60 días	
0	1419 b	3246 b	1333
3	2196 a	4479 a	3338
6	2492 a	4742 a	3617
9	2485 a	4855 a	3670
<b>PROMEDIO</b>	<b>2148</b>	<b>4581</b>	

<sup>1/</sup>Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes, difieren entre sí al nivel de 5% de significancia según la prueba de Duncan.

## 2- Efecto de la edad de corte sobre el rendimiento de materia seca del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*).

La producción de materia seca aumento significativamente por efecto de la época de corte (P<0.01). En el Cuadro 4 se observa que los mayores rendimientos de materia se obtuvieron con los cortes cada 60 días y producción de 4581 kg/ha.

**Cuadro 4. Efecto de la frecuencia de corte sobre el rendimiento de materia seca del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*)<sup>1/</sup>**

Frecuencia de corte	Número de corte	Rendimiento de materia Seca, Kg/ha <sup>1/</sup>
45	5	2148 b
60	4	4581 a
<b>PROMEDIO</b>		<b>3364</b>

<sup>1/</sup>Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes, difieren entre sí al nivel de 5% de significancia según la prueba de Duncan.

**3- Efecto de la dosis de abono orgánico sobre la composición química del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a los 45 días de frecuencia de corte.**

Las dosis de abono orgánico afectaron los contenidos de nitrógeno y proteína cruda en la materia seca, bajo frecuencia de corte de 45 días (Cuadro 4), pero no tuvieron efectos sobre los contenidos de fósforo, potasio y calcio.

Los contenidos de nitrógeno, proteína cruda, fósforo, potasio y calcio en la materia seca fueron aceptables cuando se aplicaron 3 ton/ha durante la frecuencia de corte de los 45 días; con dosis superiores, los contenidos no son significativos.

**Cuadro 5. Efecto de las dosis de abono orgánico en la composición química del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a los 45 días de corte<sup>1/</sup>**

Dosis de abono orgánico	Contenido Promedio en Base a Materia Seca (%) <sup>1/</sup>				
	N	Prot. Cruda	P	K	Ca
0	1.98 b	12.36 b	0.19 a	1.14 a	0.22 a
3	2.10 a	13.04 a	0.19 a	1.43 a	0.22 a
6	2.18 a	13.63 a	0.19 a	1.44 a	0.22 a
9	2.21 a	13.69 a	0.19 a	1.40 a	0.23 a
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.11</b>	<b>13.18</b>	<b>0.19</b>	<b>1.35</b>	<b>0.22</b>

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal. F.C.A, Panamá.

<sup>1/</sup>Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes, difieren entre sí al nivel de 5% de significancia según la prueba de Duncan.

**4- Efecto de la dosis de abono orgánico sobre la composición química del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a los 60 días de frecuencia de corte.**

Las dosis de nitrógeno tuvieron un efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ) sobre los contenidos de nitrógeno, proteína cruda, fósforo, potasio y calcio en la materia seca del pasto Guatemala bajo la frecuencia de corte de 60 días (Cuadro 5)

Con la aplicación de 3 ton/ha de abono orgánico se obtuvieron los mayores porcentajes de nitrógeno, potasio y calcio (1.75, 1.55 y 0.28%, respectivamente) en la materia seca, mientras que los mayores porcentajes de proteína cruda y fósforo en la materia seca se obtuvieron con la aplicación de 6 y 9 ton/ha de abono orgánico.

**Cuadro 6. Efecto de las dosis de abono orgánico en la composición química del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a los 60 días de corte<sup>1/</sup>**

Dosis de abono orgánico	Contenido Promedio en Base a Materia Seca (%) <sup>1/</sup>				
	N	Prot. Cruda	P	K	Ca
0	1.23 b	8.10 d	0.17 c	1.20 c	0.21 c
3	1.75 a	10.10 cd	0.18 a	1.26 c	0.28 a
6	1.61 b	10.20 b	0.18 a	1.55 a	0.27 a
9	1.62 c	11.00 a	0.18 a	1.55 b	0.25 b
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.55</b>	<b>9.85</b>	<b>0.19</b>	<b>1.35</b>	<b>0.22</b>

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal. F.C.A, Panamá.

<sup>1/</sup>Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes, difieren entre sí al nivel de 5% de significancia según la prueba de Duncan.

	<p style="text-align: center;"><i>REVISTA SABERES APUDEP</i> ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: <a href="https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep">https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</a></p>	<p>Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p>Recibido: 18/02/21; Aceptado: 10/04/21 pp. 18-27</p>	
--	---	--	---

## Conclusiones

Las dosis de abono orgánico de 3, 6, y 9 ton/ha incrementaron significativamente en ambas frecuencias de corte estudiada la producción de materia seca del pasto Guatemala.

La frecuencia de corte tuvo un efecto altamente significativo ( $P < 0.05$ ) sobre la producción de materia seca.

A los 60 días de corte se incrementó la producción de materia seca.

El abono orgánico tuvo un efecto significativo sobre el contenido nutricional de la materia seca.

Los mayores contenidos nutricionales en la materia seca se obtuvieron con la frecuencia de corte de 45 días.

## Recomendaciones

La aplicación de fertilizantes orgánicos en pastos puede sustituir el fertilizante químico, que normalmente se aplica a estos géneros de especies forrajeras en suelos de baja fertilidad.

Si los costos de los abonos orgánicos son accesibles al productor, los mismos podrán ser una alternativa a la sustitución o reducción de la fertilización química.

## Referencias Bibliográficas

**Cantarella, H.** 1989. **Materia orgánica e nitrógeno do solo.** In: Bull, L.T., Rosolem, C.A, Interpretacao de analise química de solo e planta para fins de adubacao. Botucatu: Fundacao de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, p. 37-74.

**Castellanos R., J.Z.** 1980. **El estiércol como fuente de nitrógeno.** Seminarios Técnicos 5(13). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Torreón, Coahuila, México.

**Kiehl, E.J.** **Fertilizantes orgánicos.** 1985. Sao Paulo. Ed. Agron. Ceres. 492p.

**Mundo Pecuario.** Disponible en:  
<http://www.mundopecuario.com/tema191/gramineas/Guatemala-1084.html.04/04/2008>.

	<p style="text-align: center;">REVISTA SABERES APUDEP ISSN L 2644-3805</p> <p style="text-align: center;">Acceso Abierto. Disponible en: <a href="https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep">https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberres_apudep</a></p>	<p style="text-align: center;">Volumen 4 Número 2 Julio-Diciembre 2021</p> <p style="text-align: center;">Recibido: 18/02/21; Aceptado: 10/04/21 pp. 18-27</p>	
---	--	--	--

**Pasturas de América.** Disponible en:

<http://www.pasturasdeamerica.org/index.php?/Plantas/Forrajeras/Tripsacum-laxum.html>. 04/04/2008.

**Pinzón, B.; González, J.** 1978. Evaluación del pasto Elefante Panamá (*Pennisetum purpureum* PI 300-086) bajo diferentes intervalos de corte y dosis de fertilización nitrogenada. IDIAP. Revista Ciencia Agropecuaria. (Pan.). (1): 37-44.

**Pinzón, B.; González, J.** 1978. Producción de materia seca y composición química de los pastos *Setaria nandi*, *S. kazungula* y *Panicum máximum* bajo diferentes dosis de nitrógeno. IDIAP. Revista Ciencias Agropecuaria (Pan.). (1): 37-44.

**Romero L., María del R., A. Trinidad S., R. García E. Y R. Ferrara C.** 2000. Producción de papa y biomasa microbiana en suelo con abonos orgánicos y minerales. Agrociencia 34: 261-269. Durango, México.