



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EFECTO DEL BOCASHI EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE DIFERENTES
ESPECIES DE GRAMÍNEAS FORRAJERAS TROPICALES *Paspalum
dilatatum*, *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximum* EN LA PROVINCIA
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

HENRY RUBÉN CHIMBO VILLACIS

RIOBAMBA - ECUADOR

2015

Esta tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Dr. Luís Rafael Fiallos Ortega. PH. D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Luis Alfonso Condo Plaza.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 29 de enero del 2015.

DEDICATORIA

A mis padres Rubén y Bethy por brindarme su confianza y apoyo incondicional.

A mis hermanos Irma, Veronica, Catherin, Cristhian, Rayza quienes me alentaban cuando parecía que me iba a rendir.

A mis sobrinas Sarahi y Jeliverth quienes me hicieron falta estando lejos de mi casa.

A mis cuñados Gabriel y Alex.

A la Escuela de Ingeniería Zootécnica por abrir sus puertas y darme la oportunidad de cumplir mi objetivo, y a sus docentes que con sus conocimientos aportaron a mi formación profesional.

Henry Chimbo V.

AGRADECIMIENTO

Son muchas las personas especiales a quien me gustaría agradecer, por su amistad por su apoyo incondicional por su ánimo y compañía durante mi carrera, aquellas personas que son parte de mi vida y que creyeron en mí, pero sobre todo quiero agradecer a mi padre Jehová por toda su bendición derramada sobre mi quien nunca me abandono en los momentos más difíciles y que con toda su bondad hizo mi sueño realidad.

Henry Chimbo V.

CONTENIDO

	Pág
Resumen	v
Abstratc	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	
II. <u>REVISION DE LITERATURA</u>	3
A. <i>Paspalum dilatatum</i> (Pasto Mie)	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Características</u>	3
3. <u>Características botánicas</u>	4
4. <u>Dato técnico</u>	4
a. Riegos	4
B. <i>Brachiaria brizantha</i> (Marandú o Brizantha)	4
1. <u>Origen</u>	4
2. <u>Características botánicas</u>	5
3. <u>Descripción y características</u>	5
4. <u>Adaptación</u>	8
5. <u>Establecimiento</u>	8
6. <u>Manejo</u>	8
7. <u>Productividad, calidad de suelo y animal</u>	9
8. <u>Producción de semilla y propagación vegetativa</u>	9
9. <u>Manejo durante el primer año</u>	9
10 <u>Producción y calidad forrajera</u>	10
C. <i>Panicum maximum</i> (Saboya)	10
1. <u>Principales características de la planta</u>	10
2. <u>Principales características agronómicas</u>	11
3. <u>Características botánicas</u>	11
4. <u>Adaptación</u>	12
5. <u>Establecimiento</u>	12
6. <u>Manejo</u>	12

7.	<u>Problemas</u>	12
8.	<u>Productividad, calidad de suelo y animal</u>	12
9.	<u>Producción de semilla y propagación vegetativa</u>	13
D.	BOCASHI O ABONO ORGÁNICO FERMENTADO	13
1.	<u>Características</u>	13
2.	<u>Objetivo del Bokashi</u>	14
3.	<u>Ventajas y desventajas del bokashi</u>	14
a.	<u>Ventajas</u>	14
b.	<u>Desventajas</u>	15
4.	<u>Tipos de bokashi</u>	15
a.	Bocashi tradicional	15
b.	Bokashi con microorganismos eficaces	15
c.	Bokashi con microorganismos eficaces aeróbico	17
d.	Bokashi con microorganismos eficaces anaeróbico	18
5.	<u>Materias primas para la elaboración de bokashi</u>	18
6.	<u>Preparación del bokashi</u>	19
7.	<u>Uso del bokashi</u>	19
8.	<u>Composición química del bokashi</u>	20
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	21
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	21
1.	<u>Condiciones meteorológicas</u>	21
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	21
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	22
1.	<u>Materiales de campo</u>	22
2.	<u>Equipos</u>	22
3.	<u>Insumos</u>	22
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	22
1.	<u>Esquema del experimento</u>	24
2.	<u>Esquema del ADEVA</u>	25
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	25
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBA DE SIGNIFICANCÍA	26
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	26
H.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	26

1.	<u>Altura de la planta en prefloración (cm.)</u>	26
2.	<u>Número de tallos por planta en prefloración (Nº)</u>	26
3.	<u>Número de hojas por tallo en prefloración (Nº)</u>	26
4.	<u>Producción de forraje en materia verde (Tn/ha/año)</u>	27
5.	<u>Producción de materia seca en prefloración (Tn/ha/año)</u>	27
6.	<u>Análisis de suelo</u>	27
7.	<u>Análisis Bromatológico del Mejor Tratamiento al final de la investigación</u>	27
8.	<u>Evaluación Económica</u>	27
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	28
1.	<u>Tiempo de ocurrencia de la floración (días)</u>	28
2.	<u>Altura de la planta en la prefloración (cm)</u>	39
3.	<u>Número de tallos por planta en prefloración (Nº)</u>	47
4.	<u>Número hojas por tallo en prefloración (Nº)</u>	52
5.	<u>Producción de materia verde en prefloración (Tn/ha/año)</u>	55
6.	<u>Producción de materia seca en prefloración (Tn/ha/año)</u>	65
7.	<u>Análisis de suelo</u>	74
8.	<u>Análisis Bromatológico</u>	76
a.	<u>Humedad (%)</u>	76
b.	<u>Proteína (%)</u>	76
c.	<u>Cenizas (%)</u>	81
d.	<u>Fibra (%)</u>	83
9.	<u>Análisis físico - químico del Bokashi</u>	88
10.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	90
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	92
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	93
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	94
	ANEXOS	

RESUMEN

En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se realizó el estudio sobre el efecto del bocashi en la producción primaria de diferentes especies de gramíneas forrajeras tropicales *Paspalum dilatatum*, *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximum*, la misma tuvo una duración de 4 meses, la cual se evaluó bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar, utilizando 36 parcelas cuyas dimensiones fueron de 16 m² cada una. Cada tratamiento con tres repeticiones y tuvo una superficie total de 576 m². Los resultados señalaron que la aplicación de diferentes niveles de bocashi en diferentes gramíneas tropicales (AXB), presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$). Entre las variables analizadas las que mejor respuestas tuvieron por efecto del bocashi fueron altura de la planta con 97,44 cm aplicando 3 Tn/bocashi/ha en el pasto miel, mientras que en la producción de forraje verde la mejor respuesta reporta el pasto saboya aplicando 3 Tn/bocashi/ha con 197,84 Tn/ha/año, y una producción de materia seca de 56,32 tn/ha/año. En el análisis bromatológico bajo efecto de la interacción entre las gramíneas tropicales y dosis de bokashi, registró el mejor comportamiento el contenido de proteína en el tratamiento (A1B1) con el 16,09%, cenizas (A1B0) con 13,12% y fibra (A3B3) con 36,12%. El mayor beneficio costo fue en la producción de *Panicum maximum* aplicando 3 Tn/ha/año de bokashi. Por lo que se recomienda fertilizar los suelos con 3 Tn de bokashi/ha, en el pasto saboya, ya que se registró los mejores rendimientos productivos y económicos.

ABSTRATC

In the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, was carried out a study about the effect of bocashi in the primary production of different tropical gramineous forage species *Paspalum dilatatum*, *Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum*, with a duration of 4 months, which was evaluated under a Randomized Blocks Design, using 36 parcels whose dimensions were 16 m² each one. Each treatment with three repetitions and had a total area of 576 m². The results indicated that the application of different levels of bocashi in different tropical gramineous (AXB), presented statistically significant differences (P<0.05). Between the variables analyzed those that the best response had by the bocashi effect were the plant height with 97,44 cm applying 3 Ton/bocashi/ hectares in the dallisgrass, while the green forage production the best response produces the saboya pasture applying 3 Tn/ bocashi/ha with 197,84 Ton/hectares/year, and a production of dry matter of 56, 32 Ton/ hectares/year. In the bromatological analysis under the interaction effect between tropical gramineous and doses of bocashi, have been registered the best behavior the protein content in the treatment (A1B1) with 16,09% ashes (A1BO) with 13,12% and fiber (A3B3) with 36,12%. The greater net benefit was in the *Panicum maximum* production applying 3 Ton/hectares/year of bocashi. It is recommended to fertilize the soils with 3 Ton/ bokashi/ hectare, in the saboya pasture, registering the best performance both productive and economic.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	ESCALA TAXONÓMICA Pasto miel	4
2.	ESCALA TAXONÓMICA. Braquiaria.	5
3.	COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE <i>Brachiaria brizantha</i>	8
4.	ESCALA TAXONÓMICA Pasto Saboya	11
5.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BOKASHI	20
6.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA JULIO MORENO ESPINOZA SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.	21
7.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	24
8.	ESQUEMA DEL ADEVA.	25
9.	COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL, (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDU, (<i>Brachiaria brizantha</i>) y SABOYA (<i>Panicum máximum</i>), POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.	29
10.	COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDÚ (<i>Brachiaria brizantha</i>) y SABOYA (<i>Panicum máximum</i>), POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI (Tn/ha).	31
11.	COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL, (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDÚ, (<i>Brachiaria brizantha</i>), y SABOYA (<i>Panicum maximum</i>), POR EFECTO DE LOS CORTES CONSECUTIVOS.	34
12.	COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL, (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDÚ (<i>Brachiaria brizantha</i>), y SABOYA (<i>Panicum máximum</i>), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE GRAMÍNEAS TROPICALES Y NIVELES DE BOKASHI.	36
13.	COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL, (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDÚ (<i>Brachiaria brizantha</i>), y SABOYA (<i>Panicum máximum</i>), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE GRAMÍNEAS TROPICALES Y CORTES	37
14.	COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL, (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDU (<i>Brachiaria brizantha</i>), y SABOYA	38

	(<i>Panicum máximum</i>), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.	
15.	COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL, (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDU (<i>Brachiaria brizantha</i>), y SABOYA (<i>Panicum máximum</i>), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN DE LAS GRAMÍNEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES	40
16.	ANÁLISIS INICIAL Y FINAL DEL SUELO.	75
17.	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LAS GRAMINEAS FORRAJERAS, PASTO MIEL, (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDÚ (<i>Brachiaria brizantha</i>), y SABOYA (<i>Panicum máximum</i>).	77
18.	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LAS GRAMÍNEAS FORRAJERAS, PASTO MIEL, (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDÚ (<i>Brachiaria brizantha</i>), y SABOYA (<i>Panicum máximum</i>), POR EFECTO DE LAS DIFERENTES DOSIS DE BOKASHI.	79
19.	ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL BOKASHI.	89
20.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS GRAMÍNEAS TROPICALES PASTO MIEL (<i>Paspalum dilatatum</i>), MARANDU (<i>Brachiaria brizantha</i>) Y SABOYA (<i>Panicum máximum</i>).	91

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Comportamiento del tiempo a la prefloración, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de las gramíneas tropicales.	30
2. Comportamiento del tiempo a la prefloración, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de los niveles de bokashi. Tn/ha).	32
3. Comportamiento de la altura de la planta en la prefloración, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de las gramíneas tropicales.	42
4. Comportamiento de la altura de la planta en la prefloración, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de los niveles de bokashi.	44
5. Comportamiento de la altura de la planta en la prefloración, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y niveles de bokashi.	46
6. Comportamiento del número de tallos por planta, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de las gramíneas tropicales.	48
7. Comportamiento del número de tallos por planta, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de las gramíneas tropicales.	56
8. Comportamiento de producción de forraje verde, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de los niveles de bokashi.	58
9. Comportamiento de producción de forraje verde, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya (<i>Panicum máximum</i>), por efecto de la interacción entre gramíneas troicales y niveles de bokashi.	60
10. Comportamiento de producción de forraje verde, del pasto miel, (<i>Paspalum dilatatum</i>), marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>), y saboya	63

- (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre niveles de bokashi por cortes.
11. Comportamiento de producción de forraje verde, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales, niveles de bokashi y cortes. 64
 12. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de las gramíneas tropicales. 66
 13. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi. 67
 14. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y niveles de bokashi. 69
 15. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre niveles de bokashi y cortes consecutivos. 72
 16. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales, niveles de bokashi por cortes. 73
 17. Contenido de Humedad de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*). 78
 18. Contenido de Proteína de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*). 80
 19. Contenido de Proteína de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi. 82

20. Contenido de Cenizas de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*). 84
21. Contenido de Cenizas de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi. 85
22. Contenido de Fibra de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi. 87

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Análisis estadístico del tiempo de Ocurrencia de la prefloración (días) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).
2. Análisis estadístico de la altura de la planta (cm), de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).
3. Análisis estadístico de número de tallos (U) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).
4. Análisis estadístico del tiempo de Ocurrencia de la prefloración (días) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).
5. Análisis estadístico de la producción de forraje verde (Tn/ha/año) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).
6. Análisis estadístico de la producción de materia seca (Tn/ha/año) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).
7. Análisis estadístico de la humedad (%) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*) y SABOYA (*Panicum máximum*).
8. Análisis estadístico de la proteína (%) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*).
9. Análisis estadístico de la cenizas (%) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*).

máximum).

10. Análisis estadístico de la fibra (%) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, (*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*).

I. INTRODUCCIÓN

Nuestro país en los últimos años ha sido protagonista de varios avances en el área de la investigación agropecuaria con el propósito de mejorar parámetros productivos, teniendo en cuenta que las praderas constituyen la principal fuente de alimentación para los rumiantes en el trópico, sin embargo la baja calidad nutritiva de los pastos crea la necesidad de buscar alternativas para una producción más eficiente y limpia. De esta manera la producción orgánica brinda alimentos saludables de mayor calidad nutritiva, sin contaminantes y obtenidos mediante sistemas sostenibles, aprovechando al máximo los recursos disponibles, preservando el ambiente y buscando rentabilidad para los productores.

Los agricultores han utilizado agroquímicos tradicionales generando múltiples problemas, y esto se evidencia en una falta de manejo adecuado de los pastos para la alimentación de los animales. Los suelos destinados para dichos cultivos reciben poco o ningún tipo de fertilización, notándose una carencia de elementos nutritivos lo que ha provocado un deterioro de los suelos y pastizales. La utilización de productos inorgánicos es una forma común entre los productores debido a que desconocen otras alternativas como es la fertilización orgánica.

Un abono en general se considera aquel material que se aplica al suelo y estimula el crecimiento de las plantas de manera indirecta, mejorando las propiedades físicas y químicas. Es así que se considera como fertilizante aquel producto que estimula el crecimiento de manera directa a través del aporte de nutrientes indispensables para las plantas, el Bocashi (materia orgánica fermentada) es uno de los abonos orgánicos que en buenas condiciones de humedad y temperatura, permite la descomposición de la materia orgánica por acción de los microorganismos en una fracción más simple como son los azúcares, almidones y proteínas, liberando sus nutrientes y actuando sobre las condiciones nutritivas del suelo y de esta manera mejorando la calidad de las praderas.

Actualmente, el éxito de los sistemas de producción, no se basan tan solo en los incrementos productivos y reproductivos de los animales, sino también en la conservación de los recursos naturales

En la producción animal la alimentación es uno de los mayores rubros de inversión y gasto que el productor debe enfrentar a diario para poder solventar su sistema de producción y además tener rentabilidad es por esto que la utilización de alternativas forrajeras como: *Paspalum dilatatum* (pasto miel), *Brachiaria brizantha* (marandú), y *Panicum máximum* (saboya), surgen como una alternativa y respuesta a las actuales demandas del productor y consumidor.

Por lo señalado anteriormente se plantea los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar el comportamiento productivo y bromatológico de tres gramíneas forrajeras tropicales utilizando 1, 2 y 3 Tnde bokashi por hectárea.
- Determinar el beneficio/costo de las diferentes gramíneas cultivadas con diferentes niveles de bokashi.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. *Paspalum dilatatum* (Pasto Miel)

1. Generalidades

García, M. (2000), manifiesta que el *Paspalum dilatatum*, es una de las gramíneas presentes en el trópico y subtropico de mayor importancia, aunque su difusión, por no contar con producción comercial de semilla, se limita a su dispersión natural, es una especie que se adapta bien a diferentes condiciones edáficas y a un amplio rango de humedad, siendo tolerante a la humedad excesiva y a sequías.

P. dilatatum es una gramínea perenne, rizomatosa. En algunos países se la conoce como "pasto miel" y su valor forrajero se basa en su productividad y en la palatabilidad para el ganado (Vignolio, H. et al., 1991).

2. Características

García, V. (2000), manifiesta que el pasto miel es una especie perenne, muy persistente. Florece de Noviembre a febrero y madura de diciembre a marzo tolerando bien el frío. En este sentido las heladas detienen su crecimiento, pero al no presentar latencia, permanece verde y es capaz de aportar forraje si se dan veranos fuertes. Es la gramínea forrajera perenne C4 disponible a nivel comercial, que mejor tolera el frío de todas las que se han evaluado y además claramente la de mejor calidad. Es una especie muy productiva, particularmente en campos profundos, fértiles y húmedos. En suelos pobres su productividad depende del agregado de nitrógeno, ya sea como fertilizante o por la leguminosa acompañante. Su período de mayor productividad es de octubre a mayo. Su tasa de crecimiento aumenta con la intensidad de luz (alto punto de saturación de luz) y la temperatura. El forraje que produce es de buena calidad, muy palatable particularmente en plantas o rebrotes jóvenes.

Vignolio, H. et al., (1991) manifiesta que el *Paspalum dilatatum* posee un sistema radicular fuerte y profundo, lo que le confiere resistencia a la sequía, y tolera también los excesos de agua. Se recupera muy rápidamente con las primeras lluvias luego de sequías intensas. Es resistente al pastoreo y al pisoteo. Las macollas son gruesas, hojas aterciopeladas de color verde seco oscuro a veces con tonalidades violáceas. La especie es susceptible al hongo *Claviceps paspali*, que parasita su inflorescencia, destruyendo los cariopses que reemplaza por esclerotos, produciendo la “miel” que le da nombre a la especie (Pasto miel). Esta miel dificulta la cosecha de semilla, pegoteando las cosechadoras. (cuadro 1).

3. Características botánicas

Cuadro 1. ESCALA TAXONÓMICA Pasto miel.

Taxón	Nombre Científico	Nombre Común
Reino	Plantae	
Filo	Tracheophyta	Pasto miel
Clase	Liliopsida	
Orden	Graminales	
Familia	Gramineae	
Género	Paspalum	
Especie	dilatatum	

Fuente: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net>. (2013).

4. Dato técnico

a. Riegos

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net>. (2013), manifiesta que es una especie resistente al agua y sequía pero es necesario evitar los excesos de humedad o encharcamientos, ya que estos provocan ahogamiento de las raíces y muerte de la planta.

B. *Brachiaria brizantha* (Marandú o Brizantha)

1. Origen

<http://www.huallamayo.com.pe>. (2010), reporta que la *Brachiaria brizantha* es una gramínea tropical permanente originaria de Rodesia, África. En la actualidad es la pastura mejorada más difundida y la que más se siembra en Brasil y en la Selva del Perú y de otros países con clima tropical. Fue introducido masivamente a la selva Peruana con éxito en 1986, mediante siembra de semillas certificadas, y posteriormente por su elevada rusticidad en las zonas calurosas, en suelos de mediana a baja fertilidad, arenosa o pedregosa y con deficiencia de agua. (cuadro 2).

2. Características botánicas

Cuadro 2. ESCALA TAXONÓMICA. *Braquiaria brizantha*.

NOMBRE COMÚN	Marandú o brizantha
NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Brachiaria brizantha</i>
OTROS NOMBRES	Libertad, pasto libertad, marandú, brizanta, pasto alambre, pasto señal.
REINO	Plantae
DIVISIÓN	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
ORDEN	Poales
FAMILIA	Gramíneae

3. Descripción y características

Lascano, C. (2002), manifiesta que la *Brachiaria brizantha* es una gramínea perenne que crece formando macollas y puede alcanzar hasta 1.60 m de altura. Produce tallos vigorosos capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entran en estrecho contacto con el suelo, bien sea por efecto del pisoteo animal o por compactación mecánica, lo cual favorece el cubrimiento y el desplazamiento lateral de la gramínea. Las hojas son lanceoladas con poca pubescencia y alcanzan hasta 60 cm de longitud y 2.5 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula de 40 a 50 cm de longitud, generalmente con cuatro racimos de 8 a 12 cm

y una sola hilera de espiguillas sobre ellos. Cada tallo produce una o más inflorescencias provenientes de nudos diferentes, aunque la de mayor tamaño es la terminal.

<http://mundo-pecuario.com>. (2010), sostiene que la *Brachiaria brizantha* es una gramínea perenne provista de tallos más o menos erectos, puede llegar a medir 1.5 metros de altura. Forma macollas densas, vigorosas y pubescentes. Las hojas son lanceoladas y pilosas y su inflorescencia es un racimo. Crece rápidamente y produce forraje de buena calidad. Se deben manejar períodos de descanso de 60 días. En época de lluvias puede soportar 3 unidades animales por hectárea.

Roig, C. (2010), manifiesta que la *Brachiaria brizantha*, es una especie forrajera perenne, de hojas erectas, largas y altamente palatables, prospera en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm anuales. Se adapta a distintos tipos de suelo, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, como así también a suelos con pH ácido. Además presenta las siguientes características: este cultivar no tolera anegamientos; es altamente tolerante al salivazo y compite hábilmente con las malezas hasta erradicarlas; muestra capacidad de crecimiento en condiciones de sombra.

<http://www.fao.org>. (2010), indica que la *Brachiaria brizantha*, es una gramínea que crece formando macollas de 1.60 metros de altura. Las hojas son lanceoladas con poca pubescencia, alcanzan hasta 60 cm de longitud y 2 cm de ancho. La inflorescencia en una panícula de 40 a 50 cm de longitud, con cuatro racimos de 8 a 12 cm con una sola hilera de espiguillas. Florece entre octubre y noviembre lo que permite utilizarla bajo pastoreo todo el invierno.

<http://www.huallamayo.com.pe>. (2010), señala que la *Brachiaria brizantha*, es muy apreciada por los ganaderos por su adaptación a diferentes tipos de suelos (incluso pedregosos, arcillosos o arenosos) y climas, alto rendimiento en materia verde y elevado nivel de proteína. Su cobertura casi total del suelo y crecimiento agresivo controlan eficazmente las malezas reduciendo considerablemente el costo de mantenimiento y evitando la erosión. Sus mínimos requerimientos de agua hacen que permanezca siempre verde. <http://www.huallamayo.com.pe>.

(2010), resume las características del pasto *Brachiariabrizantha*, de la siguiente manera:

- Nombre científico: *Brachiaria brizantha*.
- Nombre vulgar: marandú
- Tiempo de vida: pastura permanente (perenne).
- Hábito de crecimiento: forma mata o macollos ligeros.
- Relación tallo/hojas: elevado predominio de hojas.
- Producción de materia verde: hasta 180 toneladas/hectárea/año.
- Producción heno (tallos y hojas). hasta 54 toneladas/hectárea/año.
- Contenido de proteína cruda: de 10 a 16 % según edad al corte.
- Soportabilidad: hasta 5 cabezas adultas/hectárea/año.
- Condiciones ideales de suelo: mediana, alta fertilidad, bien drenados.
- Tolerancia/Resistencia: acidez, pisoteo, quema, hormigas, sombra, suelos pobres, sequía, salivazo.
- Palatabilidad: excelente para vacunos y rumiantes menores, baja para equinos.
- Digestibilidad (DIVMO): elevada (56 a 75 %).
- Densidad de siembra: 3 kg de semilla/ha.
- Tiempo de establecimiento: 120 días post emergencia.
- Temperatura: 20 a 35 ° C.
- Precipitación: 900 a 1.200 mm/año.
- Altitud: de 0 a 1.800 metros sobre el nivel del mar.
- Corte o pastoreo: de 35 a 90 cm. de altura sobre el suelo.
- Utilización: pastoreo rotativo, al corte como pasto verde entero, heno, ensilaje.

Por otra parte, Avellaneda, J. (2010), señala que la *Brachiaria brizantha* presenta el siguiente comportamiento agronómico, que se reporta en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE *Brachiaria brizantha*.

Altura (cm)	73.09
Longitud de raíz (cm)	23.62
Tallos por planta (Nº)	5.50
Hojas por planta (Nº)	20.50
Biomasa (kg/MS/ha)	1643.35
Relación hoja tallo (Nº)	3.70

Fuente: Avellaneda, J. (2010).

4. **Adaptación:**

<http://www.fao.org>. (2010), manifiesta que la *Brachiaria brizantha* tiene amplio rango de adaptación a clima y suelo. Crece muy bien en suelos de mediana fertilidad, con un rango amplio de pH y textura. Tolera sequías prolongadas, pero no aguanta encharcamiento mayor a 30 días. Buena persistencia bajo pastoreo y compite con las malezas, algunas accesiones son aptas para corte y acarreo. Se asocia bien con leguminosas como *Arachis*, *Desmodium*, *Pueraria* y *Centrosema*. En zonas tropicales crece desde el nivel del mar hasta 1800 m y con precipitaciones entre 1000 y 3500 mm al año.

5. **Establecimiento:**

<http://www.fao.org>. (2010), manifiesta que por semilla sexual o en forma vegetativa, estableciéndose rápidamente y los estolones enraízan bien. Se utilizan de 3 – 4 kg de semilla/ha y es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente) antes de sembrar.

6. **Manejo:**

<http://www.fao.org>. (2010), manifiesta que la *Brachiaria brizantha* responde bien a niveles de fertilización moderados. Se puede manejar bajo pastoreo continuo o rotación. Tiene buena tasa de crecimiento durante la época seca y se debe

pastorear bien, evitando el sobre pastoreo. Forma asociaciones persistentes y productivas.

7. Productividad, calidad de suelo y animal.

Roig, C. (2010), manifiesta que este pasto presenta alta producción de forraje en un rango amplio de ecosistemas y suelos. La producción anual varía entre 8 y 20 Tn de MS/ha y soporta cargas altas. Los contenidos de proteína en praderas bien manejadas están entre 7 - 14 %, y la digestibilidad entre 55 - 70 %. La producción animal es de 8 y 9 kg/animales/día; asociado con leguminosa y bajo pastoreo alterno y carga de 3 animales/ha produce ganancias de 500 a 750 g/animal/día, tanto en invierno como en verano. Anualmente puede producir entre 180 y 280 kg/animal y entre 540 y 840 kg de carne por ha y mejora los parámetros físicos del suelo.

8. Producción de semilla y propagación vegetativa.

Lascano, C. (2002), manifiesta que produce semilla de alta calidad, la floración empieza al final de lluvias y la propagación vegetativa es fácil. La fecha de corte afecta la producción de semilla, en América el mejor tiempo para corte de uniformización es al comienzo de las lluvias a 50 cm de altura. Los rendimientos varían entre 50 - 150 kg/ha de semilla pura. Las semillas tienen una latencia de corta duración, con buen almacenamiento y escarificación puede llegar a 80% de germinación ocho meses después de cosecha.

9. Manejo durante el primer año

Roig, C. (2010), recomienda realizar el primer aprovechamiento a partir de los 120 días de realizada la siembra. Se debe realizar pastoreos superficiales, con moderada carga animal, teniendo en claro que el principal objetivo durante el primer año es asegurar la implantación de la pastura para obtener de ella el máximo beneficio en los años siguientes. Una vez implantado, a partir del

segundo año, muestra una excelente adaptación al pastoreo intensivo, con una marcada capacidad de rebrote.

10. Producción y calidad forrajera

Lascano, C. (2002), indica que en diferentes sitios de Colombia, con fertilidad y clima contrastantes, los promedios de producción de MS variaron entre 25.2 y 33.2 t/ha por año de MS en cortes cada 8 semanas durante épocas seca y lluviosa, respectivamente. Estos rendimientos son superiores a los encontrados en *Brachiaria brizantha* cv. Marandú (aproximadamente de 20 Tn/ha de MS) y con otras accesiones de *Brachiaria* evaluadas en los mismos sitios y en condiciones de manejo similares.

Roig, C. (2010), indica que la producción de la *Brachiaria brizantha*, puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66%, con un rango que puede variar entre 56 y 75%, dependiendo de la edad del rebrote.

El contenido de proteína bruta promedio es de 10%, oscilando entre 8 y 13%, según la edad del rebrote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de Nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal.

<http://www.semillasmagna.com>. (2010), indica que con el pasto *Brachiaria brizantha*, produce entre 9 y 10% de proteína bruta y entre 8-10 toneladas de materia seca. Es recomendable para producción de leche y ceba intensiva.

C. *Panicum maximum* (Saboya)

1. Principales características de la planta

Bogdan, G. (1997), manifiesta que la Saboya es una gramínea perenne, de origen africano y de hábito de crecimiento cespitoso. Bajo crecimiento libre, puede

alcanzar 2.5 m de altura y producir perfiles semi decumbentes que enraízan. Presenta mayor relación hoja/tallo que la cv. Tobiata y la hierba coloniao (Guinea común). Las inflorescencias adquieren una coloración púrpura característica, a medida que avanza la fase reproductiva de la planta. (cuadro 4).

2. Principales características agronómicas

Quiroz, L. et al., (2010), manifiesta que por presentar perfiles menos vigorosos, es de manejo más fácil que las cvs. Tobiata y Mombaza. Es más tolerante a la plaga “cigarra de los pastos” que la cv. Tobiata y la hierba coloniao.

3. Características botánicas

Cuadro 4. ESCALA TAXONÓMICA Pasto Saboya.

Nombre Científico	<i>Panicum maximum</i>
Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Cyperales
Familia	Poaceae
Género	Panicum
Epíteto Específico	maximum
Autor Epíteto Específico	Jacq.
Determinador	Zuloaga O., F.
Fecha determinación	1988-06

Fuente: Wiczorek (eds). 2006.

Mientras que Osechas, L. (2007), manifiesta que se trata de un cultivo exigente en cuanto a la fertilidad del suelo, en especial, a niveles de fósforo y potasio por ocasión de establecimiento, siendo por lo tanto, recomendada para suelos de alta fertilidad natural o corregidos. Preferiblemente suelos areno-arcillosos, bien drenados. Se adapta bien a regiones de clima caliente, con precipitación pluvial superior a 1,000 mm y situadas entre 0 y 2,000 m de altitud. Tolera heladas leves y esporádicas. Poco tolerante a suelos encharcados.

4. **Adaptación**

Quiroz, L. y Carrillo, P. (2004), manifiesta que se necesitan suelos de media a alta fertilidad, bien drenados con pH de 5 a 8 y no tolera suelos inundables. Alturas entre 0 – 1500 m.s.n.m. y precipitación entre 1000 mm y 3500 mm por año, crece muy bien en temperaturas altas. Tiene menor tolerancia a la sequía que los Brachiarias; tolera media sombra y crece bien bajo árboles.

5. **Establecimiento**

Quiroz, L. y Carrillo, P. (2004), manifiesta que se establece a través de semilla con una tasa de siembra de 6 – 8 kg/ha, superficial y ligeramente tapada; el establecimiento con cepas es factible pero necesita mucho manejo. Crece rápido y no compite bien con malezas, pero deja espacio para asociar leguminosas como Arachis, Centrosema y Pueraria. El primer pastoreo se recomienda a los 90 – 120 días después de la siembra o bien antes de iniciar la floración.

6. **Manejo**

Carvajal, L. y Lara del Río. (2003), manifiesta que esta especie forrajera que es el *Panicum maximum* aguanta pastoreo intensivo pero solo con el mantenimiento de la fertilidad del suelo y responde bien a fertilización. Se recomienda retirar los animales de la pastura cuando ésta alcance 20 cm de altura. Bajo estas condiciones, el *Panicum máximo* soporta cargas de 2.5 a 4 animales / ha durante las lluvias y 1.5 a 2 animales/ha en sequía.

7. **Problemas**

No adaptado a suelos muy ácidos y a baja fertilidad, manifestado por Carvajal, L. y Lara del Río. (2003).

8. **Productividad, calidad de suelo y animal**

Papalotla, F. (2002), manifiesta que este pasto produce entre 10 y 30 t de MS/ha por año; proteína entre 10 - 14 % y digestibilidad de 60 - 70 %. El alto valor nutritivo de esta especie resulta en alta productividad animal; las ganancias de peso en una pradera bien manejada oscilan entre 700 g/animal/día durante época de lluvias y 170 g/animal/día en verano.

9. **Producción de semilla y propagación vegetativa**

Quiroz, L. y Carrillo, P.(2004), manifiesta que el *Panicum maximum* produce semilla durante todo el año, con mayor producción en la época seca. La producción de semilla se dificulta por diferentes grados de desarrollo de las espigas, dando como resultado cosechas de semilla inmadura, con un porcentaje de germinación bajo. La germinación de semilla recién cosechada es de 5 %, aumentando con el tiempo de almacenamiento, con la mejor germinación a los 160 - 190 días después de la cosecha. Los rendimientos oscilan entre 250 y 350 kg/ha.

D. **BOCASHI O ABONO ORGÁNICO FERMENTADO**

1. **Características**

Shintani, M. (2000), explica que el Bocashi, es un término japonés que significa abono orgánico fermentado, que se logra siguiendo un proceso de fermentación acelerada, con la ayuda de microorganismos benéficos, que pueden tomar la materia orgánica del suelo y hacerla entrar en el mundo vivo, gracias a la energía química de la tierra.

De acuerdo a <http://em.iespana.es/manuales/bokashi/bokashi.html>. (2003), opina que el bokashi es un abono orgánico fermentado con bacterias, con la finalidad de obtener fertilizante orgánico en menor tiempo que el humus, compost y otros que necesitan para la fertilización de su cultivo.

El bokashi para Restrepo, J. (2007), es una palabra japonesa que significa “materia orgánica fermentada”, una traducción de esta palabra al español es

abono orgánico fermentado. El bokashi ha sido utilizado por los agricultores japoneses como un mejorador del suelo que aumenta la diversidad microbiana, mejora las condiciones físicas químicas, previene enfermedades del suelo y lo suple de nutrientes para el desarrollo de los cultivos.

2. Objetivo del Bokashi

Asimismo, <http://em.iespana.es/manuales/bocashi/bocashi.html>. (2003), indica que la finalidad del bokashi es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo, pero también se persigue nutrir el cultivo y suplir alimentos (materia orgánica) para los organismos el suelo. El suministro deliberado de microorganismos benéficos asegura la fermentación rápida y una mayor actividad de estos, eliminando microorganismos patógenos gracias a una combinación de la fermentación alcohólica con una temperatura entre 40 a 55°C.

3. Ventajas y desventajas del bokashi

a) Ventajas

Martínez, A. (2004), determina que el bokashi puede ser utilizado entre 5 y 21 días después del tratamiento (fermentación), este abono puede ser usado en la producción de cultivos, aun cuando la materia orgánica no se haya descompuesto del todo. Cuando es aplicado al suelo, la materia orgánica es utilizada como alimento para los microorganismos eficaces y benéficos, los mismos que continuarán descomponiéndola y mejorando la vida del suelo; pero no hay que olvidar que suple nutrimentos al cultivo.

En http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm. (2003), indica que se mantiene un mayor contenido energético de la masa orgánica pues al no alcanzar temperaturas tan elevadas hay menos pérdidas por volatilización. Además suministra órgano compuesto (vitaminas, aminoácidos, ácido orgánico, enzimas y sustancias antioxidantes) directamente a las plantas y al mismo tiempo activa los micro y macro organismos benéficos durante el proceso de fermentación. También ayuda en la formación de la estructura de los agregados del suelo.

b) Desventajas

http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm. (2003), manifiesta que el mal manejo durante el proceso de producción puede desarrollarse algunos microorganismos patógenos e insectos no deseables. Se generan malos olores y la inanición del nitrógeno. Los materiales inmaduros producen gases y ácidos nocivos que queman las raíces de los cultivos.

4. Tipos de bokashi

a) Bokashi tradicional

Restrepo, J. (2007), opina que el bokashi tradicional posee algunas características que permiten diferenciarlo fácilmente, tales como: El uso de altos volúmenes de suelo de bosque o montaña (suelo que contiene microorganismos benéficos, y que a la vez no contiene patógenos). El uso de materia orgánica de alta calidad como semolina de arroz, gallinaza y torta de soya. El proceso se realiza sólo bajo condiciones aeróbicas.

Por otra parte, en <http://www.reboreda.es/manual%20bocashi%20galego.doc>. (2002), menciona que se puede agregar diferentes materiales como leche pasado, yogurt y otros fermentadores como los sedimentos de fermentación alcohólica. En los últimos años se ha incluido en la preparación del bocashicultivos de *Trichoderma*, *Bauveria*, *Paeocilomyces*, etc., para asegurar la presencia de algunos antagonísticos a enfermedades comunes de los cultivos.

b) Bokashi con microorganismos eficaces

Según <http://www.reboreda.es/manual%20bocashi%20galego.doc>. (2002), indica que puede ser utilizado entre 5 a 21 días después de su preparación. Además de proveer nutrientes y sustancias bioactivas a la planta, la materia orgánica en el bocashi es utilizada como alimento por los microorganismos benéficos, los que

continuarán descomponiéndola, mejorando la vida del suelo y compitiendo contra los microorganismos que causan enfermedades a los cultivos.

En <http://www.eko-star.com/html/es/natu/bocashi/que/em.htm>. (2003), el bocashi EM es un abono orgánico donde se utiliza EM (microorganismos eficaces) como inoculante microbiano en lugar de suelo del bosque. Su preparación puede ser aeróbica como anaeróbica depende de los materiales y de las necesidades de cada situación en particular.

De acuerdo con <http://www.lamolina.edu.pe>. (2003), informa que el EM es una solución que contiene varios microorganismos benéficos tanto como aeróbicos como anaeróbicos, los cuales tienen diferentes funciones. Entre ellos se encuentran bacterias ácido lácticas, levaduras, antinomycetos y hongos fermentadores estos microorganismos existen en todos los ecosistemas naturales y son usados para el procesamiento de alimentos y comida animal fermentada. Son totalmente seguros para los seres humanos y animales.

En <http://www.eko-star.com/html/es/natu/bocashi/que/em.htm>. (2003), menciona que los microorganismos más utilizados del EM son los siguientes:

- Bacterias Ácido Lácticas: Producen ácido láctico a partir de azúcares que son sintetizados por las bacterias fotosintéticas y levaduras. El ácido láctico puede suprimir microorganismos nocivos como el *Fusarium* sp., ayuda a solubilizar la cal y el fosfato de roca.
- Levaduras: Degradan proteínas complejas y carbohidratos. Producen sustancias bioactivas (vitaminas, hormonas, enzimas), que pueden estimular el crecimiento y actividad de otras especies de EM, así como de plantas superiores.
- Bacterias fotosintéticas: Pueden fijar el nitrógeno atmosférico y el bióxido de carbono en moléculas orgánicas tales como aminoácidos y carbohidratos, también sintetizan sustancias bioactivas. Llevan a cabo una fotosíntesis incompleta, lo cual hace que la planta genere nutrimentos, carbohidratos,

aminoácidos, sin necesidad de la luz solar, eso permite que la planta potencialice sus procesos completos las 24 horas del día.

- Actinomicetos: Funcionan como antagonistas de muchas bacterias y hongos patógenos de las plantas debido a que producen antibióticos (efectos biostáticos y biocidas). Benefician el crecimiento y actividad del azotobacter y de las micorrizas.

En <http://www.monografias.com/trabajos15/em-bokashi/em-bokashi.shtml>. (2005), detalla, que los EM actúan como:

- Corrector de salinidad: Al tener funciones de intercambio de iones en el suelo y aguas duras, facilita el drenaje y lavado de sales tóxicas para los cultivos (Sodio y Cloro).
- Desbloqueador de suelos: Pues permite solubilizar ciertos minerales tales como la cal y los fosfatos.
- Acelerador de la descomposición: De los desechos orgánicos (Compost, Bocashi, Vermicompost) por medio de un proceso de fermentación.

c) Bokashi con microorganismos eficaces aeróbico

De acuerdo con <http://www.lamolina.edu.pe>. (2003), indica que el bocashi con microorganismos eficaces aeróbico presenta ciertas características:

Ventajas: Se puede producir a gran escala. El periodo de fermentación ocurre en un lapso más corto al compararlo con el tipo anaeróbico.

Desventajas: La energía de la materia orgánica se puede perder por las altas temperaturas durante el proceso de fermentación y el material puede pudrirse, si el proceso no es manejado adecuadamente. Hay que revolver la masa de materiales regularmente para su aireación. Este trabajo requiere de mano de obra.

d) Bokashi con microorganismos eficaces anaeróbico

En http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm. (2003), informa que el bocashi anaeróbico presenta las siguientes características:

Ventajas: Mantiene la energía (valor nutricional) de la materia orgánica. No se necesita revolver para su aireación. Poco riesgo de contaminación. El producto final se puede utilizarse también como alimento fermentado para el ganado.

Desventajas: Se debe utilizar materia orgánica de buena calidad y pulverizada como la semolina de arroz, harina de pescado o hueso y torta de soya. El proceso de fermentación es más largo que el del aeróbico.

5. Materias primas para la elaboración de bokashi

Restrepo, J. (2007), manifiesta que para la elaboración de bocashi las materias primas recomendadas son: Los salvados de diversos cereales (arroz, trigo), las oleaginosas (plantas ricas en aceites como soja, maní y semillas de algodón) y las harinas de origen animal (pescado, carne, hueso).

A continuación se detalla los aportes que los ingredientes utilizados para elaborar bocashi:

El carbón: mejora las características físicas del suelo, pues facilita la aireación de absorción de humedad y calor, por su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica del suelo, al mismo tiempo que funciona con el efecto tipo "esponja sólida", que consiste en retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes a las plantas, disminuyendo la pérdida y lavado de éstos en el suelo.

La gallinaza: es la principal fuente de nitrógeno en la fabricación de abonos fermentados, mejora las características de la fertilidad del suelo, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro.

La cascarilla de arroz: mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos, facilita la aireación, la absorción de humedad y filtrado de nutrientes, también beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra.

La melaza de caña: principal fuente energética para la fermentación, favorece y multiplica la actividad microbiológica, es rica en potasio, calcio y magnesio, contiene gran cantidad de boro.

La levadura: constituye la principal fuente de inoculación microbiológica, para la fabricación de abonos orgánicos.

La cal agrícola: regula la acidez que se presenta en todo el proceso de fermentación, así mismo puede contribuir con otros minerales útiles a las plantas.

El agua: el principal objetivo del agua es homogenizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono.

6. Preparación del bokashi

Igualmente, Restrepo, J. (2007), indica que la preparación del bokashi se debe seguir los siguientes pasos: Mezclar en un recipiente el agua con la melaza y la levadura, enseguida aplicar la solución de manera homogénea todos los ingredientes secos, volteando el material una y otra vez. Finalmente, después de la preparación, el abono debe quedar extendido, para acelerar la fermentación puede cubrirse el abono con un plástico y se protege del sol, el viento y las lluvias. Al cabo de 20 a 30 días estará listo para su uso o se procederá a envasarlo en sacos de polipropileno y guardarlo no más de dos meses.

7. Uso del bokashi

La cantidad de bokashi para <http://www.unalmed.edu.co>. (2003), menciona que a utilizarse en una hectárea depende de los siguientes factores:

- Disponibilidad de materia orgánica en la finca.

- Calidad y valor nutricional del bocashi.
- Clima.
- Tipo de cultivo.
- Manejo de producción (agroquímico o no).

En <http://www.proexant.org.ec>. (2001), indica que en general, se puede aplicar bokashi en una proporción de 200 gr/m² (2 t/ha), en la superficie e suelos en los cuales existe buen contenido de materia orgánica; en suelos pobres se puede llegar aplicar un máximo de 2 kg/ m² (20 t/ha/año).

8. Composición química del bokashi

El bokashi está constituido químicamente por los elementos que se detallan a continuación en el cuadro 5.

Cuadro 5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BOKASHI.

Mineral	Porcentaje o ppm	Resultados
M.O	%	22.3
Nitrógeno	%	1.12
Fóforo	Ppm	1700
Potasio	Ppm	172.23
Calcio	Ppm	623.2
Aluminio	Cmol	0.01
Magnesio	Ppm	309
Zinc	Ppm	0.55
Manganeso	Ppm	3.06
Boro	Ppm	5.83
Hierro	Ppm	0.5
Cobre	Ppm	0.01
Azufre	Ppm	3

Fuente: <http://www.google.com.ec/ABONOFERMENTADOTIPOBOKASHI&sart=0&sa=N>. (2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en el Recinto San Ramón, Parroquia Julio Moreno Espinoza, Cantón Santo Domingo de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. (cuadro 6).

1. Condiciones Meteorológicas

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA JULIO MORENO ESPINOZA SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.

Parámetro	Valor
Temperatura, °C	23°C a 26°C
Humedad relativa, %	71,00
Precipitación, mm/año	558,60
Longitud	78° 45' W.S.
Latitud	1° 38'S.
Altitud (msnm)	350

Fuente: MAGAP Santo Domingo de los Tsáchilas (2013).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

La investigación propuesta se desarrolló en una pradera establecida de *Paspalum dilatatum* (pasto miel), *Brachiaria brizantha* (marandú), *Panicum maximum* (saboya). Las unidades experimentales estuvieron constituidas por 36 parcelas cuyas dimensiones fueron de 16 m² (4 x 4m en parcela neta útil); cada tratamiento contó con tres repeticiones con una superficie total de 576 m².

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales de campo

- Pasto establecido como: *Paspalum dilatatum*, *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum*.
- Estacas.
- Rótulos de Identificación.
- Tarjetas de identificación.
- Fundas de papel.
- Flexómetro.
- Azadones.
- Rastrillos.
- Hoces.
- Tijera.
- Piolas.
- Esferos.
- Libreta de apunte.

2. Equipos

- Balanza de precisión.
- Cámara fotográfica.
- Computador.

3. Insumos

- Abono bokashi.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó la aplicación de tres niveles de abono orgánico bokashi, y se comparó frente a un tratamiento testigo en tres gramíneas forrajeras (*Paspalum dilatatum*,

Brachiaria brizantha, *Panicum maximum*), en tres cortes (los tres cortes se realizó en una misma unidad experimental) con tres repeticiones por tratamiento.

Tratamientos:

Factor A: Gramíneas tropicales

A1= *Paspalum dilatatum*

A2= *Brachiaria brizantha*

A3= *Panicum maximum*

Factor B: Niveles de bokashi

B0= Control

B1= 1 Tn de bokashi por hectárea

B2= 2 Tn de bokashi por hectárea

B3= 3 Tn de bokashi por hectárea

Factor C: Cortes consecutivos

C1= Primer corte

C2= Segundo corte

C3= Tercer corte

Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A.), en arreglo combinatorio los mismos que se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + \beta_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + R_l + E_{ijkl}$$

Dónde:

Y_{ijkl} = Valor estimado de la variable

μ = Media general

A_i = Efecto de las gramíneas tropicales

β_j = Efecto niveles de bokashi

C_k = Efecto de los cortes consecutivos

AB_{ij} = Efecto de la interacción gramíneas tropicales y niveles de bokashi

AC_{ik} = Efecto de la interacción de gramíneas tropicales y cortes

BC_{jk} = Efecto de la interacción de niveles de bokashi y cortes

ABC_{ijk} = Efecto de la interacción de gramíneas tropicales, niveles de bokashi y cortes

R_l = Efecto de las repeticiones

e_{ijkl} = Error experimental

1. Esquema del Experimento

El esquema del experimento que se utilizó se detalla de la siguiente manera en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

FACTOR A(Especies)	FACTOR B (Abono orgánico)	FACTOR C (Cortes)	Código	Rep.	Tamaño unidad experimental (m2)	Unidad Exp./ tratamiento (m2)
A1	B0	C1	A1B0C1	3	16	48
A1	B0	C2	A1B0C2	3	16	48
A1	B0	C3	A1B0C3	3	16	48
A2	B0	C1	A2 B0C1	3	16	48
A2	B0	C2	A2B0C2	3	16	48
A2	B0	C3	A2B0C3	3	16	48
A3	B0	C1	A3B0C1	3	16	48
A3	B0	C2	A3B0C2	3	16	48
A3	B0	C3	A3B0C3	3	16	48
A1	B1	C1	A1B1C1	3	16	48
A1	B1	C2	A1B1C2	3	16	48
A1	B1	C3	A1B1C3	3	16	48
A2	B1	C1	A2B2C1	3	16	48
A2	B1	C2	A2B1C2	3	16	48
A2	B1	C3	A2B1C3	3	16	48
A3	B1	C1	A3B1C1	3	16	48
A3	B1	C2	A3B1C2	3	16	48
A3	B1	C3	A3B1C3	3	16	48
A1	B2	C1	A1B2C1	3	16	48
A1	B2	C2	A1B2C2	3	16	48
A1	B2	C3	A1B2C3	3	16	48
A2	B2	C1	A2B2C1	3	16	48
A2	B2	C2	A2B2C2	3	16	48
A2	B2	C3	A2B2C3	3	16	48
A3	B2	C1	A3B2C1	3	16	48
A3	B2	C2	A3B2C2	3	16	48
A3	B2	C3	A3B2C3	3	16	48
A1	B3	C1	A1B3C1	3	16	48
A1	B3	C2	A1B3C2	3	16	48
A1	B3	C3	A1B3C3	3	16	48
A2	B3	C1	A2B3C1	3	16	48
A2	B3	C2	A2B3C2	3	16	48
A2	B3	C3	A2B3C3	3	16	48
A3	B3	C1	A3B3C1	3	16	48
A3	B3	C2	A3B3C2	3	16	48
A3	B3	C3	A3B3C3	3	16	48

Fuente: Chimbo, H. (2014).

2. Esquema del ADEVA

El esquema de análisis de varianza que se utilizó en el desarrollo del presente experimento se detalla a continuación en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	107
Factor A	2
Factor B	3
Factor C	2
Interacción AB	6
Interacción AC	4
Interacción BC	6
Interacción ABC	12
Repeticiones	2
Error experimental	70

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Los parámetros que se tomaron en consideración para el desarrollo del presente trabajo investigativo fueron:

- Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días).
- Altura de la planta en prefloración (cm).
- Número de tallos por planta en prefloración (N°).
- Número hojas por tallo en prefloración (N°).
- Producción de forraje verde en prefloración (Tn/ha).
- Producción de Materia seca en prefloración (Tn/ha).
- Análisis de suelo.
- Análisis Bromatológico.
- Análisis físico - químico del Bocashi.
- Análisis beneficio / costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos se sometieron a las siguientes técnicas estadísticas.

- Análisis de Varianza (ADEVA), para las diferencias
- Separación de medias según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para la investigación propuesta se desarrolló en un cultivo establecido de *Paspalum dilatatum*, *Brachiaria brizantha*, *Panicum máximum*, que se utilizaron en el experimento las labores culturales, se resumieron en el control de malezas y el riego que dependió de las condiciones climáticas de la zona.

Se inició con un corte de igualación a 10 cm de altura, para que el nuevo brote sea homogéneo en todas las parcelas, se aplicó en forma basal los tratamientos (0, 1, 2 y 3 Tnde bokashi /ha) y se evaluaron los parámetros propuestos en el momento de ocurrencia de la prefloración.

H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

1. Altura de la planta en prefloración (cm.)

Se expresó en centímetros, utilizando un flexómetro, se midió desde la superficie del suelo, hasta la media terminal de la hoja más alta.

2. Número de tallos por planta en prefloración (Nº)

Se procedió cuantificando el número de tallos por planta.

3. Número de hojas por tallo en prefloración (Nº)

Este parámetro se determinó mediante el conteo de número de hojas presentes en cada tallo, se seleccionaron 10 plantas al azar de cada unidad experimental.

4. Producción de forraje en materia verde (Tn/ha)

La producción de forraje se determinó por el método del cuadrante que consistió en el lanzamiento de un cuadrante con una área de 1 m² posteriormente se cortó y pesó el forraje contenido dentro de este.

5. Producción de materia seca en prefloración (Tn/ha)

Para la producción de materia seca se tomó una muestra de forraje verde, la cual se pesó y se llevó a la estufa y por diferencias de peso se calculó el % de M.S y se expresó en Tn/ha/año.

6. Análisis de suelo

Esta variable se analizó recorriendo las parcelas al azar en forma de zig-zag dando cada 15 o 30 pasos, con ayuda del barreno, se tomó una sub muestra, limpiando la superficie del terreno y depositándola en un balde. Las sub muestras fueron tomadas entre 20 y 30 cm de profundidad. Luego de tener todas las sub muestras en el balde se mezclaron homogéneamente y se tomó 1 kg aproximadamente. Esta es la muestra requerida para el análisis de laboratorio.

7. Análisis Bromatológico Mejor Tratamiento al final de la investigación

Se realizó un Análisis Bromatológico del mejor tratamiento encontrado al final de la investigación.

8. Evaluación Económica

Este parámetro se evaluó a través del análisis beneficio / costo, el mismo que se calculó a través de la siguiente expresión.

Beneficio/Costo = Ingresos totales (\$) / Egresos totales (\$).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Tiempo de ocurrencia de la prefloración (días)

Dentro de la evaluación de esta variable es importante definir el tiempo de ocurrencia de la prefloración a fin de establecer el tiempo de utilización del mismo, dependiendo del tratamiento empleado. Al analizar la etapa de la prefloración por efecto de las gramíneas tropicales (*Paspalum dilatatum*, *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximum*), factor A, como se determina en el cuadro 9, gráfico 1, registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), entre medias, reportándose el mayor tiempo a la prefloración en el pasto saboya, con un promedio de 25,17 días, seguido por la *Braquiaria brizantha* con 23,53 días, finalmente se ubican las parcelas de pasto miel con 22,50 días de ocurrencia de la floración, todos estos valores difiriendo estadísticamente entre ellos, esta respuesta posiblemente se deba a lo señalado en <http://www.culturaempresarialganadera.org/forum/topics/pasto-miel-comoalternativa-en-zonas-de-ladera>, 2012, el pasto miel es una especie que se adapta bien a diferentes condiciones topográficas, edáficas (suelo) y un amplio rango de humedad, soportando así humedad excesiva y sequías debido a sus raíces muy profundas. Es una especie muy competitiva desarrollándose muy fácilmente sobre las malezas, su potencial forrajero es excelente, lo que influyó en la prefloración, haciendo que se provoque a un tiempo más temprano.

El tiempo de ocurrencia a la prefloración de las especies forrajeras de pasto miel, saboya y brachiaria, como se determina en el cuadro 10, y gráfico 2, registró diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$) entre medias, por efecto del nivel de bokashi aplicado a la fertilización, reportándose como el mejor tiempo a la floración en el grupo control (B0), con un promedio de 22,85 días, seguido por el tratamiento B1 (1 Tn/ha de bokashi), con 23,74 días, sin diferir estadísticamente .

Cuadro 9. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ, *Brachiaria brizantha*) y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LAS GRAMÍNEAS TROPICALES.

Variables	Gramíneas Tropicales (A)			E. E.	Prob
	Pasto miel	Brachiaria	Saboya		
Ocurrencia de la prefloración (días)	22,50 a	23,53 b	25,17 c	0,2716	0,0001
Altura de la planta (cm)	91,14 a	53,56 c	81,17 b	1,2935	0,0001
Número de tallos	6,64 a	3,67 b	7,42 a	0,2338	0,0001
Número de hojas	7,14 a	3,78 a	6,97 a	0,2141	0,0737
Producción de forraje en materia seca (Tn/ha)	28,29 b	21,14 c	46,66 a	3,0972	0,0001
Producción de forraje en materia verde (Tn/ha)	165,47 a	102,36 b	171,91 a	0,6344	0,0001

EE: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

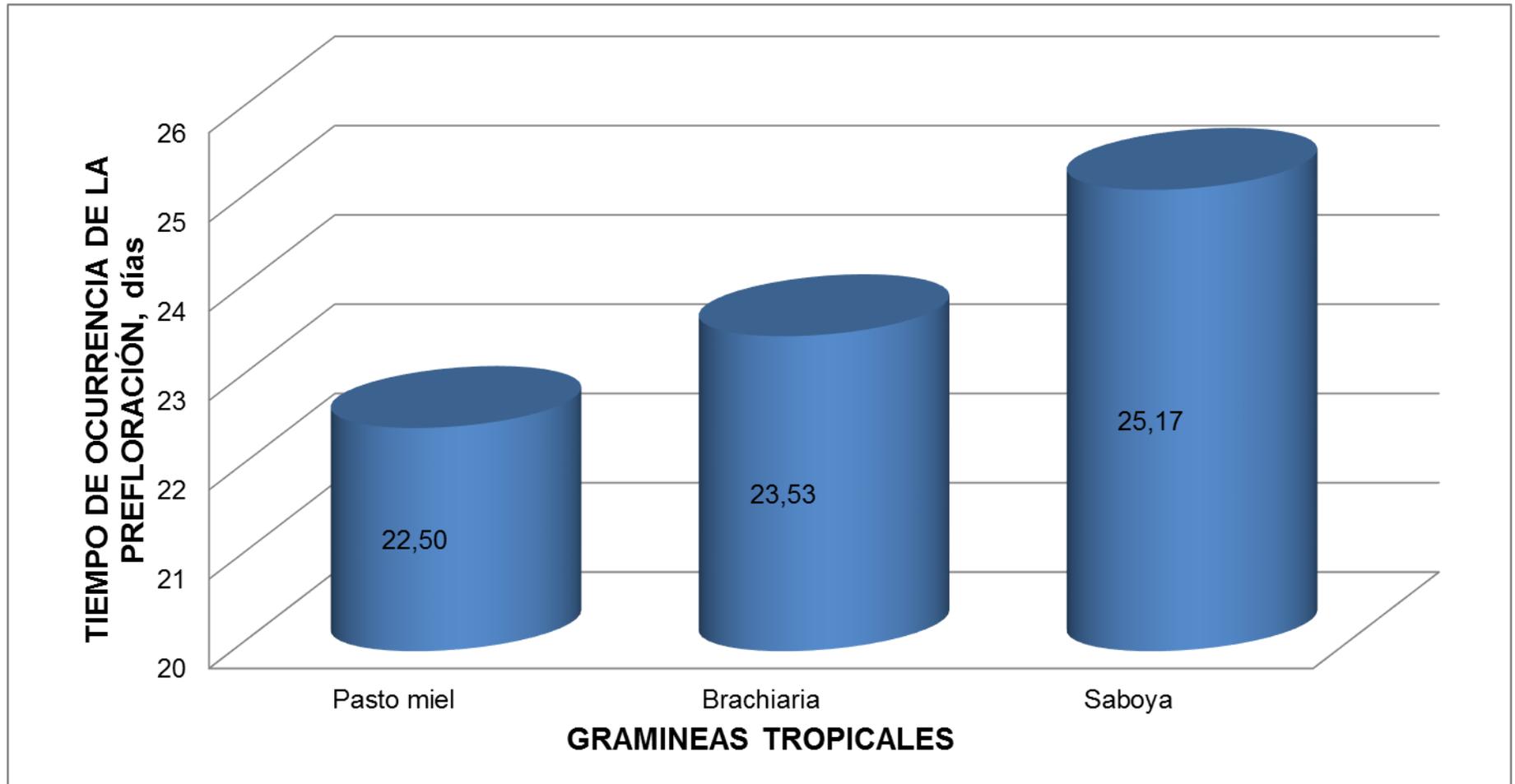


Gráfico 1. Comportamiento del tiempo a la prefloración, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de las gramíneas tropicales.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*) y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI (Tn/ha).

Variables	Niveles de Bokashi (Tn/ha) (B)				E. E.	Prob
	0	1	2	3		
Ocurrencia de la prefloración (días)	22,85 a	23,74 ab	24,07 b	24,26 b	0,314	0,013
Altura de la planta (cm)	69,74 c	74,85 bc	76,04 ab	80,52 a	1,494	0,0001
Número de tallos	5,44 a	5,67 a	6,07 a	6,44 a	0,27	0,0578
Número de hojas	5,41 a	6,30 a	6,00 a	6,15 a	0,247	0,0737
Producción de forraje en materia verde (Tn/ha)	30,08 b	29,65 b	33,63 a	34,76 a	3,576	0,0363
Producción de forraje en materia seca (Tn/ha)	142,64 ab	139,97 b	150,52 ab	153,19 a	0,733	0,0001

EE: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

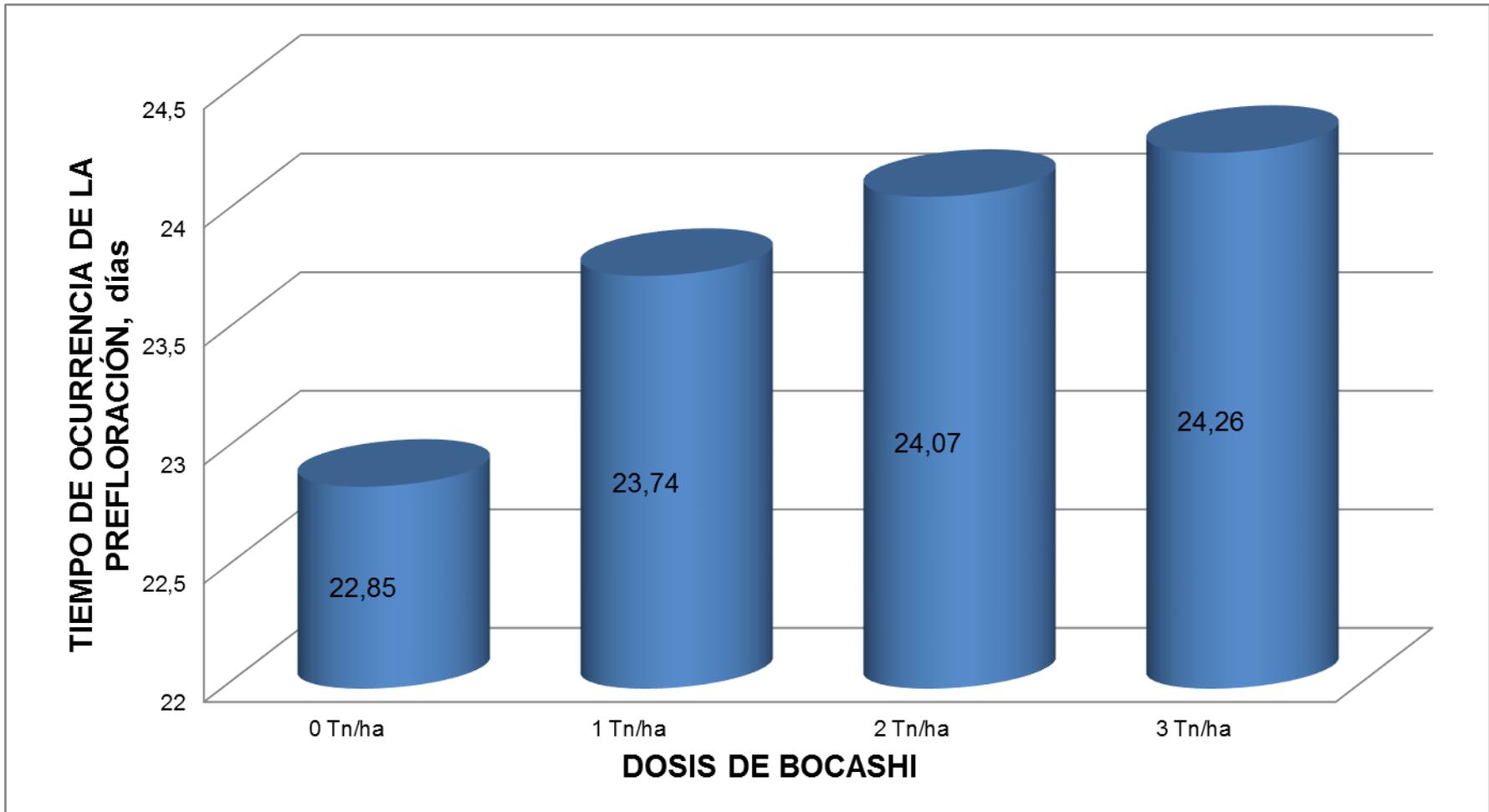


Gráfico 2. Comportamiento del tiempo a la prefloración, del pasto miel (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi /Tn/ha).

entre ellos, a continuación se ubica el tratamiento B2 (2 Tnde Bokashi /ha) con 24,07 días y finalmente los resultados más bajos fueron establecidos en el tratamiento B3 (3 Tnde bokashi /ha), con 24,26 días, que tampoco difieren entre ellos.

Martínez, A. (2004), al utilizar bokashi en pasto estrella, reporta el apareamiento de la prefloración a los 60 días, al utilizar 10 Tn/ha, así como también Restrepo, J. (2007), quien al utilizar 5 Tn de bokashi /ha en el pasto *maní forrajero*, registró una media de 50 días, respuestas que son inferiores a las registradas en el presente estudio.

En el tiempo de ocurrencia de la prefloración, de los pastos, saboya, braquiaria y miel, por efecto de los cortes consecutivos, (Factor C), las medias no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), con valores de 23,42 días en el tratamiento C2 (segundo corte), y que numéricamente son las respuestas más eficientes de la investigación; seguidos de los reportes del tratamiento C3 (tercer corte) con 23,69 días, mientras que el tratamiento C1 (primer corte) reportó un promedio de tiempo de ocurrencia de la floración de 24,08 días, y que fueron los más bajos, como se ilustra en el cuadro 11.

Al no existir diferencias entre medias se asume que el número de cortes no afecta ni incide en el apareamiento de la floración de las gramíneas, objeto del presente estudio.

El análisis de varianza del tiempo de ocurrencia de la prefloración de la producción primaria de los forrajes: pasto miel, pasto saboya y marandú, por efecto de la interacción entre las gramíneas tropicales y los niveles de bokashi (AxB), no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos, existiendo diferencias numéricas donde el mejor resultado de aparición del tiempo a la prefloración fue en el tratamiento A2B0, con medias de 21,78 días mientras tanto que las respuestas más altas pero que son indicativas.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LOS CORTES CONSECUTIVOS.

Variables	Cortes (C)			E. E.	Prob.
	1	2	3		
Ocurrencia de la prefloración (días)	24,08 a	23,42 a	23,69 a	0,2716	0,2351
Altura de la planta (cm)	75,78 a	75,94 a	74,14 a	1,2935	0,5634
Número de tallos	5,72 a	6,14 a	5,86 a	0,2338	0,4532
Número de hojas	6,17 a	6,06 a	5,67 a	0,2141	0,2386
Producción de forraje en materia seca (Tn/ha)	32,56 a	31,91 a	31,62 a	3,0972	0,5013
Producción de forraje en materia verde (Tn/ha)	149,60 a	145,24 a	144,89 a	0,6344	0,5718

EE: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

de que la prefloración fue más tardía fueron registradas en las parcelas del tratamiento A3B3, con medias de 25,67 días, como se reporta en el cuadro 12.

Cayambe, M. (2013), en la valoración del tiempo de ocurrencia a la prefloración, por efecto de la interacción entre el nivel de bokashi y el de giberalinás en el pasto avena, registro superioridad hacia las parcelas del grupo control para bokashi más 100 cc de giberalinás ya que las medias fueron de 86,48 días; mientras tanto que los reportes más bajos fueron establecidos en el pasto al que se aplicó mayores porcentajes tanto de bokashi como de giberalinás ya que las medias fueron de 70,93 días, respuestas que resultan inferiores a las obtenidas en la presente investigación, seguramente debido al tipo de especies forrajeras utilizadas en la misma.

El tiempo de ocurrencia de prefloración, por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y cortes (AxC), evidenció que no existieron diferencias estadísticas entre medias de los tratamientos ($P > 0,05$), identificando numéricamente las mejores respuestas en los tratamientos A1C3, A1C2 y A1C1 con medias de: 22,25, 22,45 y 22,83 días, valores medios presentaron los tratamientos A2C3, A2C2 y A2C1 con medias de 23,08, 23,42 y 24,08 , finalmente se ubican con las respuestas menos eficaces los tratamientos A3C2, A3C1 y A3C3 con valores de: 24,42 , 25,33 y 25,75 días de ocurrencia de la floración, como se reporta en el cuadro 13.

Al realizar el análisis de varianza del tiempo de ocurrencia de la prefloración en las gramíneas analizadas, no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre medias, por efecto de la interacción de niveles de bokashi y cortes (BxC), por lo que de carácter de superioridad numérica se reporta como las respuestas mejores alcanzadas en los tratamientos B0C, B0C1, B1C2 y B3C2 con medias de 22,11, 22,89, 23,11 y 23,11 días, respuestas medias se registraron en los tratamientos B0C2, B2C3, B1C1 y B2C2 con medias de 23,56, 23,67, 23,78 y 23,89 días, finalmente con las respuestas menos eficientes en el tiempo de floración se ubicaron los tratamientos B1C3, B2C1, B3C3 y B3C1 24,33, 24,67, 24,67 y 25,00 días respectivamente y en su orden.(cuadro 14).

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE GRAMÍNEAS TROPICALES Y NIVELES DE BOKASHI.

Variables	Gramíneas tropicales x Niveles de bokashi (Tn/ha)												E. E.	Prob.
	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3		
Ocurrencia de la prefloración (días)	22,56 a	22,33 a	22,44 a	22,67 a	21,78 a	23,33 a	24,56 a	24,44 a	24,22 a	25,56 a	25,22 a	25,67 a	0,5432	0,171
Altura de la planta (cm)	81,00 cd	90,56 abc	95,56 ab	97,44 a	53,67 e	49,67 e	52,56 e	58,33 e	74,56 d	84,33 bcd	80,00 cd	85,78 abcd	2,5871	0,0332
Número de tallos	5,56 a	6,67 a	6,78 a	7,56 a	3,67 a	4,00 a	3,67 a	3,33 a	7,11 a	6,33 a	7,78 a	8,44 a	0,4676	0,0549
Número de hojas	7,00 a	7,22 a	6,78 a	7,56 a	3,67 a	3,89 a	3,56 a	4,00 a	5,56 a	7,78 a	7,67 a	6,89 a	0,4281	0,081
Producción de forraje en materia verde (Tn/ha)	28,48 cd	26,71 cde	31,56 c	26,41 cde	20,11 f	19,44 f	23,48 def	21,54 ef	41,66 b	42,82 b	45,86 b	56,32 a	6,1944	0,0053
Producción de forraje en materia seca (Tn/ha)	159,82 b	159,64 b	180,27 ab	162,13 b	109,33 c	97,78 c	99,73 c	102,58 c	158,76 b	162,49 b	171,56 ab	194,84 a	1,2687	0,0001

EE: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

A1: *Paspalum dilatatum*.

A2: *Brachiariabrizantha*.

A3: *Panicummaximum*.

B0: 0 Tn de bocashi.

B1: 1 Tn de bocashi.

B2: 2 Tn de bocashi.

B3: 3 Tn de bocashi.

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU (*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LA INTERACIÓN ENTRE GRAMÍNEAS TROPICALES Y CORTES

Variables	GRAMÍNEAS TROPICALES POR CORTES									E. E.	Prob.	
	A1C1	A1C2	A1C3	A2C1	A2C2	A2C3	A3C1	A3C2	A3C3			
Ocurrencia de la prefloración (días)	22,83	a 22,42	a 22,25	a 24,08	a 23,42	a 23,08	a 25,33	a 24,42	a 25,75	a	0,47	0,39
Altura de la planta (cm)	90,33	a 90,00	a 93,08	a 54,08	a 53,67	a 52,92	a 82,92	a 84,17	a 76,42	a	2,24	0,16
Número de tallos	6,83	a 6,83	a 6,25	a 3,67	a 3,83	a 3,50	a 6,67	a 7,75	a 7,83	a	0,40	0,29
Número de hojas	7,83	a 6,75	a 6,83	a 3,83	a 3,92	a 3,58	a 6,83	a 7,50	a 6,58	a	0,37	0,23
Producción de forraje en materia verde (Tn/ha)	29,68	a 26,92	a 28,27	a 20,76	a 21,28	a 21,39	a 47,25	a 47,53	a 45,20	a	5,36	0,30
Producción de forraje en materia seca (Tn/ha)	173,87	a 157,33	a 165,20	a 100,53	a 103,33	a 103,20	a 174,40	a 175,07	a 166,27	a	1,10	0,33

EE: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

A1: *Paspalum dilatatum*.

A2: *Brachiaria brizantha*.

A3: *Panicum maximum*.

B0: 0 Tn de bocashi.

B1: 1 Tn de bocashi.

B2: 2 Tn de bocashi.

B3: 3 Tn de bocashi.

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Variables	Interaccion A x B																					E.E	Prob			
	B0C1	B0C2	B0C3	B1C1	B1C2	B1C3	B2C1	B2C2	B2C3	B3C1	B3C2	B3C3														
Ocurrencia prefloración (días)	22,9	A	23,6	a	22,1	a	23,8	a	23,1	a	24,3	a	24,7	a	23,9	a	23,7	a	25,0	a	23,1	a	24,7	a	0,5	0,1
Altura de la planta (cm)	70,6	A	69,6	a	69,1	a	74,2	a	72,7	a	77,7	a	75,3	a	77,3	a	75,4	a	83,0	a	84,2	a	74,3	a	2,6	0,2
Número de tallos	5,6	A	5,4	a	5,3	a	4,8	a	6,2	a	6,0	a	6,2	a	6,1	a	5,9	a	6,3	a	6,8	a	6,2	a	0,5	0,6
Número de hojas	6,0	A	4,9	a	5,3	a	6,4	a	6,3	a	6,1	a	6,2	a	6,3	a	5,4	a	6,0	a	6,7	a	5,8	a	0,4	0,5
producción de forraje verde (Tn/ha)	29,0	Cd	31,4	Ab cd	29,8	bcd	32,6	Ab cd	29,4	cd	26,9	d	35,8	ab	30,5	Abcd	34,6	abc	32,8	Abcd	36,4	a	35,1	abc	6,2	0,0
producción materia seca (Tn/ha)	135	Ab	149,	ab	143	ab	156	ab	134	ab	128	b	161	a	136	ab	153	ab	144	ab	160	a	154	ab	1,3	0,0

EE: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

A1: *Paspalum dilatatum*.

A2: *Brachiaria brizantha*.

A3: *Panicum maximum*.

B0: 0 Tn de bocashi.

B1: 1 Tn de bocashi.

B2: 2 Tn de bocashi.

B3: 3 Tn de bocashi.

Al evaluar el tiempo de ocurrencia de la floración por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales, niveles de bokashi y cortes, sucede un comportamiento similar al de las demás interacciones enunciadas anteriormente, al realizar el análisis del adevano se registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), en las medias de los tratamientos, por efecto de la interacción A x B x C; sin embargo es necesario mencionar que la mejor respuesta en cuanto al tiempo de floración, ocurre a los 21,67 días registrado en el tratamiento A2B0C3, seguido por las medias de los tratamientos A1B0C3, A1B1C3, A1B3C2, y A2B0C1, compartiendo valor de 21,67 días, finalmente las respuestas más bajas se registraron en los tratamientos A3B1C3 y A3B3C1 con 27,00 días de ocurrencia de la prefloración en el pasto miel, saboya y marandú, como se observa en el cuadro 15.

2. Altura de la planta en la prefloración (cm)

En el estudio de la variable altura de la planta en la prefloración, por efecto de las gramíneas tropicales, factor A, en las parcelas experimentales se determinaron diferencias estadísticas altamente significativas, ($P < 0,01$), reportándose por lo tanto la mayor altura en las parcelas de pasto miel (*Paspalum dilatatum*) con 91,14 cm, y que desciende a 81,17 cm en el pasto saboya (*Panicum máximum*); mientras tanto que las respuestas más bajas fueron registradas en las parcelas del tratamiento A2 con 53,56 cm, difiriendo estadísticamente del resto de los tratamientos, como se ilustra en el gráfico 3.

Los valores obtenidos se consideran inferiores a los reportes realizados por otros investigadores, de entre los cuales pueden mencionarse a Lascano, C. (2002), quien manifiesta que la *Brachiaria brizantha* puede alcanzar hasta 1.60 m de altura, al igual que en <http://mundo-pecuario.com>. (2010), se sostiene que puede llegar a medir 1.5 metros de altura; mientras que Peralta, A. et al. (2007), encontraron en diferentes especies de brachiaria, alturas entre 72.63 y 101.88 cm, por lo que se puede señalar que los resultados obtenidos pueden variar debido a las condiciones climáticas reinantes en los períodos de producción, así como a la edad de la planta, ya que en el presente trabajo se evaluó parcelas que tuvieron algunos años de establecidas.

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN DE LAS GRAMÍNEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Gramíneas tropicales x Niveles de Bokashi x Cortes	Variable					
	Ocurrencia de la prefloración (días)	Altura de la planta (cm)	Número de tallos	Número de hojas	Producción de forraje en materia verde (Tn/ha)	Producción de forraje en materia seca (Tn/ha)
A1B0C1	23,33 a	80,33 a	5,33 a	8,33 a	136,53 bcdefghijk	24,33 ijklm
A1B0C2	22,67 a	79,67 a	5,33 a	6,00 a	166,93 abcdef	29,75 ghijklm
A1B0C3	21,67 a	83,00 a	6,00 a	6,67 a	176,00 abcd	31,36 efghijkl
A1B1C1	22,67 a	94,67 a	7,00 a	7,67 a	197,33 ab	33,01 defghijk
A1B1C2	22,67 a	83,00 a	7,00 a	6,33 a	130,67 cdefghijk	21,86 klm
A1B1C3	21,67 a	94,00 a	6,00 a	7,67 a	150,93 abcdefghij	25,25 ijklm
A1B2C1	22,33 a	88,67 a	7,33 a	7,67 a	203,73 a	35,67 defghij
A1B2C2	22,67 a	95,67 a	6,67 a	6,33 a	166,93 abcdef	29,23 ghijklm
A1B2C3	22,33 a	102,33 a	6,33 a	6,33 a	170,13 abcde	29,79 fghijklm
A1B3C1	23,00 a	97,67 a	7,67 a	7,67 a	157,87 abcdefghi	25,72 ijklm
A1B3C2	21,67 a	101,67 a	8,33 a	8,33 a	164,80 abcdef	26,85 hijklm
A1B3C3	23,33 a	93,00 a	6,67 a	6,67 a	163,73 abcdefg	26,67 hijklm
A2B0C1	21,67 a	53,00 a	4,33 a	4,33 a	101,87 hijk	18,73 lm
A2B0C2	22,33 a	56,67 a	3,33 a	3,33 a	119,47 defghijk	21,97 klm
A2B0C3	21,33 a	51,33 a	3,33 a	3,33 a	106,67 fghijk	19,62 lm
A2B1C1	23,67 a	48,67 a	3,67 a	3,67 a	109,33 efghijk	21,74 klm
A2B1C2	22,00 a	50,33 a	4,33 a	4,33 a	88,00 k	17,49 m
A2B1C3	24,33 a	50,00 a	4,00 a	3,67 a	96,00 jk	19,08 lm
A2B2C1	26,00 a	57,00 a	3,33 a	3,67 a	97,07 ijk	22,85 klm

Cuadro 15. CONTINUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DEL PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*), MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*) y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN DE LAS GRAMÍNEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Gramíneas tropicales x Niveles de Bokashi x Cortes	Variable					
	Ocurrencia de la prefloración (días)	Altura de la planta (cm)	Número de tallos	Número de hojas	Producción de forraje en materia verde (Tn/ha)	Producción de forraje en materia seca (Tn/ha)
A2B2C2	25,33 a	48,67 a	4,00 a	3,67 a	94,93 jk	22,35 klm
A2B2C3	22,33 a	52,00 a	3,67 a	3,33 a	107,20 fghijk	25,23 ijklm
A2B3C1	25,00 a	57,67 a	3,33 a	3,67 a	93,87 jk	19,71 lm
A2B3C2	24,00 a	59,00 a	3,67 a	4,33 a	110,93 efghijk	23,30 jklm
A2B3C3	24,33 a	58,33 a	3,00 a	4,00 a	102,93 ghijk	21,62 klm
A3B0C1	23,67 a	78,33 a	7,00 a	5,33 a	168,00 abcdef	44,08 bcd
A3B0C2	25,67 a	72,33 a	7,67 a	5,33 a	161,60 abcdefgh	42,40 bcdef
A3B0C3	23,33 a	73,00 a	6,67 a	6,00 a	146,67 abcdefghijk	38,49 cdefgh
A3B1C1	25,00 a	79,33 a	3,67 a	8,00 a	163,73 abcdefg	43,14 bcde
A3B1C2	24,67 a	84,67 a	7,33 a	8,33 a	185,60 abc	48,91 abc
A3B1C3	27,00 a	89,00 a	8,00 a	7,00 a	138,13 bcdefghijk	36,40 cdefghi
A3B2C1	25,67 a	80,33 a	8,00 a	7,33 a	182,93 abc	48,90 abc
A3B2C2	23,67 a	87,67 a	7,67 a	9,00 a	148,80 abcdefghijk	39,77 cdefg
A3B2C3	26,33 a	72,00 a	7,67 a	6,67 a	182,93 abc	48,90 abc
A3B3C1	27,00 a	93,67 a	8,00 a	6,67 a	182,93 abc	52,88 ab
A3B3C2	23,67 a	92,00 a	8,33 a	7,33 a	204,27 a	59,04 a
A3B3C3	26,33 a	71,67 a	9,00 a	6,67 a	197,33 ab	57,04 a
EE	0,94	4,48	0,81	0,74	10,73	2,20
Prob	0,21	0,11	0,43	0,80	0,01	0,00

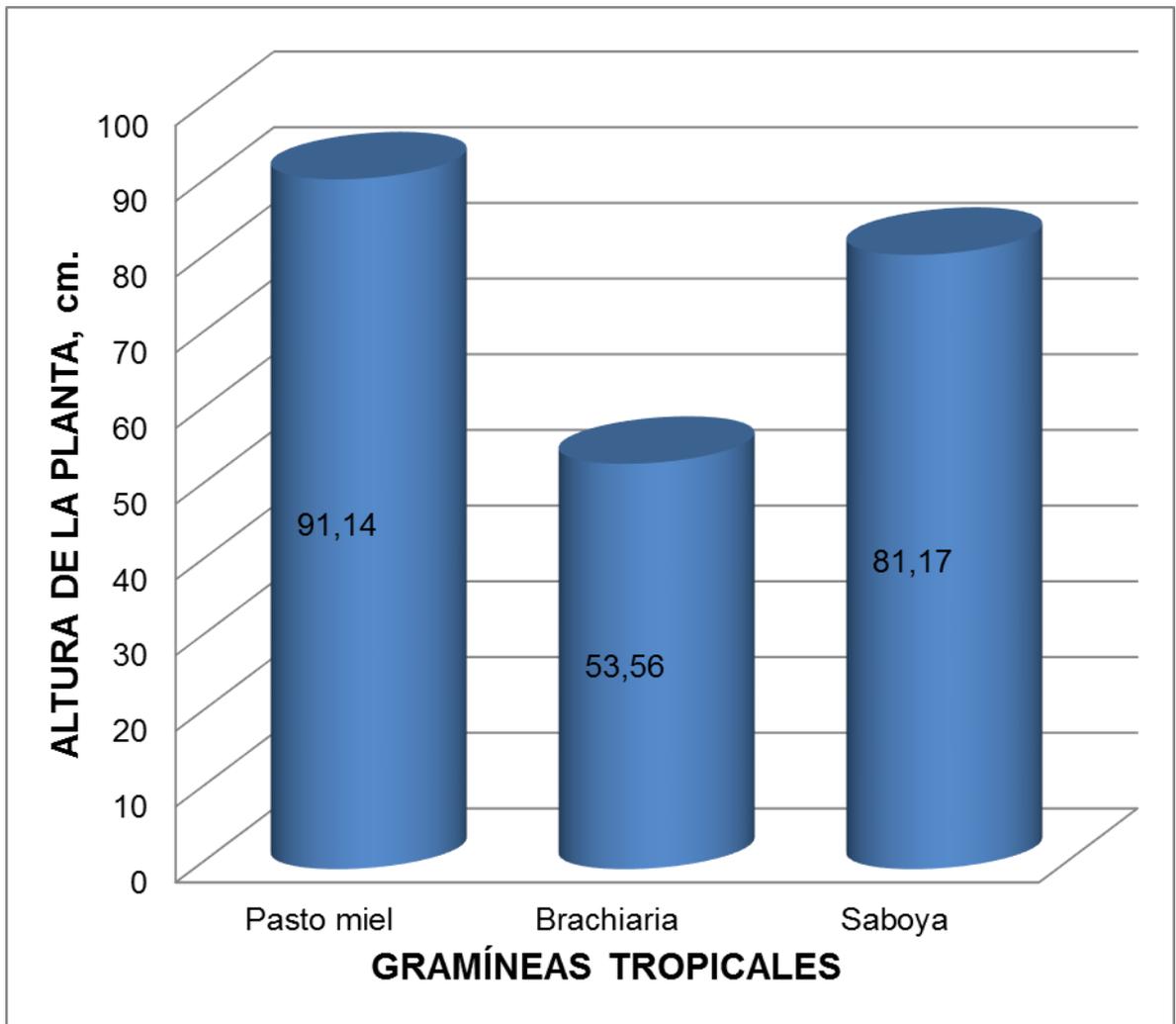


Gráfico 3. Comportamiento de la altura de la planta en la prefloración, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de las gramíneas tropicales.

Las respuestas obtenidas fueron inferiores a las indicadas por Peralta, A. et al. (2007), quienes señalan que las diferentes especies de brachiaria, presentan alturas entre 72.63 y 101.88 cm, diferencia que puede deberse a que en el presente trabajo, se evaluó las plantas de parcelas que estuvieron establecidas durante algunos años, ya que además, los mismos investigadores, señalan que el comportamiento de este pasto pueden variar debido a las condiciones climáticas reinantes en los períodos de producción, así como a la edad de la planta, entre otras.

Las alturas del pastomiel, saboya y braquiaria, registraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), entre las medias de los tratamientos por efecto de los diferentes niveles de bokashi, evidenciando la mayor altura en el tratamiento B3(3Tn/ha), con 80,52 cm, seguido por el tratamiento B2 con 76,04 cm, ambos sin diferir estadísticamente entre ellos, a continuación se ubica el tratamiento B1 con 74,85 cm, para finalmente localizar las alturas más bajas en las parcelas del grupo control que presentaron 69,74 cm de altura de planta, (gráfico 4), lo que demuestra que al emplearse mayores niveles de bokashi las plantas presentaron un mejor desarrollo, reflejados en su altura, lo que puede deberse a que el bokashi activa y aumenta la cantidad de microorganismos benéficos para mejorar la condición física y química del suelo, supliendo con nutrientes para el desarrollo de los cultivos (<http://inforganic.com>. (2010), además la aplicación de abonos orgánicos a las plantas, por estar compuestos por numerosos productos de origen animal, vegetal y microbiano, mejoran la nutrición de las plantas y estimulan su crecimiento (Rodríguez, P. 2005).

Llerena, H. (2008), al evaluar el efecto de tres niveles de fertilización de praderas establecidas de *Brachiaria decumbens*, a base de N, P, K ; reporta alturas de 24,45 cm, de la misma manera el Programa de Ganadería Bovina y Pastos E.E. Napo-Payamino INIAP, (1992), registró la altura de la planta a los 45 con 68 cm en promedio, valores que resultan inferiores a las obtenidas en la presente investigación, probablemente esto se debió a lo que manifiesta, Landeros, F. (1993), la aplicación de materia orgánica aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuesto que mantienen la

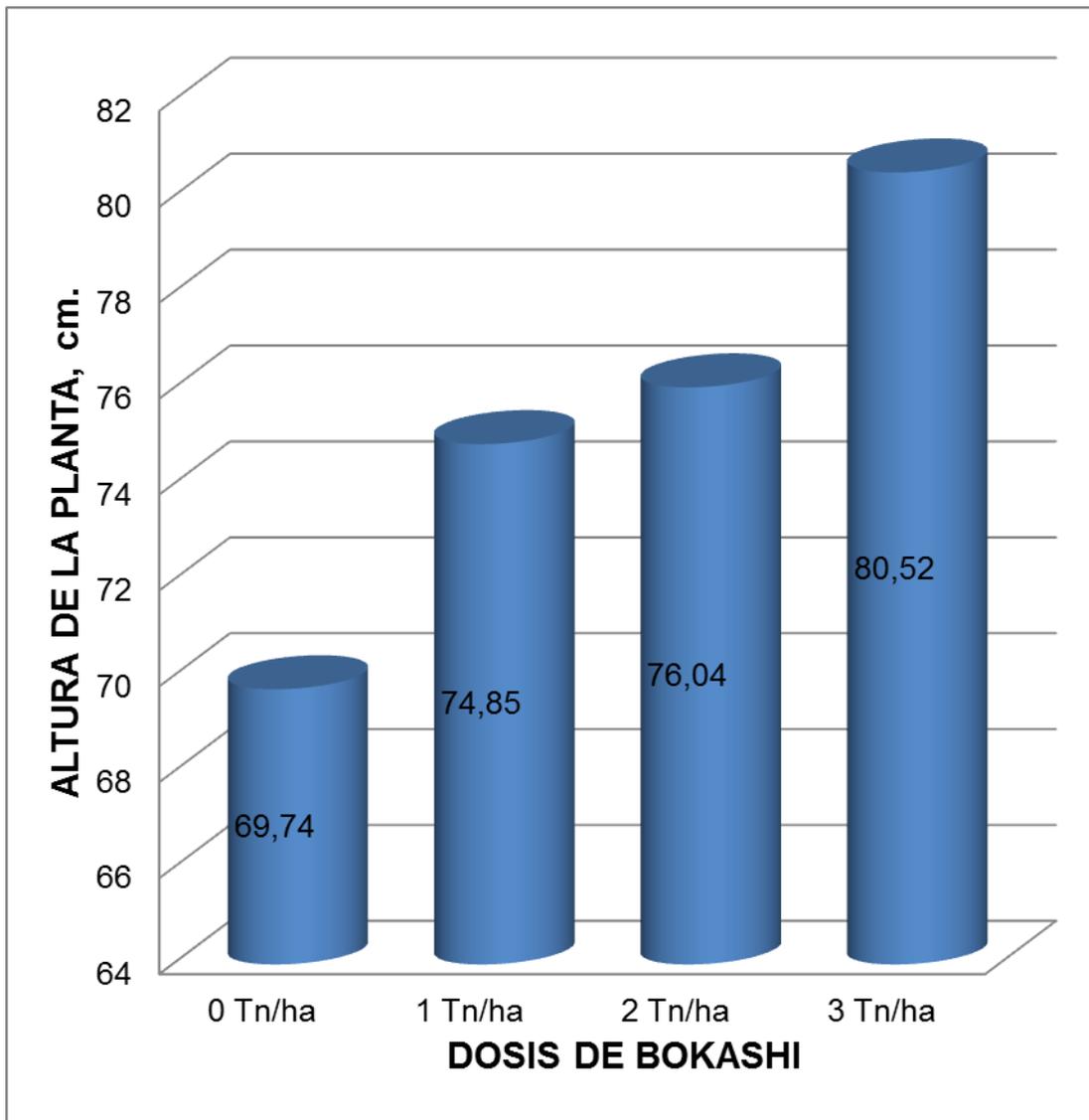


Gráfico 4. Comportamiento de la altura de la planta en la prefloración del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi.

actividad microbiana que mejora la estructura del suelo y su fertilidad con lo que se favorece la nutrición de las plantas y garantiza su desarrollo.

En la variable de estudio, altura de la planta, por efecto de los cortes consecutivos, registró que no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($P > 0,05$), observándose solo diferencias numéricas, en donde las mejores respuestas se reportó en el tratamiento C2 con 75,94 cm, seguido por el tratamiento C1 con 75,78cm para finalmente ubicar a la menor respuesta en el tratamiento C3 con 74,14 cm de altura de planta en la prefloración.

Al efectuar la evaluación de la altura de la planta, se registraron que existieron diferencias estadísticas significativas, ($P < 0.05$), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y niveles de bokashi, (AxB), donde los tratamientos que presentaron las mejores respuestas fueron A1B3, A1B2 Y A1B1 con 97,44, 95,56 y 90,56 cm respectivamente en su orden, sin diferir estadísticamente entre ellos; respuestas medias presentaron los tratamientos A3B3, A3B1, A1B0, A3B2 y A3B0 con 85,78, 84,33, 81,00, 80,00, y 74,56 cm; por ultimo las menores respuestas se identificaron en los tratamientos A2B3, A2B0, A2B2 y A2B1 con 58,33, 53,67, 52,56 y 49,67 cm de altura, respectivamente y en su orden, sin diferir estadísticamente entre ellos, como se ilustra en el gráfico 5. Esto posiblemente se debió a lo que menciona en <http://www.infoagro.com>.(2009), los abonos orgánicos mejoran las características físicas , químicas y biológicas del suelo ya que este tipo de abonos juega un papel fundamental en las plantas beneficiándose en un mayor facilidad de absorber los distintos elementos nutritivos y mejorar sus índices productivos, además mejoran la elongación de los tejidos de la planta promueve la iniciación de nuevos brotes lo que ayuda en el crecimiento de la planta.

Campos, S. (2010), al evaluar cuatro diferentes abonos orgánicos (humus, bokashi, vermicompost y casting), en la producción primaria forrajera de la *Brachiaria brizantha*, registro alturas en el segundo corte de 66.51 cm con el vermicompost, seguidas de las parcelas fertilizadas con humus (64.01 cm), bokashi (61.99 cm) y casting (61.89 cm), que resultan inferiores a las reportadas en el presente estudio.

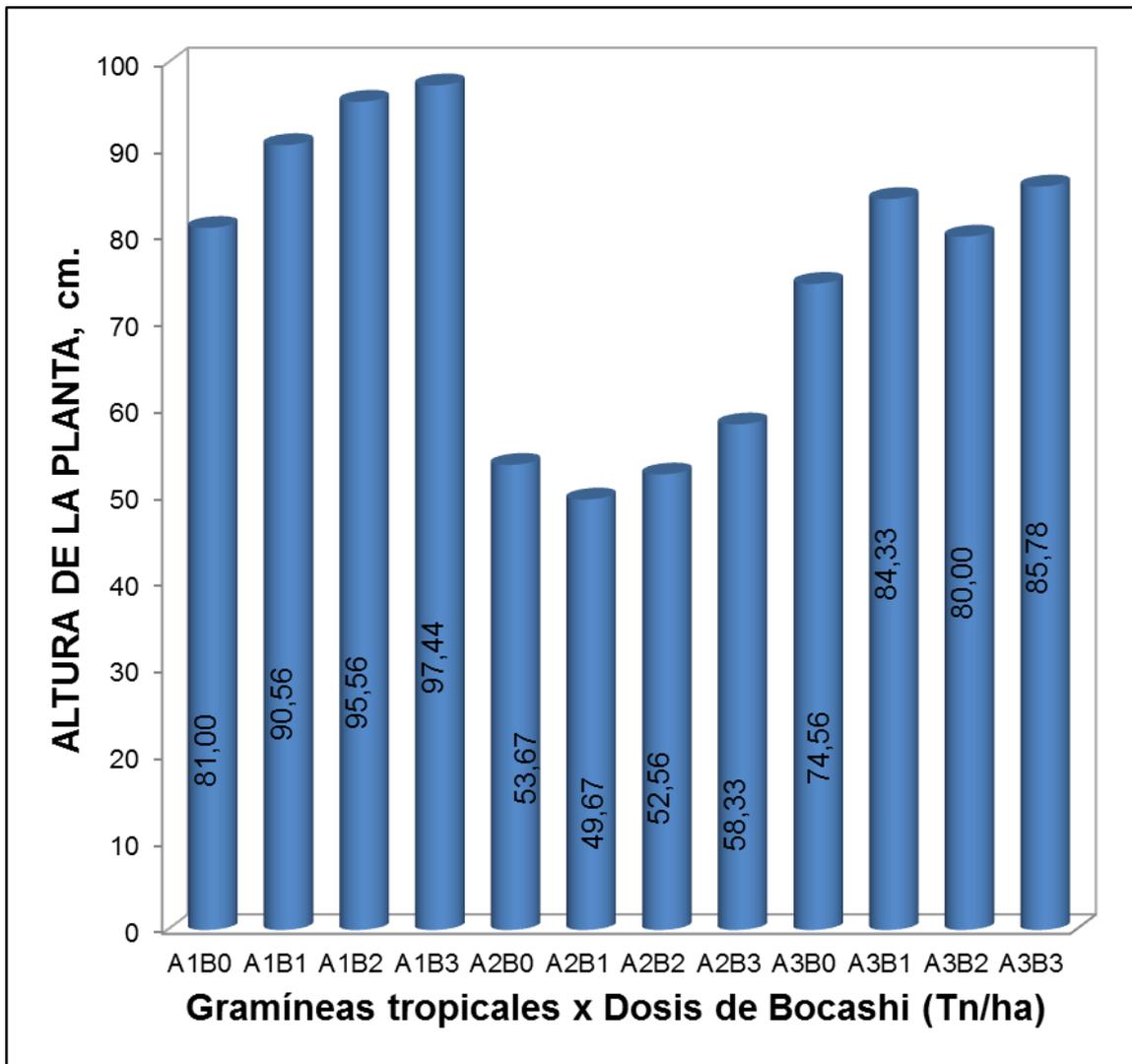


Gráfico 5. Comportamiento de la altura de la planta en la prefloración, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y niveles de bokashi.

Peralta, A. et al. (2007), encontraron en diferentes especies de brachiaria, alturas entre 72.63 y 101.88 cm, ratificándose por tanto, que los resultados obtenidos pueden variar debido a las condiciones climáticas.

Al evaluar la altura de la planta del pasto miel, marandú y saboya, bajo el efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y cortes (AxC), se reportaron que no existieron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), en las medias de los tratamientos, sin embargo, de carácter numérico los tratamientos que resultaron superiores en cuanto al análisis de la variable en mención se identificaron a A1C1, A1C2 con 90,33 y 90,00 cm respectivamente, y que desciende hasta los valores más bajos de 53,67 y 52,92 cm correspondiendo a los tratamientos A2C2 y A2C3 en su orden.

La altura de las especies evaluadas bajo el efecto de la interacción B x C, (niveles de Bocashi x cortes), nos demuestra que no existieron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre los tratamientos, en donde ubicados en un rango descendente tenemos: 84,22, 83,00, 77,67, 77,33, 75,44, 75,33, 74,33, 74,22, 72,67, 70,56, 69,56 y 69,11 cm de altura, registrados en los tratamientos B3C2, B3C1, B1C3, B2C2, B2C3, B2C1, B3C3, B1C1, B1C2, B0C1, B0C2, y B0C3 respectivamente y en su orden.

Con comportamiento similar a las interacciones; A x C y B x C, en el caso de la evaluación de la altura de la planta de las especies forrajeras: pasto miel, marandú y saboya, las medias registradas no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales, niveles de bokashi y cortes, (AxBxC) es así que las alturas registradas fluctúan entre 48,67 y 102,33cm que corresponden a los tratamientos A2B1C1 y A2B2C2 para la menor valor y el tratamiento A1B2C3 para el mayor valor registrado de altura de la planta.

3. Número de tallos por planta en prefloración (Nº)

En el análisis del número de tallos por planta, en el factor A (gramíneas tropicales), se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas, como se ilustra en el gráfico 6.

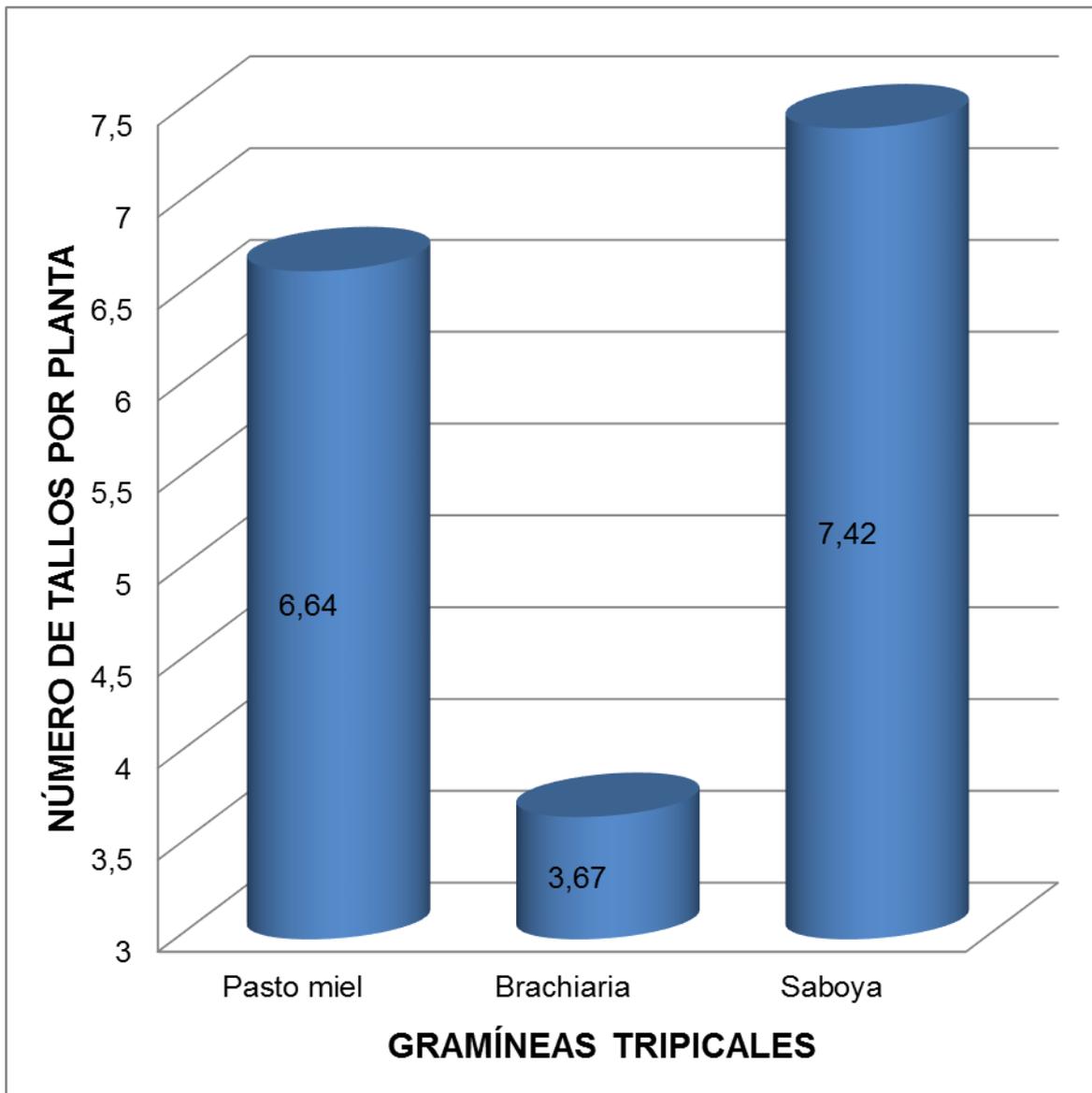


Gráfico 6. Comportamiento del número de tallos por planta, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de las gramíneas tropicales.

($P \leq 0.01$), determinándose que *Panicum maximun* fue la especie que mayor número de tallos por planta alcanzó (7,42 tallos/planta), seguido por el *Paspalum dilatalum* con 6,64 tallos /planta para finalmente ubicar a la *Brachiaria brizantha* como el tratamiento que presentó el menor valor en el estudio, (3,67 tallos/planta) difiriendo estadísticamente del resto de tratamientos. Este comportamiento probablemente se debe a lo señalado en <http://ingagrcarlos.blogspot.com/2010/03/tesis-1ra-parte>, el género *panicum* es de alta producción forrajera; alcanza hasta un metro de altura, los tallos y hojas son tiernos, palatables y nutritivos, posteriormente los tallos se engrosan y endurecen disminuyendo progresivamente sus cualidades forrajeras.

Havard, B. (1978), indica que se desarrolla bien en suelos arcillosos débilmente ácidos y fértiles, principalmente en suelos ricos en humus, no soportan una humedad persistente. Vorano, A. (1981), confirma esto cuando indica que es una planta que se adapta a un amplio rango, pero su mayor desarrollo los consigue en suelos profundos y fértiles. No tolera el encharcamiento.

Las respuestas de la presente investigación son inferiores a las determinadas por Avellaneda, J. (2010), quien señala que el pasto *Brachiaria brizantha* presenta 5,50 tallos/planta. De igual forma Campos, S. (2010), al evaluar diferentes abonos orgánicos (humus, bokashi, vermicompost y casting), en la producción primaria forrajera de la *Brachiaria brizantha*, reportó una media de 7,99 tallos/planta.

El número de tallos por planta conseguido por los diferentes niveles de bokashi, Factor B, las medias de los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), en donde la mejor respuesta numérica se registró en el tratamiento B3 con 6,44 tallos/planta, seguidos por los tratamientos B2 y B1 con 6,07 y 5,67 tallos/planta, respectivamente, finalmente las parcelas del grupo control son las que alcanzaron la menor respuesta en cuanto a tallos/planta con un valor de 5,44. Como se puede apreciar a medida que se incrementan los niveles de bokashi se incrementan también el número de tallos por planta, lo que denota que los abonos orgánicos son una fuente importante de nutrientes vegetales (P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu y Bo) y con un buen manejo se mejora su aprovechamiento, contribuyendo a incrementar el rendimiento y calidad de los productos agrícolas, tal como ocurre en esta variable de estudio. Lo que es sustentado por

Cedeño, A. (2002), quien indica que la materia orgánica del suelo está compuesta por residuos de plantas, animales y microorganismos que han muerto en ese suelo, con los cuales se puede realizar abonos orgánicos como es el caso del Bokashi, cuyo objetivo principal es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo, pero también se persigue nutrir el cultivo y suplir alimentos (materia orgánica) para los organismos del suelo, de esa manera que la planta alcance mayores alturas.

Se mantiene un mayor contenido energético de la masa orgánica pues al no alcanzar temperaturas tan elevadas hay menos pérdidas por volatilización. Además, suministra órganos compuestos (vitaminas, aminoácidos, ácido orgánico, enzimas y sustancias antioxidantes), directamente a las plantas y al mismo tiempo activa los micro y macroorganismos benéficos durante el proceso de fermentación, logrando que el bokashi se mineralice, humifique y mejore las características físicas, químicas y biológicas del suelo; lo que se refleja directamente sobre el desarrollo de la planta, puesto que las plantas tendrán mayor facilidad de absorber los distintos elementos nutritivos y mejorar sus índices productivos.

La evaluación de la altura de la planta de las especies forrajeras: pasto miel, marandú y pasto saboya, bajo efecto de los cortes consecutivos (factor C), reporto la no existencia de diferencias estadísticas ($P > 0,05$), sin embargo de carácter numérico el tratamiento con la mejor respuesta fue C2 con 6,14 tallos/planta, seguidos por el tratamiento C3, con 5,86 tallos/planta y finalmente la menor respuesta localizada en el tratamiento C1 con 5,72 tallos/planta.

Al evaluar el número de tallos por planta de las gramíneas tropicales en estudio, se registró que no existieron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y niveles de Bokashi (A x B), en donde numéricamente resultan las mejores respuestas los tratamientos A3B3 y A3B2 con 8,44 y 7,78 tallos/plantas y que descienden a 3,33 tallos/planta pertenecientes al tratamiento A2B3.

En el estudio de la variable en mención por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y cortes, no reporto diferencias estadísticas ($P>0,05$), sin embargo en escala descendente se ubican los tratamientos A3C3 (7,83), A3C2 (7,75), A1C1, A1C2, (6,83), A3C1 (6,67), A1C3 (6,25), A2C2 (3,83) A2C1 (3,67), y A2C3 (3,50).

Por otra parte el análisis de la interacción de los factores A x C, niveles de Bokashi y cortes, tampoco registro diferencias estadísticas ($P>0,05$), como es el caso de los análisis de las interacciones descritas anteriormente, respecto a la variable de número de tallos por planta, sin embargo de carácter numérico los tratamientos que alcanzaron los mejores resultados son B3C2, B3C1 con 6,78 y 6,33 tallos/planta, en tanto que las respuestas más bajas se originaron los tratamientos B0C3, B1C1 con 5,33 y 4,78 tallos/planta respectivamente y en su orden, lo que denota que el bokashi casting gracias a su acción microbiana hace que sea asimilable para las plantas, materiales inertes como, fósforo, calcio potasio, magnesio y oligoelementos, por lo que contiene un balance mineral apropiado en sus partículas, de esta forma mejora la disponibilidad de alimento para las plantas y actúa como un complejo fertilizador natural, porque contiene ácidos húmicos, enzimas de crecimiento, hormonas, vitaminas, y antibióticos (<http://www.fubiomi.org.do>. 2008), lo que posiblemente favoreció para que las plantas presenten un mayor número de tallos, aunque no difiere con las respuestas de los otros tratamientos.

Al evaluar el efecto de la interacción AxBxC, (gramíneas tropicales, niveles de bokashi y cortes), no reportaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), entre las medias de los tratamientos, donde los resultados se ubican dentro de un rango de 3,33 y 9,00 tallos/planta, para los tratamientos A2B0C2, A2B0C3, A2B2C1 y A2B3C1 para el primer valor, y el tratamiento A3B3C3 para el segundo valor.

4. Número hojas por tallo en prefloración (Nº)

El análisis de varianza del número de hojas por tallo del factor A, (gramíneas tropicales) reportó que no existieron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre las especies evaluadas. Los valores registrados son de 7,14, 6,97 y 3,78 hojas/tallo correspondiente a los tratamientos A1 (*Paspalum dilatatum*), A3 (*Panicum máximum*) y A2 (*Brachiaria brizantha*), respectivamente y en su orden.

En la determinación del número de hojas por tallo de las gramíneas tropicales de la presente investigación, (pasto miel, marandú y saboya) no se registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre medias, por efecto de la aplicación de diferentes niveles de bokashi; resultando el mayor número de hojas por tallo para el tratamiento B1 (1Tn/ha.), ya que las respuestas fueron de 6,30 hojas/tallo, a continuación se encuentra el tratamiento B3 (3Tn/ha), ya que las respuestas fueron de 6,15 hojas/tallo; seguida de los resultados de las parcelas del tratamiento B2 (2Tn/ha.); con medias de 6,00 unidades, mientras tanto que las respuestas más bajas le correspondieron a las parcelas a las que se les aplicó 0 Tn/ha de bokashi (B0) con medias de 5,41 hojas/tallo.

Como se puede analizar a pesar de la no existencia de diferencias estadísticas, las parcelas aplicadas bokashi, reportaron mejores datos que aquellas a las que no se les aplicó el abono, esto se puede atribuir quizá a lo mencionado en [http://www.gatfertilizadores.com\(2005\)](http://www.gatfertilizadores.com(2005)), donde se manifiesta que los abonos orgánicos contribuyen en las características de las plantas, este tipo de abono juega un papel fundamental, porque tendrán mayor facilidad de absorber los distintos elementos nutritivos y sus índices productivos por medio de la fertilización foliar, es decir que, el bokashi aumentará la fertilidad de la planta, teniendo como resultado una mayor asimilación de nutrientes que necesitan para su crecimiento, desarrollo y producción.

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1739/1/3444.pdf>. (2005), se indica que el bokashi es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje

(amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de 50% de las cosechas.

Los valores de hojas por tallo encontrados, son superiores a las respuestas señaladas por Avellaneda, J. (2010), quien señala que el pasto *Brachiaria brizantha* presenta 5.50 tallos/planta y un total de 20.50 hojas/planta, por lo que relacionando estos valores, se tendría que cada tallo contiene aproximadamente 3.72 hojas, demostrándose por tanto, que este pasto tiene una alta producción forrajera, ya que sus hojas, alcanzan hasta 60 cm de longitud y 2 cm de ancho (<http://www.fao.org>. 2010), existiendo por tanto, un elevado predominio de hojas en base a la relación tallo/hojas.

Campos, S. (2010), al evaluar la cantidad de hojas/tallo, en el pasto *Brachiaria brizantha*, no registraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), por efecto de los tipos de abonos orgánicos utilizados, por cuanto estas variaron entre 5.13 y 5.67 hojas/tallo, observadas en las plantas abonadas con bokashi y humus, respectivamente, que son inferiores a los resultados obtenidos en la presente investigación.

La cantidad de hojas/tallo, en los pastos miel, marandú y saboya, no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de los corte consecutivos (Factor C), localizando como mejor respuesta numérica a las parcelas de tratamiento C1 con 6,17 hojas/tallo, a continuación se encuentra el tratamiento C2 con 6,06 unidades para finalmente reportar como la más baja respuesta al tratamiento C3 con 5,67 hoja/tallo/planta, lo que demuestra que las plantas presentaron un similar comportamiento independientemente del número de cortes realizados.

En la interacción de los factores A y B, no se presentaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), es así que los valores oscilan entre 3,56 a 7,78 hoja/tallo, que corresponden al tratamiento A2B2 para el primer valor, mientras que A3B1 para el valor más alto. Siendo el resto de tratamientos valores intermedios a estos. Como se puede observar la aplicación de bokashi mejora el número de hojas por tallo aunque numéricamente, por cuanto las plantas a las que se les aplicó este abono

presentaron mejores respuestas frente a las que no recibieron ninguna dosis del mismo. Esto se debe a que de acuerdo Trinidad, A. (2008), quien reporta que los abonos orgánicos influyen favorablemente sobre las características del suelo, como son: estructura, porosidad, aireación, capacidad de retención de agua, infiltración, conductividad hidráulica y estabilidad de agregados, lo que favorecen para el crecimiento de las hojas y mejoren considerablemente el número de hojas por tallos, además en <http://www.huallamayo.com.pe>. (2010), se indica que el *Paspalum dilatatum*, presenta una cobertura casi total del suelo, además de tener un crecimiento agresivo lo que permite controlar eficazmente las malezas reduciendo considerablemente el costo de mantenimiento y evitando la erosión.

Por otra parte el análisis de la interacción de los factores A y C (gramíneas tropicales por cortes) registró que no existieron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos, existiendo si diferencias numéricas, donde el mejor resultado de número de hojas por tallo, se reportó en el tratamiento A1C1 ya que las medias fueron de 7,83 mientras tanto que las respuestas más bajas se hallaron en las parcelas del tratamiento A2C3 con medias de 3,58 hojas/tallo. La superioridad del pasto miel sobre las demás gramíneas tropicales posiblemente se deba lo que señala Rossengurtt, B. (2005) a que el *Paspalum dilatatum*, se adapta bien a diferentes condiciones edáficas y a un amplio rango de condiciones en el suelo, siendo tolerante a la humedad excesiva y al mismo tiempo que resiste sequías moderadas, lo cual en parte es debido a su extenso y profundo desarrollo radicular.

La evaluación del análisis de varianza del número de hojas por tallo de los pastos tropicales; *Paspalum dilatatum*, *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximum*, no registro diferencias estadísticas entre medias ($P > 0,05$), por efecto de la interacción de niveles de bokashi por cortes, (A x C), sin embargo de carácter numérico se observa superioridad, en las plantas del tratamiento B3C2 ya que las medias fueron de 6,67 y que desciende a 4,89 hojas por tallo en las parcelas del tratamiento B0C2. Lo que es corroborado según Pnuma, W. (2001), quien indica que los abonos orgánicos, son sustancias que se añaden al suelo con el

objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas, es muy importante tomar en cuenta que el tiempo de aplicación de este abono sea el adecuado para que permitan una mayor retención de agua, intercambio de nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas, que al ser aplicado a tempranamente la planta es menos madura y requiere de mayor cantidad de estos nutrientes.

Además Retrepo, J. (2007), manifiesta que la utilización de los abonos orgánicos, favorece y actúa directamente sobre los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, aumentando la permeabilidad de las membranas celulares, elevando la actividad de los fenómenos sintetizantes, así como el contenido de la clorofila y la intensidad de la respiración y en general activando de forma equilibrada el metabolismo de los vegetales y paralelamente el de los microorganismos.

En el análisis de varianza del número de hojas por tallos, por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales, niveles de bokashi y cortes, las medias no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), determinándose numéricamente que en las plantas del tratamiento A3B2C2 se registraron los resultados más eficientes con medias de 9,00 hojas/tallo, mientras tanto que los resultados más bajos fueron registrados en el tratamiento A2B3C3 con medias de 3,00 hojas por tallo.

5. Producción de materia verde en prefloración (Tn/ha/año)

La producción de materia verde presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$), por efecto de las gramíneas tropicales (factor A), como se ilustra en el gráfico 7, donde la mejor producción de forraje verde fue alcanzada por *Panicum maximum* con 171,91 Tn/ha/año, sin diferir estadísticamente del valor intermedio que se reportó en *Paspalum dilatatum* con 165,47 Tn/ha/año, mientras que la menor producción fue de 102,36 Tn/ha/año lograda por *Brachiaria brizantha*, difiriendo estadísticamente del resto de tratamientos. Esto puede estar sustentado en las afirmaciones de Blater, K. (2003), la productividad de las especies forrajeras están influenciadas por los factores climáticos, por cada estación del año especialmente durante la época lluviosa.

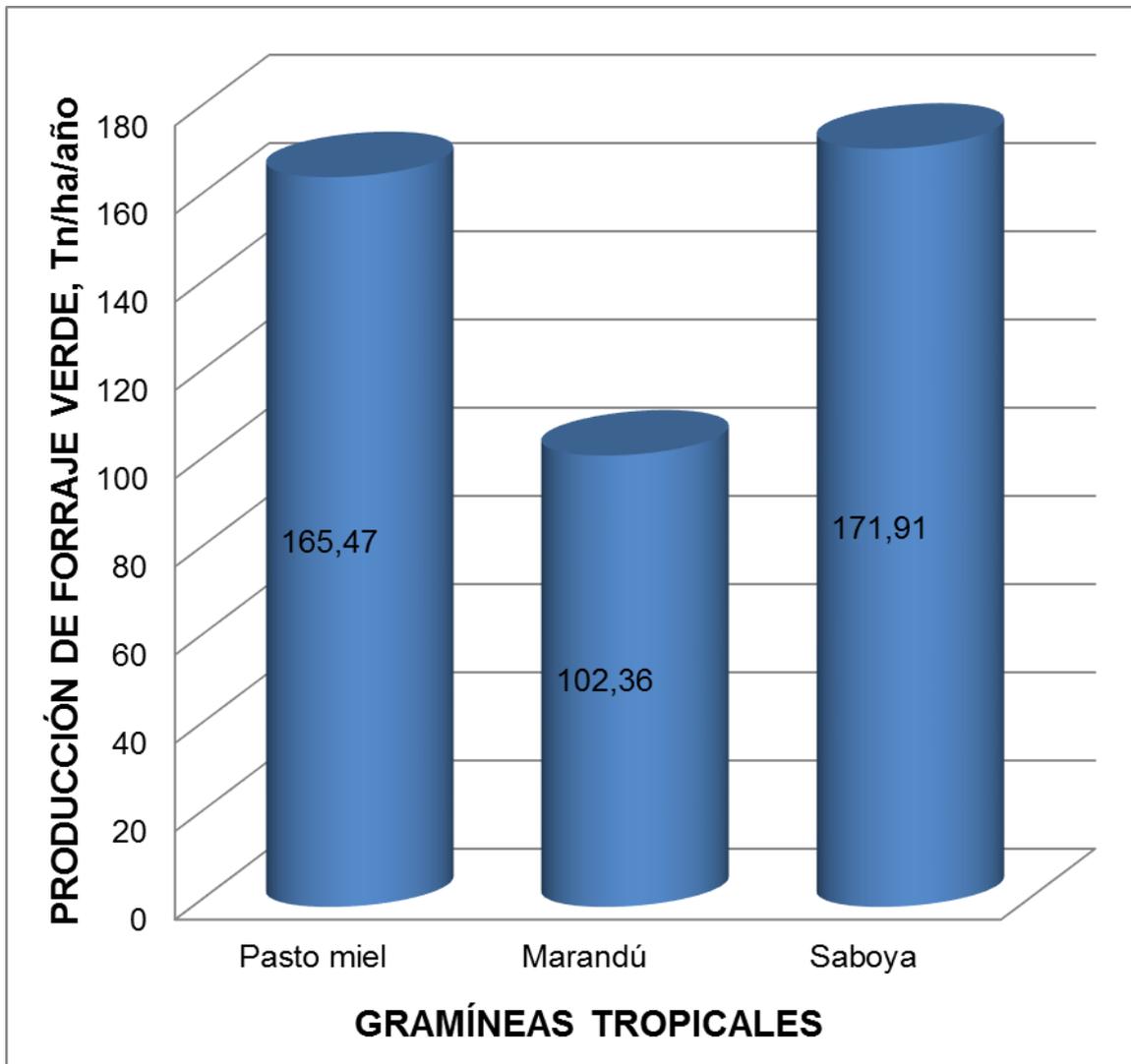


Gráfico 7. Comportamiento del número de tallos por planta, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de las gramíneas tropicales.

Al comparar con otros autores como Vélez, S. (2009), con la utilización de diferentes dosis de fertilización nitrogenada en el pasto Saboya, le permitió registrar 37,153 Kg/Fv, siendo esta producción superior a la obtenida en la presente investigación debido a que la fertilización nitrogenada en un aumento sustancial de los rendimientos, lo que permite explotar al máximo el potencial productivo de los forrajes.

Baldelomar, E. (2004), en su estudio, la *Brachiaria decumbens* presentó producción de materia verde superior al *Panicum maximuncv. Gatton* a los 20, 40 y 100 días de rebrote. La mayor producción de la *Brachiaria decumbens* fue a los 100 días del rebrote con 17.000 Kg/ha.

En la variable producción de forraje en materia verde de los pastos tropicales *Paspalum dilatalum*, *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximum*, determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), entre las medias de los tratamientos, reportándose en el tratamiento B3 (3 Tn/ha, de bokashi), la mayor producción de forraje verde y que corresponde a 153,19 Tn/ha/año, frente al resto de tratamientos como son B2 (2 Tn/ha), y B0 (0 Tn/ha), con una producción de forraje verde de 150,52 y 142,64 Tn/ha/año, y sobre todo a los resultados del tratamiento B1 que fueron los menos eficientes ya que la media fue de 139,97 Tn/ha/año, como se ilustra en el gráfico 8. Determinándose por lo tanto que la aplicación de 3 Tn/ha, de bokashi mejoran la producción en materia verde de los pastos en estudio.

Esto se debe según Suquilanda, M. (2003), a que la aplicación de bokashi se mantiene un mayor contenido energético de la masa orgánica pues al no alcanzar temperaturas tan elevadas hay menos pérdidas por volatilización. Además suministra órgano compuestos (vitaminas, aminoácidos, ácido orgánico, enzimas y sustancias antioxidantes) directamente a las plantas y al mismo tiempo activa los micro y macroorganismos benéficos durante el proceso de fermentación. También ayuda en la formación de la estructura de los agregados.

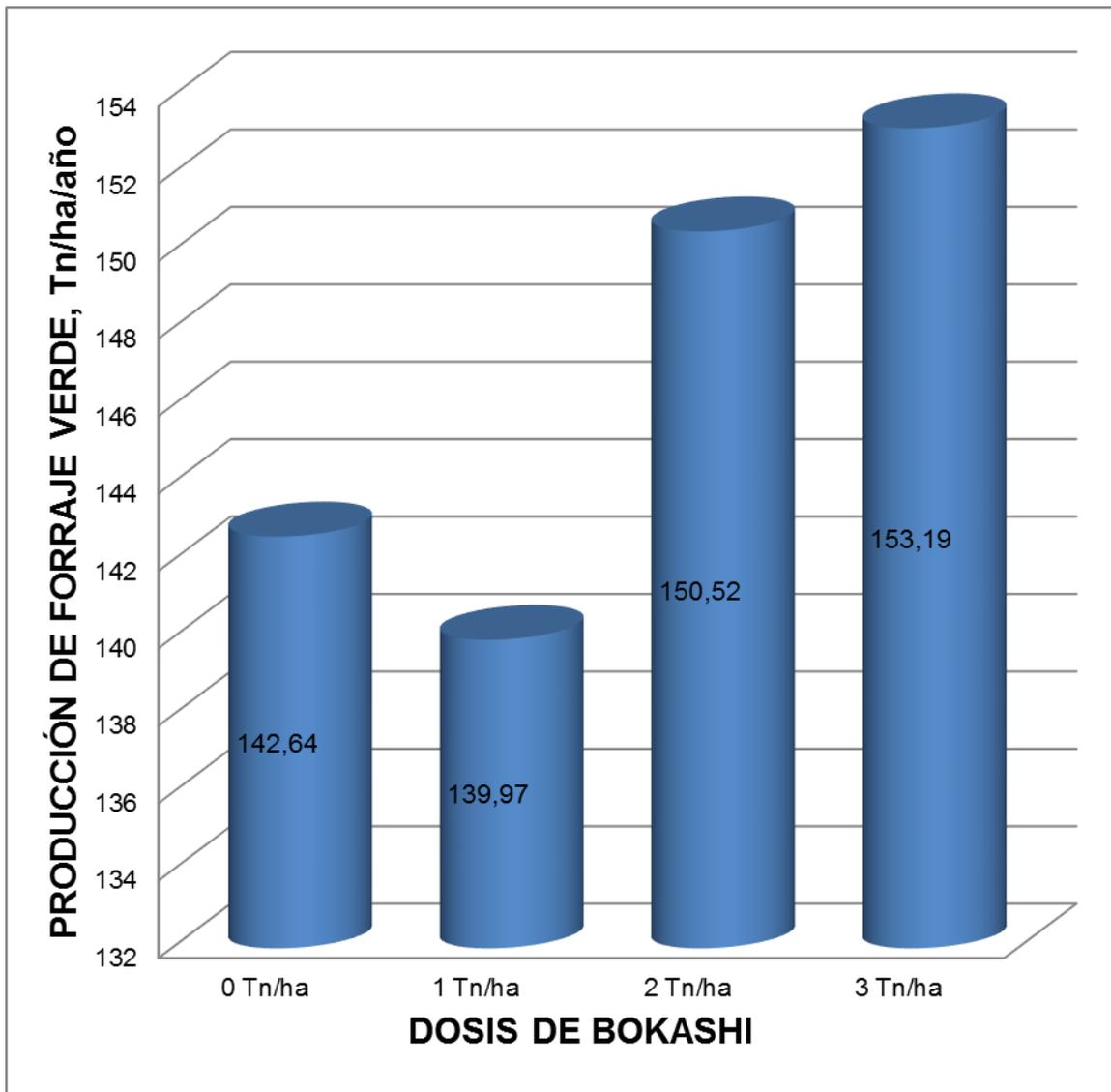


Gráfico 8. Comportamiento de producción de forraje verde, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi

del suelo, ayuda a que se forme mayor cantidad de nutrientes por lo tanto mayor contenido de biomasa por parte de las plantas.

Además, según [\(http://www.ison21.es\)](http://www.ison21.es) (2013), el bokashi es una materia orgánica fermentada, el objetivo principal es suministrar los minerales como en la nutrición inorgánica a los cultivos, es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo, pero también se persigue nutrir el cultivo y suplir alimentos (materia orgánica) para los organismos del suelo para mejorar la condición física y química del suelo, prevenir sus enfermedades y suplirlo con nutrientes para el desarrollo de los cultivos.

El suministro deliberado de microorganismos benéficos asegura la fermentación rápida y una mayor actividad de estos microorganismos benéficos elimina los organismos patogénicos gracias a una combinación de la fermentación alcohólica mantiene un mayor contenido energético de la masa orgánica pues al no alcanzar temperaturas tan elevadas hay menos pérdidas por volatilización, que influye directamente sobre la cantidad de forraje verde que producen las plantas.

Navarro, L. et al. (1997), reportan resultados similares en un ensayo en *B. decumbens* aplicando dosis de: 37,5; 75,0 y 112,5 kg de N₂/ha, registrando un aumento de la producción de forraje verde, en términos de promedio, en 164,7%, respecto a la dosis cero, respuestas que en comparación a las de las de la presente investigación resultan inferiores.

Los resultados obtenidos presentan ser inferiores comparados con los reportados por [\(http://www.huallamayo.com.pe\)](http://www.huallamayo.com.pe) (2010), donde se indica que la producción de materia verde de la *Brachiaria brizantha* es de hasta 180 Tn/ha/año.

Campos, S. (2010), registró la mayor producción de forraje verde del pasto *Brachiaria brizantha* cuando se aplicó a la pradera vermicompost, obteniéndose una producción de 85.00 Tn/ha/año que es inferior a los resultados del presente estudio, comparándose con los del gráfico 9.

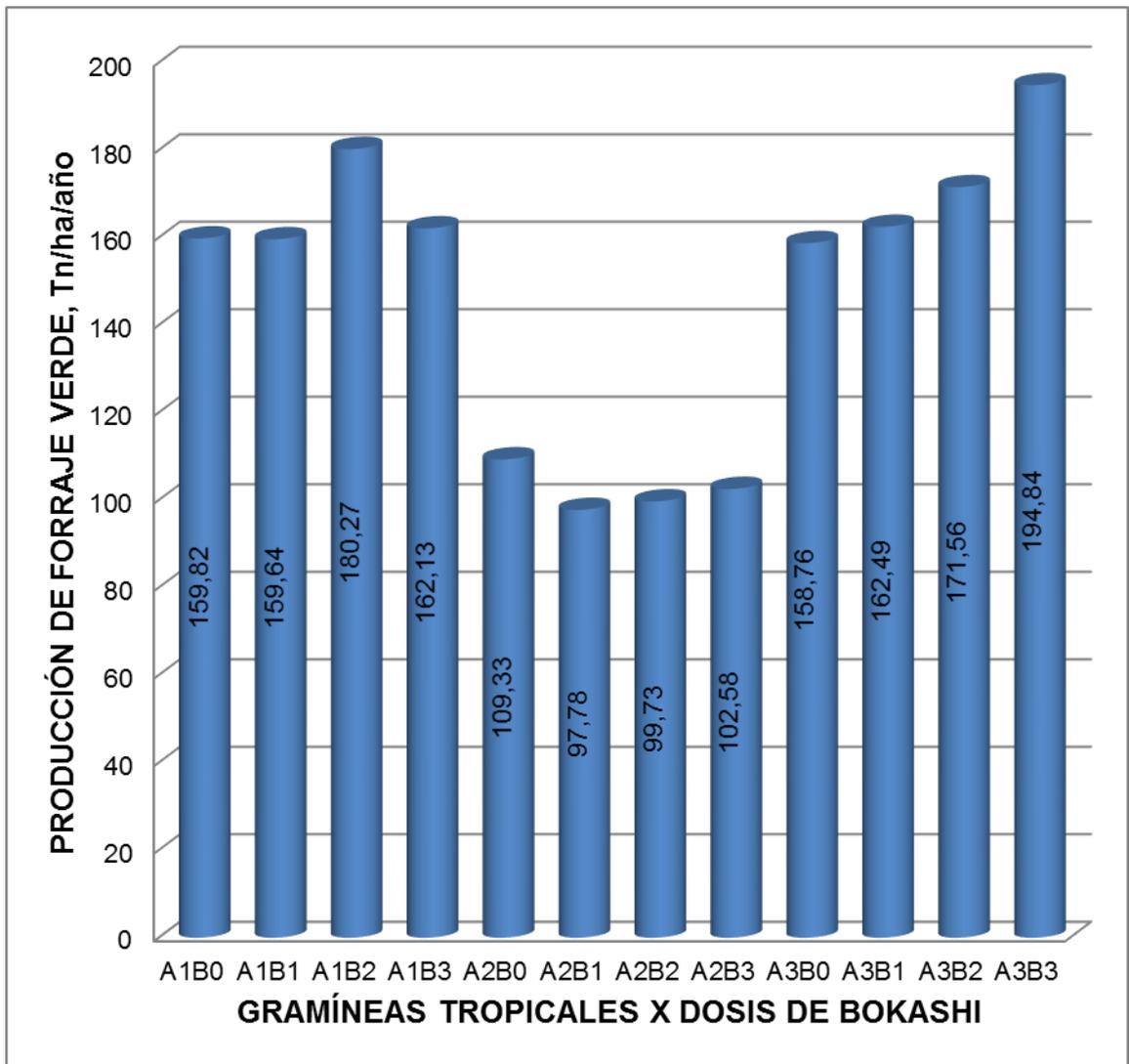


Gráfico 9. Comportamiento de producción de forraje verde del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre gramíneas troicales y niveles de bokashi.

Al evaluar el efecto de los cortes consecutivos (factor C), sobre la producción de forraje verde, no se reportaron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre las medias, donde los resultados en escala descendente corresponden a los tratamientos, C1, C2 y C3 con 149,60, 145,24 y 144,89 Tn/ha/año de forraje verde, respectivamente y en su orden.

La variable producción de materia en forraje verde, registro diferencias altamente significativas por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales por el nivel de bokashi, por lo que en la separación de medias, se establece la mayor producción en los tratamientos A3B3 y A1B3 ya que las medias fueron 194,84 y 180,27 Tn/ha/año, sin diferir estadísticamente entre ellos; y que descienden a 99,73 y 97,78 Tn/ha/año, que corresponden a los tratamientos A2B2 Y A2B1, que fueron los resultados más bajos que se registraron, respectivamente como se ilustra en el gráfico 9. Por lo tanto los reportes indican que las respuestas más altas al aplicar 3Tn/ha de bokashi. Lo que se generó debido a que según <http://www.geocities.com/raaaperu/princ.html>. (2005), los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos, sustancias que permiten regular el metabolismo de las plantas y permite una mejora en la producción de biomasa vegetal.

Además, en <http://www.infojardin.com>.(2013), una de estas alternativas de la agricultura orgánica para el mejoramiento de los suelos son los abonos tipo bokashi, los cuales incorporan al suelo materia orgánica, y nutrientes esenciales como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro; los cuales mejoran las condiciones físicas y químicas del suelo, estos abonos ayudarán a minimizar el grado de toxicidad de los suelos, mediante el reciclaje de material vegetal y animal disponible en la superficie del suelo.

Al comparar con otros autores como Vélez, S. (2009), con la utilización de diferentes dosis de fertilización nitrogenada en el pasto Saboya, le permitió registrar 37,153 Kg/Fv, siendo esta producción superior a la obtenida en la presente investigación.

Astudillo, H. (2014), al evaluar la producción de forraje verde Tn/ha/corte, del *Panicum maximum* (pasto saboya), por efecto de la edad de la planta, presento diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos ($P \leq 0,01$), registrándose como mejor tratamiento a los 60 días de edad del pasto, con 31,60 Tn/ha/corte difiriendo estadísticamente con el tratamiento a los 45 días que reporto una producción de 25,74 Tn/ha/corte.

La producción de materia verde de las gramíneas tropicales no registró diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales por cortes; sin embargo de carácter numérico se observa cierta superioridad en las parcelas del tratamiento A3C2, ya que las medias fueron de 175,07 Tn/ha /año; a continuación en escala de mayor a menor se ubican los tratamientos: A3C1, A1C1, A3C3 , A1C3, A1C2, A2C2, A2C3 y A2C1 con producciones de forraje verde de 174,40, 173,87, 166,27, 165,20, 157,33, 103,33, 103,20 y 100,53 Tn/ha/año, respectivamente y en su orden.

En el análisis de varianza de la producción de forraje verde de los pastos miel, marandú y saboya, registro diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de la interacción de niveles de bokashi y cortes consecutivos, por lo que la separación de medias, registró las respuestas más altas en las parcelas del tratamiento B2C1 con medias de 161,24 tn/ha/año; seguida de las respuestas registradas en las parcelas, B3C2, B1C1, B3C3, B2C3, B0C2, B3C1, B0C3, B2C2, B0C1, B1C2 , cuyas medias fueron de 160,00, 156,80, 154,67, 153,42, 149,33, 144,89, 143,11, 136,89, 135,47, 134,76 Tn/ha/año; mientras que las respuestas más bajas se originaron en el tratamiento B1C3 cuya producción de forraje verde fue de 128,36 Tn/ha/año. Por los resultados reportados se infiere que el nivel más adecuado de Bocashi fue de 2 Tn/ha en el primer corte, como se ilustra en el gráfico 10.

Finalmente al evaluar la producción FV por efecto de la interacción de gramíneas tropicales por niveles de bokashi y cortes (gráfico 11), se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), entre las medias de los tratamientos, ubicando como la respuesta más eficiente en las

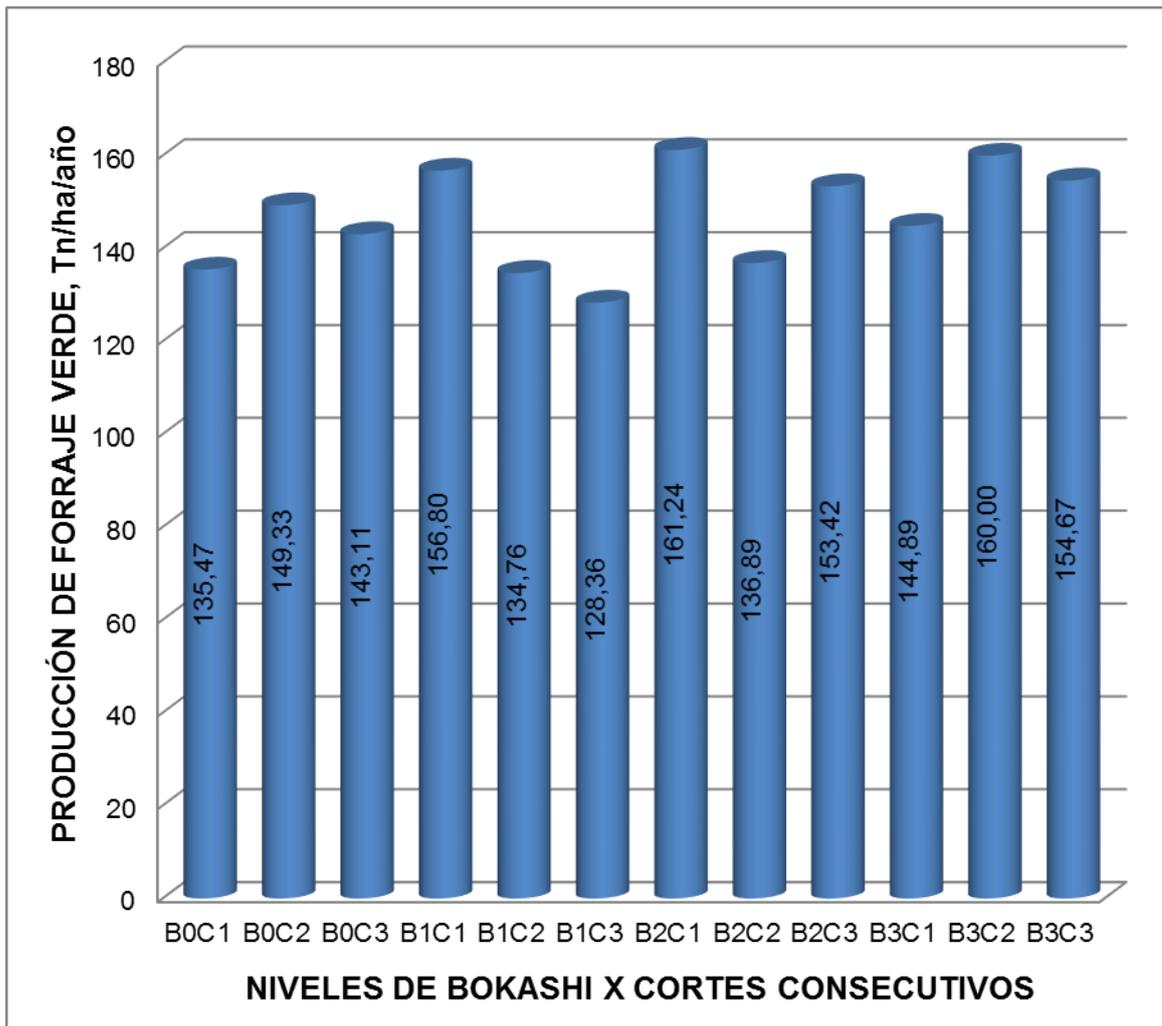


Gráfico 10. Comportamiento de producción de forraje verde, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre niveles de bokashi por cortes.

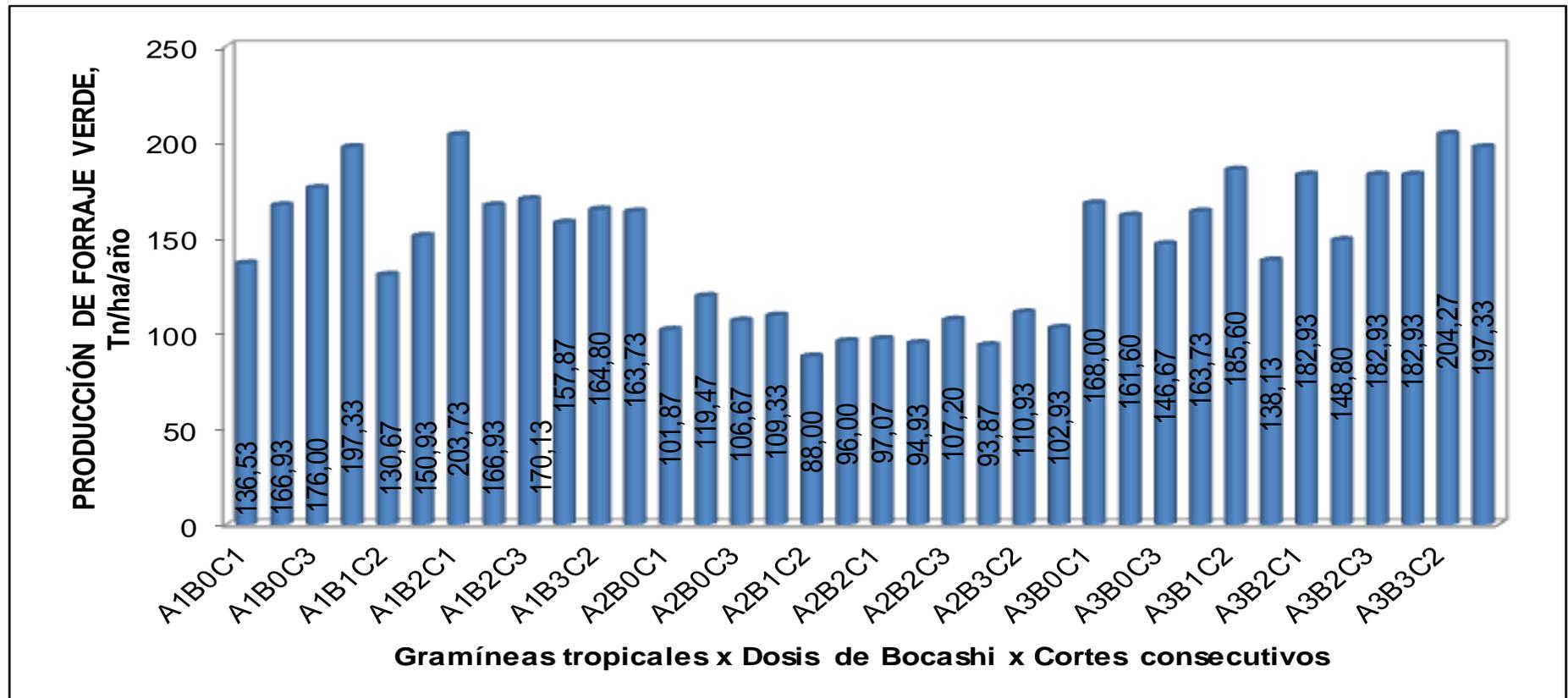


Gráfico 11. Comportamiento de producción de forraje verde, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales, niveles de bokashi y cortes.

parcelas del tratamiento A3B3C2 con 204,27 Tn/ha/año en tanto que la más baja se presentó en el tratamiento de A2B1C2 con 88,00 Tn/ha/año, difiriendo estadísticamente entre ambas.

6. Producción de materia seca en prefloración (Tn/ha/año)

El análisis de la producción de materia seca del factor A (gramíneas tropicales), reportó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), determinando que *Panicum maximum* fue la especie que mayor producción de materia seca alcanzó (46,66 Tn/ha/año), un valor medio lo obtuvo *Paspalum dilatatum* con 28,29 Tn/ha/año y finalmente la especie que menor producción consiguió fue *Brachiaria brizantha* con 21,14 Tn/ha/año. (gráfico 12).

Vélez, S. (2009), en su investigación, Evaluación del pasto Saboya (*Panicum maximum jacq*) in vitro y corte sometido a diferentes dosis de fertilización nitrogenada, siendo superior el contenido de materia seca cuando la fertilización fue de 57.5 Kg de urea/corte con 5945 Kg/MS/corte, valor que resulta inferior a los obtenidos en la presente investigación.

Loayza, J. (2008), al evaluar “el pasto Saboya (*Panicum maximum jacq*) en el periodo de mínima precipitación, reporto la mayor producción en los tratamientos TG1 y T4 con 49,39 y 46,23 kg MS/ha/día respectivamente.

En el gráfico 13, se presenta la producción de materia seca conseguida por el efecto de los niveles de bokashi, en donde las medias de los tratamientos mostraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), determinando que la aplicación de 3 Tn/ha de bokashi (B3) originó una mayor producción de materia seca con 34,76, seguida de las parcelas fertilizadas con 2 Tn/ha de bokashi (B2) cuyas medias fueron de 33,63 Tn/ha/año, a continuación se ubican las parcelas del grupo control con 30,08 Tn/ha/año, finalmente las respuestas mas bajas se obtuvieron en el tratamiento B1 (1 Tn/ha de bokashi) con 29,65 Tn/ha/año. Esto debido a lo mencionado por <http://www.infojardin.com>.(2013), Una de estas alternativas de la agricultura orgánica para el mejoramiento de los suelos son los

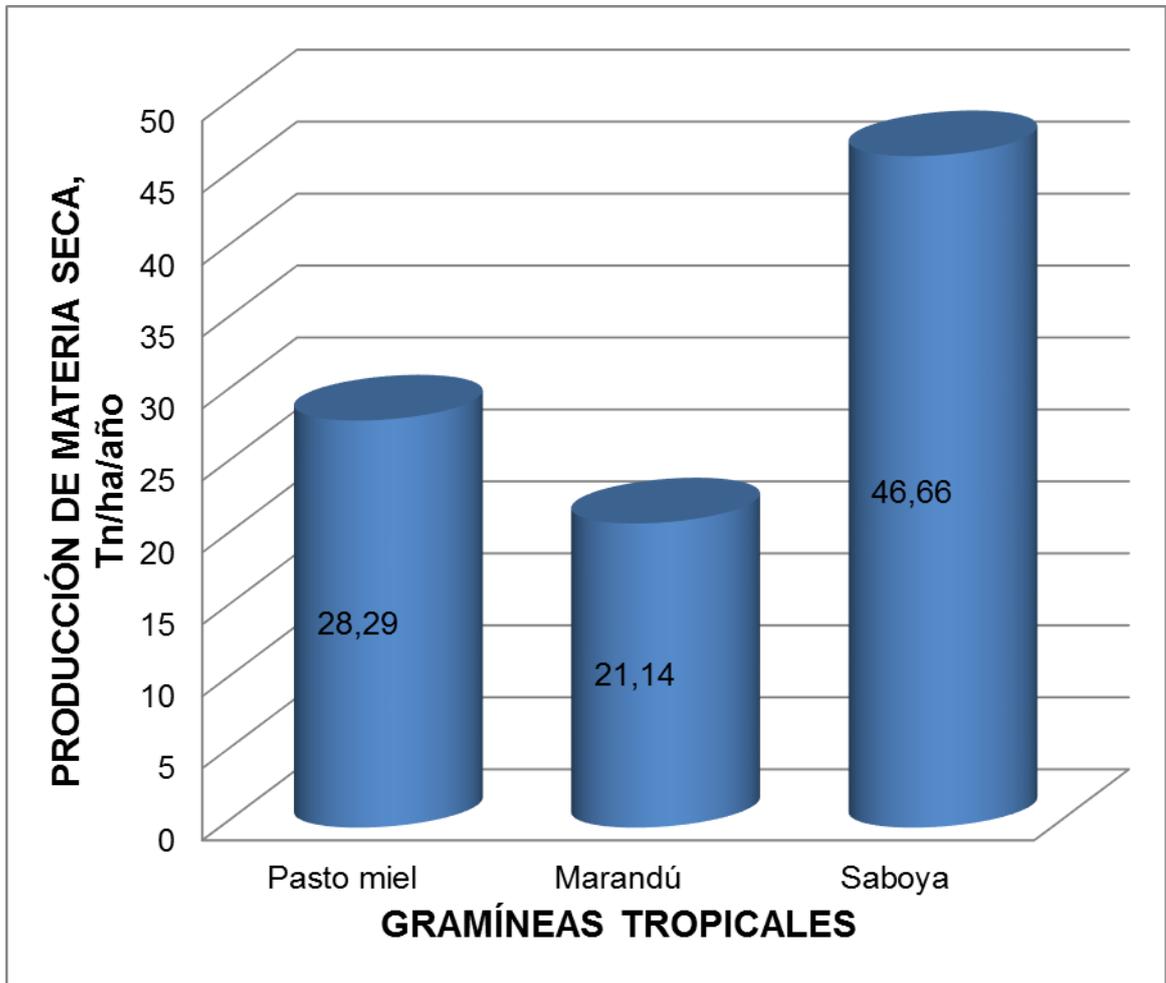


Gráfico 12. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de las gramíneas tropicales.

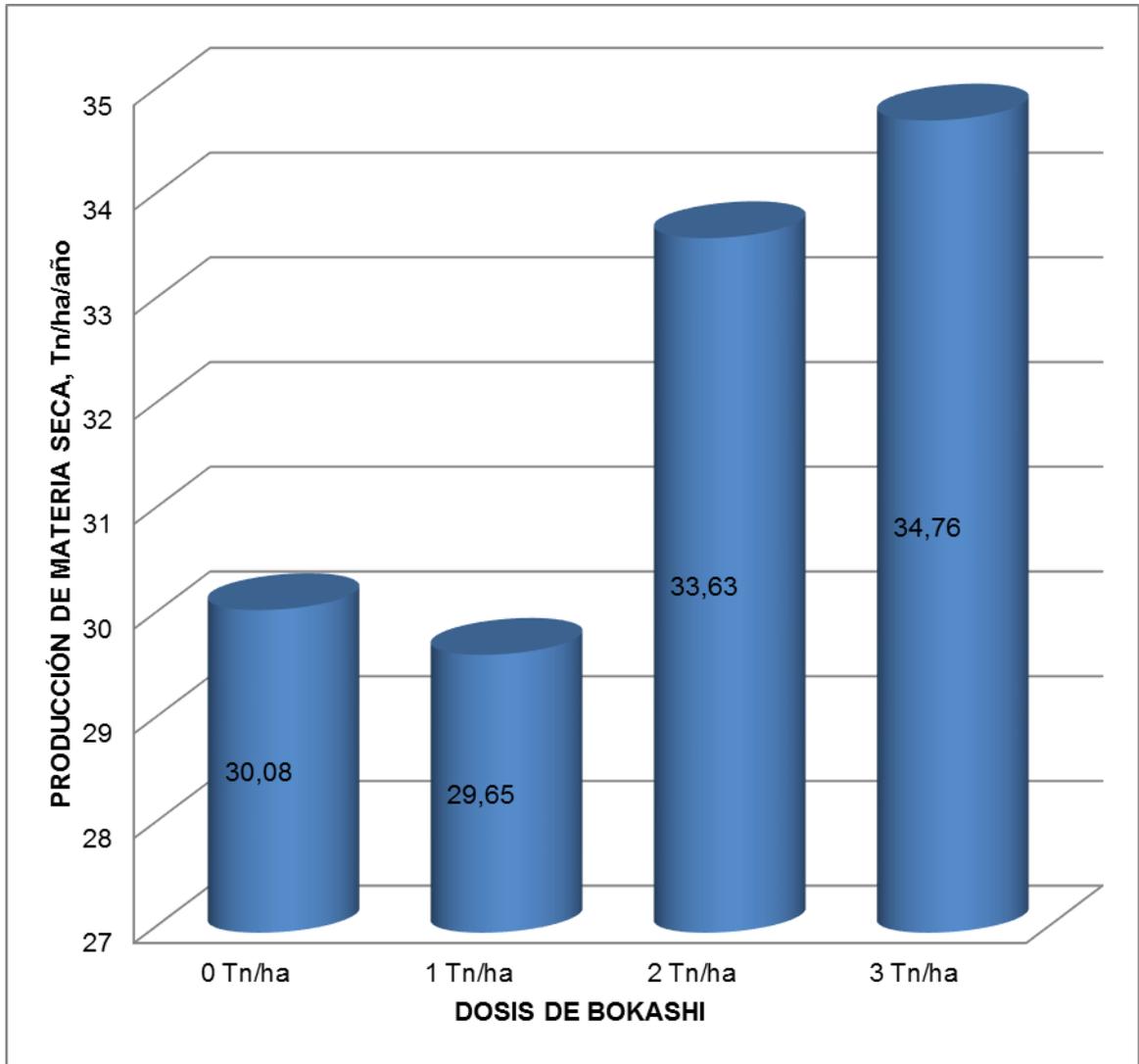


Gráfico 13. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi.

abonos tipo bokashi, los cuales incorporan al suelo materia orgánica, y nutrientes esenciales como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro.; los cuales mejoran las condiciones físicas y químicas del suelo, estos abonos ayudarán a minimizar el grado de toxicidad de los suelos, mediante el reciclaje de material vegetal y animal disponible en la superficie del suelo.

Al comparar con otros autores, como Campos, S. (2010), que en su estudio se observó mayores producciones en las plantas de las parcelas que recibieron el bokashi y el vermicompost, ya que presentaron 18.71 y 18.38 Tn/ha, respuestas que confirman que al emplearse los abonos vermicompost y bokashi, las plantas presentaron un mejor desarrollo y productividad, lo que confirma una vez más que el bokashi, activa y aumenta la cantidad de microorganismos benéficos para mejorar la condición física y química del suelo, supliendo con nutrientes para el desarrollo de los cultivos, lo que se ve reflejada en la producción de materia seca.

La variable producción de forraje en materia seca de las gramíneas tropicales (pasto miel, marandú y saboya), no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto del factor C (cortes consecutivos), sin embargo de carácter numérico se reportó la mejor producción en el tratamiento C1 con 32,56 Tn/ha./año, seguido por el tratamiento C2 con 31,91 Tn/ha./año; y finalmente se ubica los resultados del tratamiento C3 cuya producción fue de 31,62 Tn/ha./año de materia seca.

La producción en materia seca, que se ilustra en el gráfico14, en el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre medias de los tratamientos por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y niveles de bokashi (A x B), por lo que la separación de medias según Tukey, identifica superioridad en las parcelas del tratamiento A3B3, con medias de 56,32Tn/ha/año; y que desciende a 19,44 Tn/ha/año de materia seca en el tratamiento A2B1, que corresponde a la respuesta más baja obtenida. Comportamiento que permite inferir que el nivel más adecuado de bokashi es de 3 Tn/ha, en el pasto saboya (*Panicum maximum*). Por lo que se confirma lo que

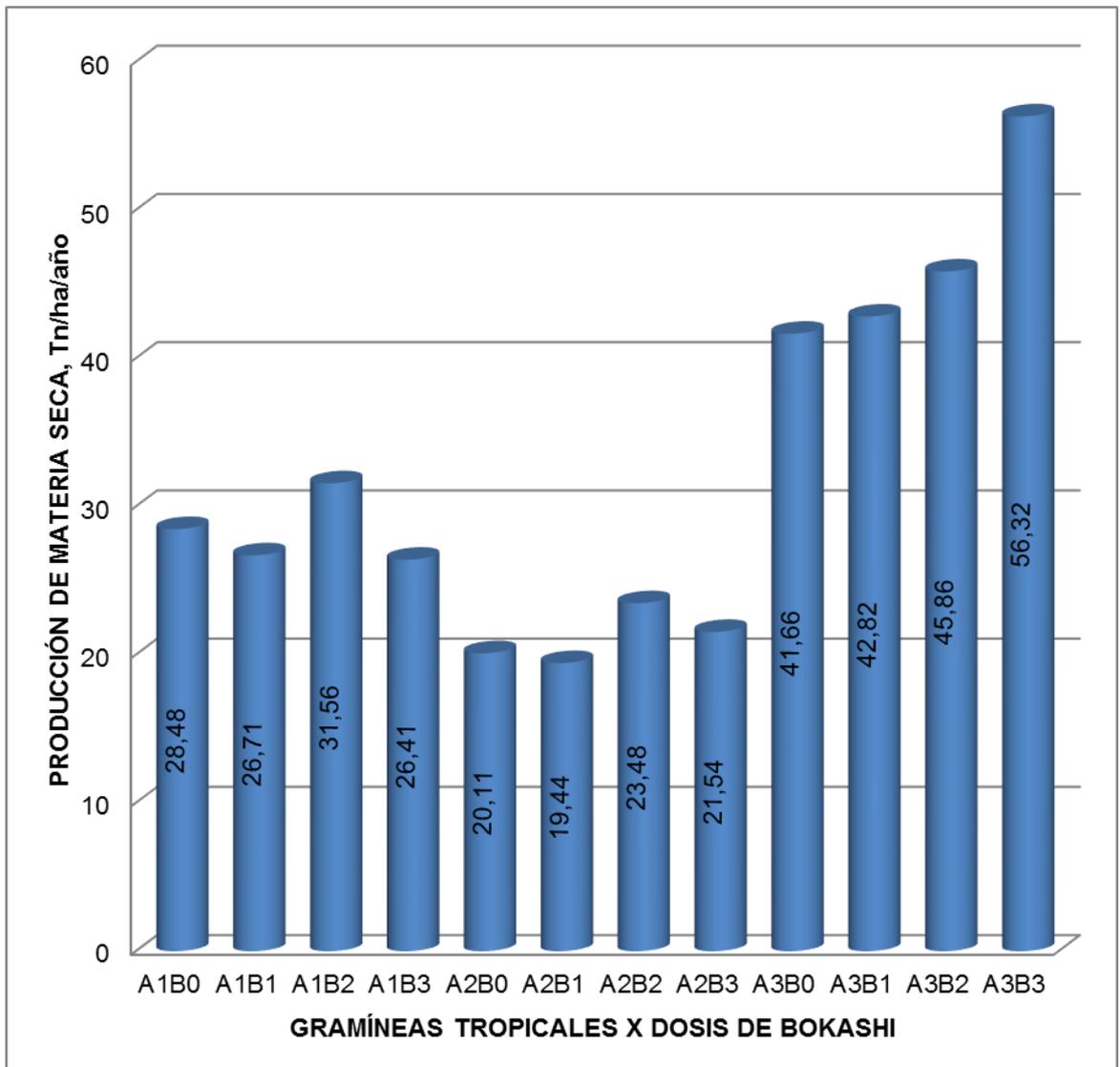


Gráfico 14. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y niveles de bokashi.

se reporta en <http://www.infojardin.com> (2010), donde se indica que la aplicación de abonos orgánicos resulta beneficioso para el suelo y para la planta, por cuanto aporta nutrientes minerales lentamente para las plantas a medida que se descompone, a la vez que produce activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia, elevándose consecuentemente la producción de forraje.

Además el pasto saboya, presenta producciones de materia seca alentadoras, que permiten mayor facilidad para la crianza y engorde de animales de interés zootécnico, ya que además, por su contenido proteico, se la puede ubicar dentro de uno de los mejores pastos introducidos, por cuanto Roig, C. (2010), indica que produce tallos vigorosos capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entran en estrecho contacto con el suelo, bien sea por efecto del pisoteo animal o por compactación mecánica, lo que favorece el cubrimiento y el desplazamiento lateral de la gramínea; prosperando en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm anuales; se adapta a distintos tipos de suelo, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, como así también a suelos con pH ácido. Además de que es altamente tolerante al salivazo (chicharrita de los pastos) y compite hábilmente con las malezas hasta erradicarlas.

Las respuestas obtenidas guardan relación con las reportadas en <http://biblioteca.catie.ac.cr>. (2010), donde se indica que la producción de forraje varía de acuerdo a la especie de brachiaria, pudiendo obtenerse entre 14.80 y 22.40 Tn de materia seca/ha/año, que son similares a las obtenidos en la presente investigación, en cambio son ligeramente inferiores a las reportadas por Lascano, C. (2002), quien indica que en diferentes sitios de Colombia, con fertilidad y clima contrastantes, los promedios de producción de MS variaron entre 25.2 y 33.2 t/ha por año de MS; pero son superiores a los reportados por Roig, C. (2010), y <http://www.semillasmagna.com>. (2010), que indican que la producción de la *Brachiaria brizantha*, puede oscilar entre los 8 y 10 Tn de materia seca por hectárea y por año.

En cuanto a la variable producción de materia seca, se puede considerar que la separación de medias, por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y cortes (A x C), no presento diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por lo que de superioridad numérica se ubicaron en orden descendente los tratamientos: A3C2, A3C1, A3C3, A1C1, A1C3, A1C2, A2C3, A2C2 y A2C1 cuyas medias fueron de 47,53, 47,25, 45,20, 29,68, 28,27, 26,92, 21,39, 21,28 y 20,76 Tn/ha/año.

La evaluación de la interacción de los factores A y C (Niveles de bokashi por cortes), detallado en el gráfico 15, determinó que existen diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre los tratamientos, donde los mejores resultados presentaron los tratamientos de B3C2, B2C1, B3C3 y B2C3 ya que presentaron medias de 36,39, 35,81, 35,11 y 34,64 Y Tn/ha/año; respuestas medias originaron los tratamientos B3C1, B1C1, B0C2, y B2C2 con producciones de 32,77 32,63, 31,37 y 30,45Tn/ha/año; finalmente las respuestas menos eficientes registraron los tratamientos B0C3, B1C1, B0C1 y B1C3 con valores de 29,82, 29,42, 29,05 y 26,91 Tn/ha/año de materia seca. Por los reportes obtenidos se puede inferir que el mejor tratamiento recae en las parcelas B3C2, es decir que aplicando 3 Tn/ha de bokashi y en el segundo corte, es cuando se obtienen las mejores producciones de materia seca.

En cuanto a la variable producción de materia seca, que se ilustra en el gráfico 16, por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales, niveles de bokashi y corte (A x B x C), se determinó la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), por lo que la separación de medias reportaron los valores más altos al aplicar la interacción *Panicummaximum*, 3 Tn/ha de bokashi y segundo corte (A3B3C2), ya que las medias fueron de 59,04 Tn/ha/año de materia seca, mientras tanto los reportes más bajos de la investigación fueron registrados en el tratamiento A2B1C2 con medias de 17,49 Tn/ha/año de materia seca, difiriendo estadísticamente entre ambos.

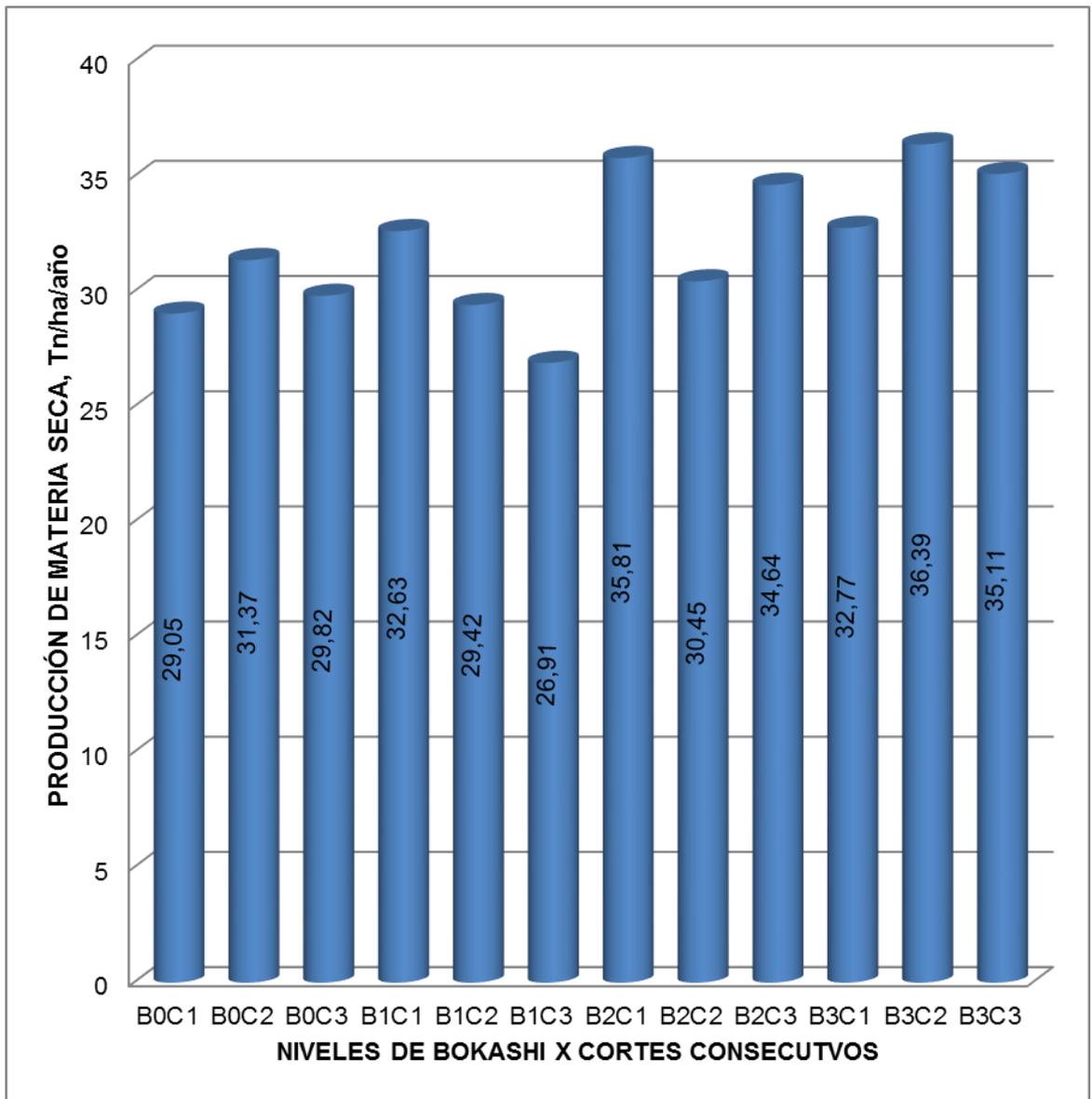


Gráfico 15. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre niveles de bokashi y cortes consecutivos.

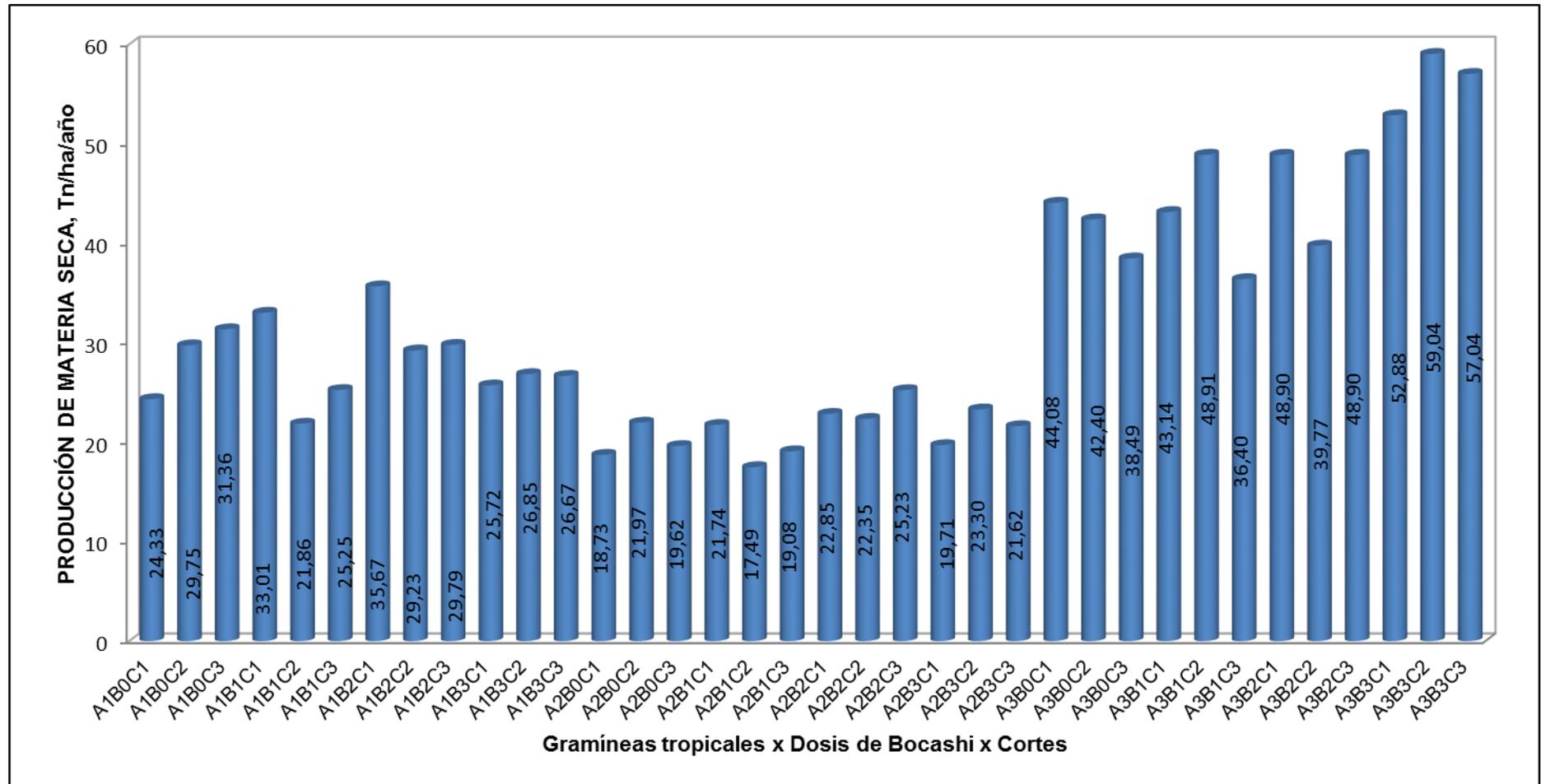


Gráfico 16. Comportamiento de la materia seca, del pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales, niveles de bokashi por cortes.

7. Análisis de suelo

En el cuadro 16, se resumen los resultados del análisis de suelo que reporta el Laboratorio Agrolab, antes y después de la incorporación de distintos niveles de bokashi a las parcelas de gramíneas tropicales, (pasto miel, marandú y saboya).

En el análisis químico del suelo, respecto a la materia orgánica, se puede ver claramente que los suelos presentaron un alto contenido, (4,03%) y en el análisis inicial, y que se elevó a 5,96%, después de la aplicación de los distintos niveles de abono.

El comportamiento del fósforo en el suelo tuvo un incremento mayor, ya que de un análisis inicial de 4,49 ppm, se incrementó a 5,25 ppm. En el caso del potasio se registró, que de un análisis inicial de 0,32 meq/100 ml, mantuvo su comportamiento ya que en el análisis final registro 0,36 meq/100ml, resaltando que el potasio interviene en la formación de hidratos de carbono, aumenta el peso de granos y frutos, haciéndolos más ricos en azúcar y zumos y favorece el desarrollo de las raíces.

En lo que respecta al Calcio, se puede observar una conducta similar al del potasio, en vista de que presentó una tendencia media durante todo tiempo que duró el experimento, ya que presentó un análisis inicial de 6,00 y un final de 7,52 meq/100ml, según, Baldelomar, E. (2004), el calcio es un nutriente esencial, debido a que promueve el alargamiento celular y participa en los procesos metabólicos de absorción de otros nutrientes, además ayuda a proteger la planta contra las enfermedades, numerosos hongos y bacterias que secretan enzimas que deterioran la pared celular de los vegetales.

Referente a los macronutrientes de Magnesio y Azufre, se presenta un contenido bajo antes y después de la incorporación de bokashi, ya que en el caso de Magnesio, el cual presentó en el análisis inicial un contenido de 0,70 meq/100ml, aumentando levemente al final a 0,86 meq/100ml., en cuanto al Azufre, presentó un valor de 1,80 ppm al inicio del experimento, para luego presentar al final del mismo 2,02 ppm. El magnesio es un nutriente esencial para las plantas. Es clave

para una amplia gama de funciones en los vegetales. Uno de los papeles bien conocidos del magnesio se encuentra en el proceso de la fotosíntesis, ya que es un componente básico de la clorofila, la molécula que da a las plantas su color verde. En tanto que, el azufre es esencial para la formación de la clorofila. Es un constituyente principal de una de las enzimas necesarias para la formación de la molécula de clorofila.

Cuadro 16. ANÁLISIS INICIAL Y FINAL DEL SUELO.

PARÁMETRO	UNIDAD	ANTES	Rango	DESPUES	Rango
NH ₄	ppm	39,98	alto	42,56	alto
Fosforo	ppm	4,49	bajo	5,25	bajo
Potasio	meq/100 ml	0,32	medio	0,36	medio
Calcio	meq/100 ml	6	medio	7,52	medio
Magnesio	meq/100 ml	0,7	bajo	0,86	bajo
Azufre	ppm	1,8	bajo	2,02	bajo
pH		6,53	Prácticamente neutro	6,8	Prácticamente neutro
Materia Orgánica	%	4,03	alto	5,96	alto

Fuente: Laboratorio de Análisis químico agropecuario AGROLAB, (2014).

8. Análisis Bromatológico

a. Humedad (%)

Al evaluar el contenido de humedad del *Paspalum dilaltatum*, *Brachiaria Brizanta* y *Panicum Maximun*, se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0,01$), como se observa en el cuadro 17, entre los tratamientos en donde el mayor contenido de humedad se registró en el pasto miel con el 82.25%, seguido del pasto marandú, con el 80.40 %, valores que difieren estadísticamente del contenido de humedad del pasto saboya, que obtuvo el menor porcentaje de la variable en mención, ya que presento una media de 76.60 %. (gráfico 17). Esto puede deberse a lo señalado en <http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/lablaa/ciencias/sena/ganaderia/alimentacion8/ganaderia5-2.pdf>, en donde se manifiesta que cada pasto tiene diferente porcentaje de humedad. Esta varía con la edad: el pasto tierno tiene mayor cantidad de agua, y el pasto viejo tiene menor cantidad de agua. De igual manera el contenido de materia seca está en relación directa con el contenido de humedad, el contenido de materia seca aumenta con la edad por ende disminuye la humedad de las plantas.

b. Proteína, (%)

El porcentaje de proteína evaluado, presento diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0,01$), como se observa en el cuadro 18, donde la mejor respuesta fue alcanzada por el pasto miel ya que presento 15,20% de proteína, que difiere estadísticamente del resto de tratamientos, a continuación se encuentra el pasto saboya con 12,58% de proteína, mientras que el menor contenido de la misma se registró en el pasto marandú con un porcentaje de 12,52. (gráfico18). El hecho que la proteína disminuya con la edad puede estar relacionado con la reducción de la síntesis de compuestos proteicos, si se compara con los estadios más jóvenes. La síntesis de carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa y lignina) disminuye la calidad del pasto, según Minson, D. (2002). En otro trabajo (Maya, G. (2006), se ha notificado una marcada tendencia a declinar con la edad el porcentaje de

Cuadro 17. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LAS GRAMÍNEAS FORRAJERAS, PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*), MARANDU(*Brachiaria brizantha*), y SABOYA (*Panicum máximum*).

Variables	Especies (A)			E. E.	Prob	Dosis (B)				E. E.	Prob
	Pasto miel	Marandú	Saboya			0	1	2	3		
Humedad (%)	82,25 a	80,40 a	76,60 b	0,61	0,00	79,32 a	80,69 a	79,54 a	79,44 a	0,71	0,4997
Proteína (%)	15,20 a	12,52 b	12,58 b	0,10	0,00	12,36 b	13,89 a	13,56 a	13,92 a	0,11	0,0001
Ext. Etéreo (%)	3,40 a	3,50 a	3,58 a	0,05	0,08	3,45 ab	3,25 b	3,60 a	3,66 a	0,06	0,0004
Cenizas (%)	11,89 a	12,22 a	11,00 b	0,11	0,00	12,36 a	11,51 b	11,41 b	11,53 b	0,12	0,0001
Fibra (%)	37,52 a	37,92 a	37,68 a	0,20	0,39	37,25 b	38,47 a	37,61 ab	37,51 b	0,24	0,0083
E.L.N (%)	31,99 c	33,85 b	35,00 a	0,31	0,00	34,37 a	32,87 b	33,82 ab	33,38 ab	0,35	0,0423

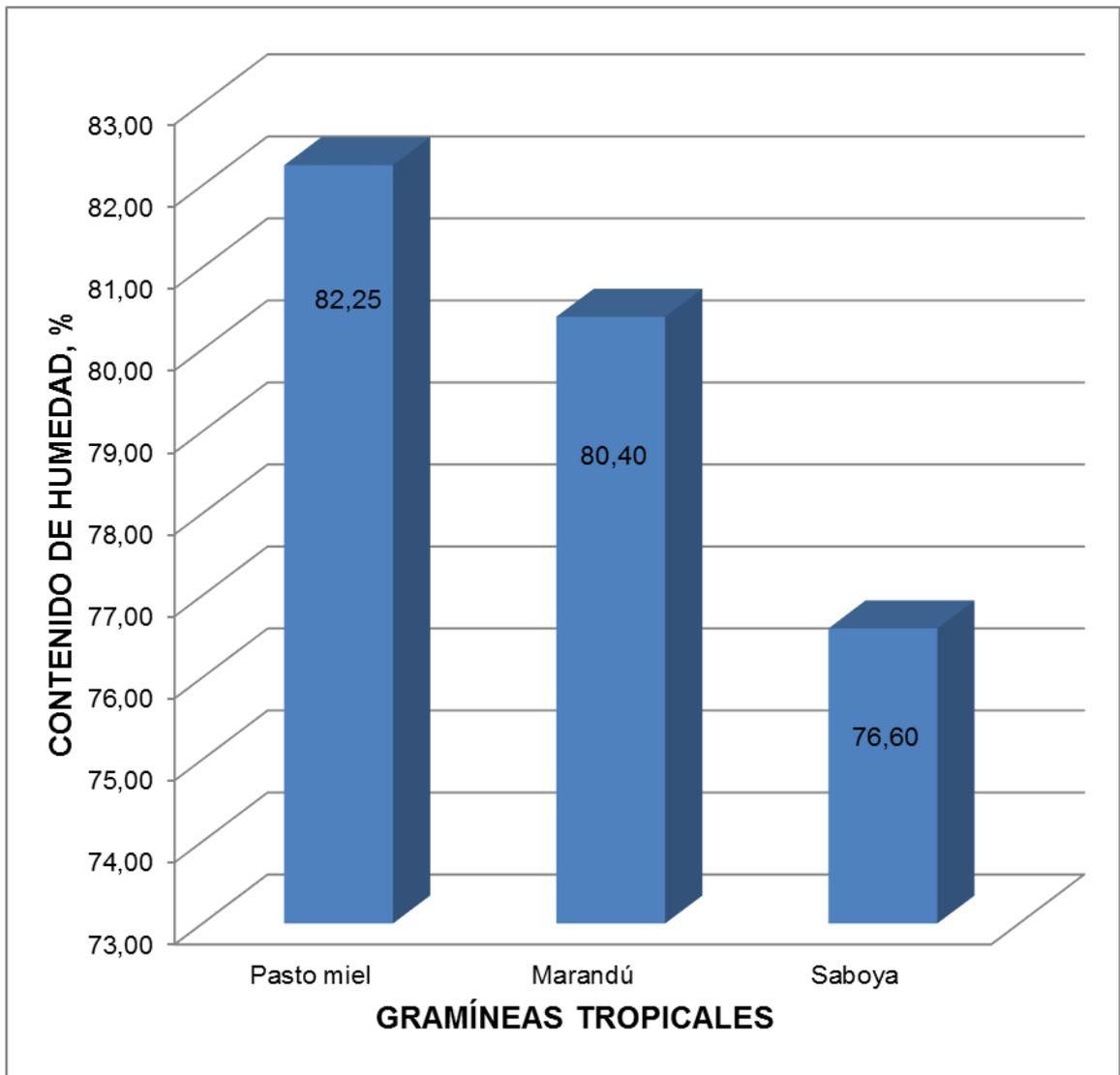


Gráfico 17. Contenido de Humedad de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*).

Cuadro 18. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LAS GRAMÍNEAS FORRAJERAS, PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*), MARANDU (*Brachiaria brizantha*) y SABOYA (*Panicum máximum*), POR EFECTO DE LAS DIFERENTES DOSIS DE BOKASHI.

Variables	Gramíneas x niveles de bohashi												E. E.	Prob.
	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3		
Humedad (%)	80,72 a	82,94 a	82,07 a	83,26 a	81,61 a	81,32 a	79,00 a	79,65 a	75,62 a	77,82 a	77,56 a	75,40 a	1,22	0,40
Proteína (%)	12,86 bcd	16,09 a	15,87 a	15,98 a	12,39 cde	13,13 bc	12,64 cde	11,91 de	11,83 e	12,45 cde	12,17 cde	13,86 b	0,20	0,0001
Ext. Etéreo (%)	3,37 abc	2,98 c	3,70 ab	3,55 ab	3,75 ab	3,29 bc	3,23 bc	3,71 ab	3,23 bc	3,49 abc	3,87 a	3,72 ab	0,10	0,0003
Cenizas (%)	13,62 a	11,51 bcd	11,09 cd	11,33 bcd	12,40 b	12,33 b	12,31 b	11,82 cd	11,05 cd	10,71 d	10,82 bc	11,44 bcd	0,21	0,0001
Fibra (%)	36,59 bc	37,95 abc	37,35 abc	38,20 abc	37,54 abc	38,30 ab	37,64 abc	38,21 abc	37,61 abc	39,15 a	37,85 abc	36,12 c	0,41	0,01
E.L.N (%)	33,57 a	31,47 a	31,99 a	30,94 a	33,92 a	32,95 a	34,18 a	34,35 a	35,62 a	34,21 a	35,30 a	34,86 a	0,61	0,39

Fuente: Chimbo, H. (2014).

A1: *Paspalum dilatatum*.

A2: *Brachiaria brizantha*.

A3: *Panicum máximum*.

B0: 0 Tn de Bokashi.

B1: 1 Tn de Bokashi.

B2: 2 Tn de Bokashi.

B3: 3 Tn de Bokashi.

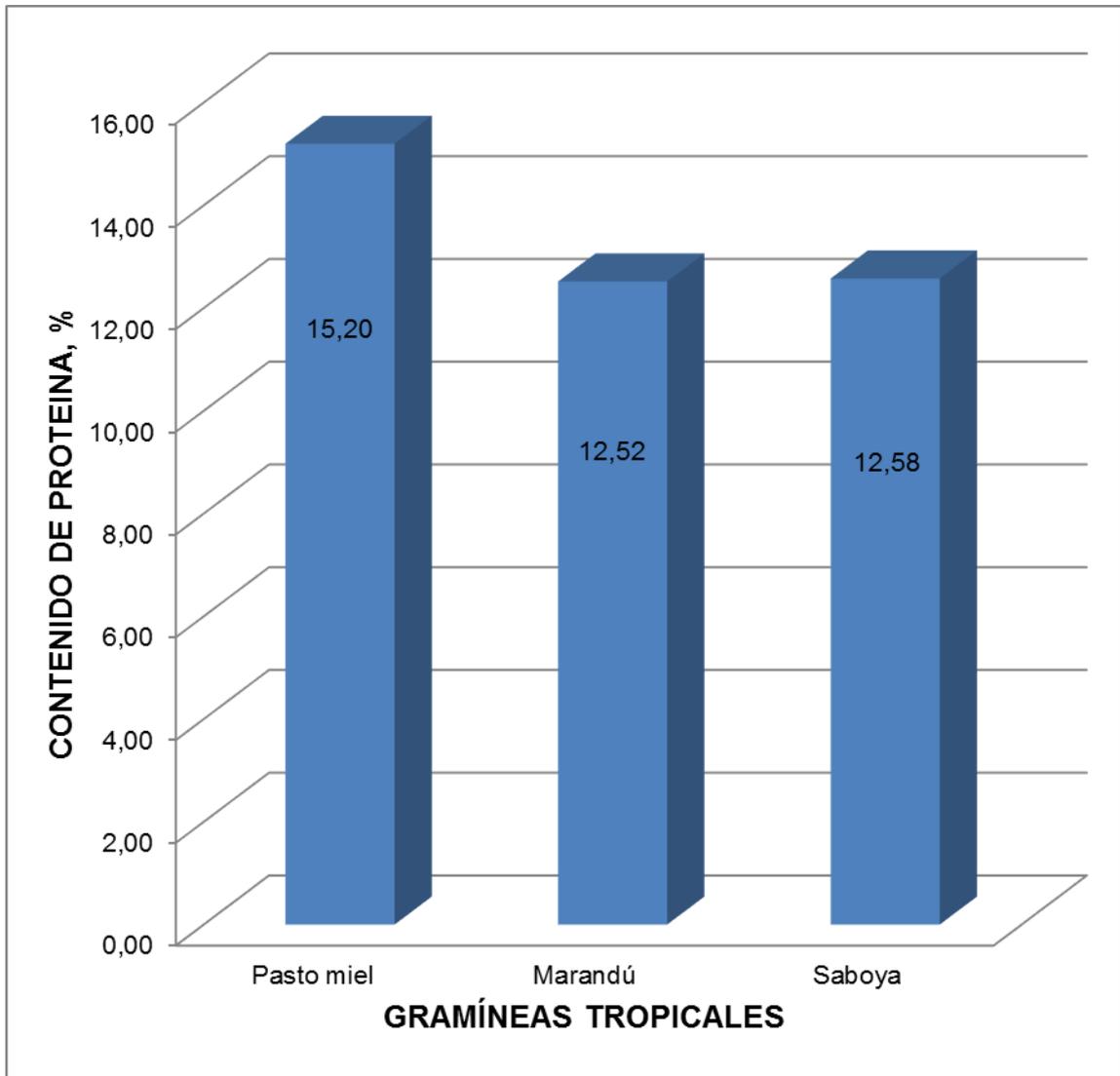


Gráfico 18. Contenido de Proteína de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*).

proteína bruta, obteniendo valores de 10.98, 9.67% a los 28, 35 y 42 días de rebrote, en el pasto saboya, valores que resultan inferiores a los de la presente investigación.

Por otro lado se debe señalar que la utilización de 1, 2 y 3 Tn/ha de Bokashi, permitió registrar 13.89, 13.56 y 13.92 % de proteína, los mismos que difieren estadísticamente del tratamiento control puesto que alcanzó 12.36 % de este compuesto nitrogenado, debiendo señalar que la inclusión de Bocashi en la fertilización de los pastos, permite mejorar el contenido de proteína en las gramíneas forrajeras. (gráfico 19).

En lo que se refiere a la interacción entre gramíneas tropicales y dosis de bokashi, el análisis estadístico registra que existieron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), en donde la mejor respuesta se observa en el ($P < 0,01$), en tanto que el menor contenido de la variable en mención se reportó en las parcelas del tratamiento A3B0, ya que reporto un porcentaje de proteína de 11,83.

Agila, N. (1999), señala que el contenido de proteína disminuye con la edad de los pastos analizados, en el caso de Saboya (*Panicum maximum* Jacq), el porcentaje de proteína registrado es alto, 12,68% a los 70 días, que resulta ligeramente superior al porcentaje obtenido en la presente investigación, lo que se puede explicar por el manejo del cultivo al cual se le aplico el fertilizante.

c. Cenizas, (%)

En el análisis de varianza del porcentaje de cenizas, de las especies forrajeras evaluadas, se determinó que existieron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), entre las medias de los tratamientos determinando que la *Brachiaria Brizant* presento un mayor contenido de cenizas con un porcentaje de 12,22%, seguido del *Paspalum dilaltatum* con 11,89%, por último el menor contenido de cenizas se encontró en el *Panicum maximun* ya que la media fue de 11,00%, difiriendo este último del resto de tratamientos. Por los reportes

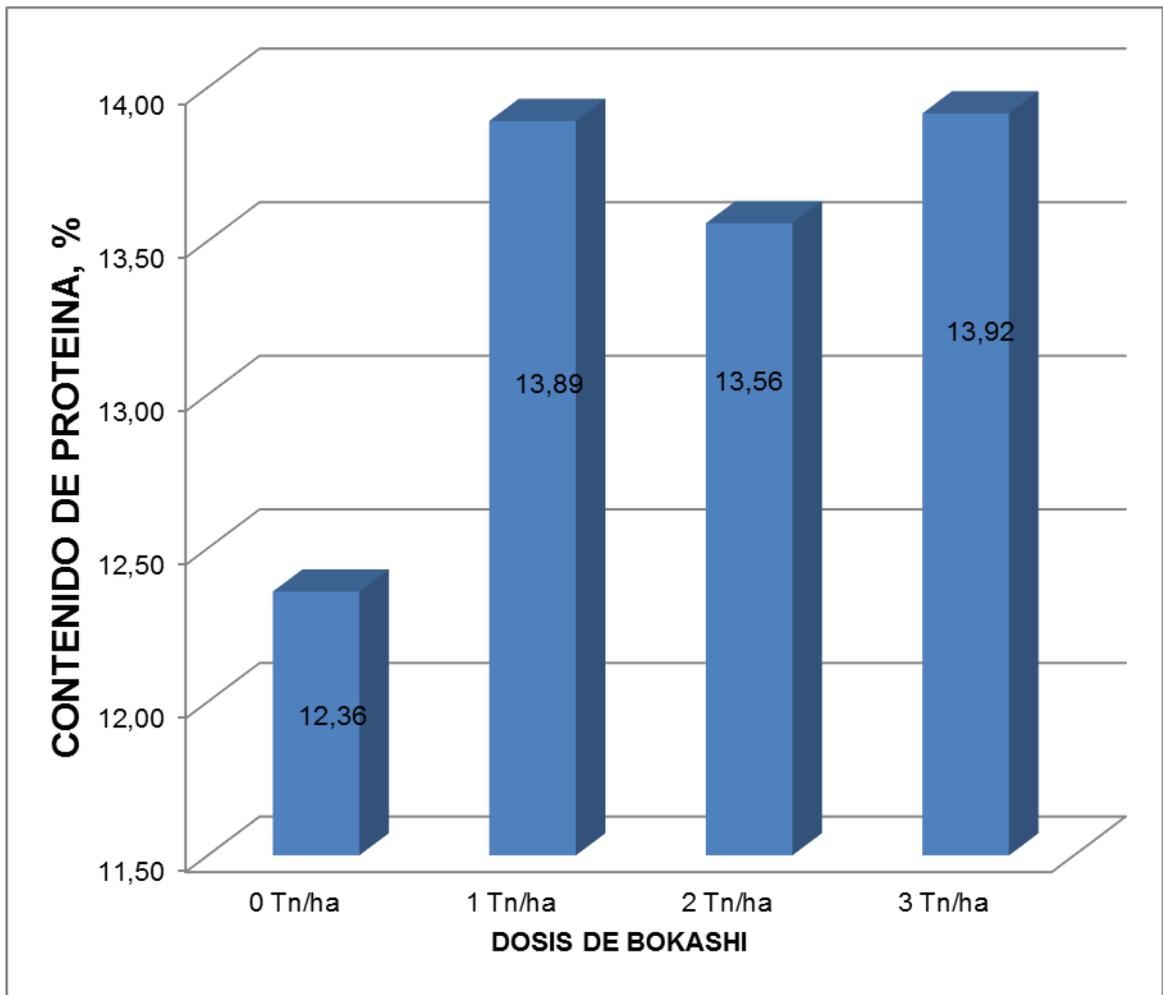


Gráfico 19. Contenido de Proteína de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi.

inferidos se puede inferir que el pasto saboya, absorbe un mayor porcentaje de minerales y acumula en su estructura, (gráfico 20).

Las medias del contenido de cenizas por efecto por efecto de la interacción A X B, (gramíneas tropicales x dosis de bokashi), presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), ubicando como la mejor respuesta y con un contenido del 13,62%, en las parcelas del tratamiento A1B0, valor que difiere estadísticamente del resto de tratamientos, de la misma manera el tratamiento que obtuvo el menor contenido de cenizas fue A3B1 con 10,71%.

Al comparar los resultados experimentales, con Andrade, D.(2004), quien obtuvo en su estudio un contenido de porcentaje de cenizas presente en el *Panicum maximun*, de 16,19), a los 70 días de edad del pasto, resultando levemente mayor a los datos registrados en el presente estudio.

Al aplicar en las gramíneas tropicales, los diferentes niveles de bokashi, el análisis de varianza reporto diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), como se puede apreciar en el gráfico 21, por lo que las respuestas más altas se evidenciaron en las parcelas del grupo control, ya que la media fue de 12,36% de cenizas, el mismo que difiere estadísticamente del resto de los tratamientos; ya que al aplicar 1, 2 y 3 Tn/ha de Bokashi permitió registrar 11,51, 11,41 y 11,53 % de cenizas.

d. Fibra, (%)

El porcentaje de fibra de las especies forrajeras evaluadas, demuestra que no existieron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre los tratamientos, en donde de carácter numérico y ubicados en un rango descendente tenemos 37,92, 37,68 y 37,52 que corresponden a los tratamientos de Pasto marandú, pasto saboya y pasto miel, respectivamente y en su orden.

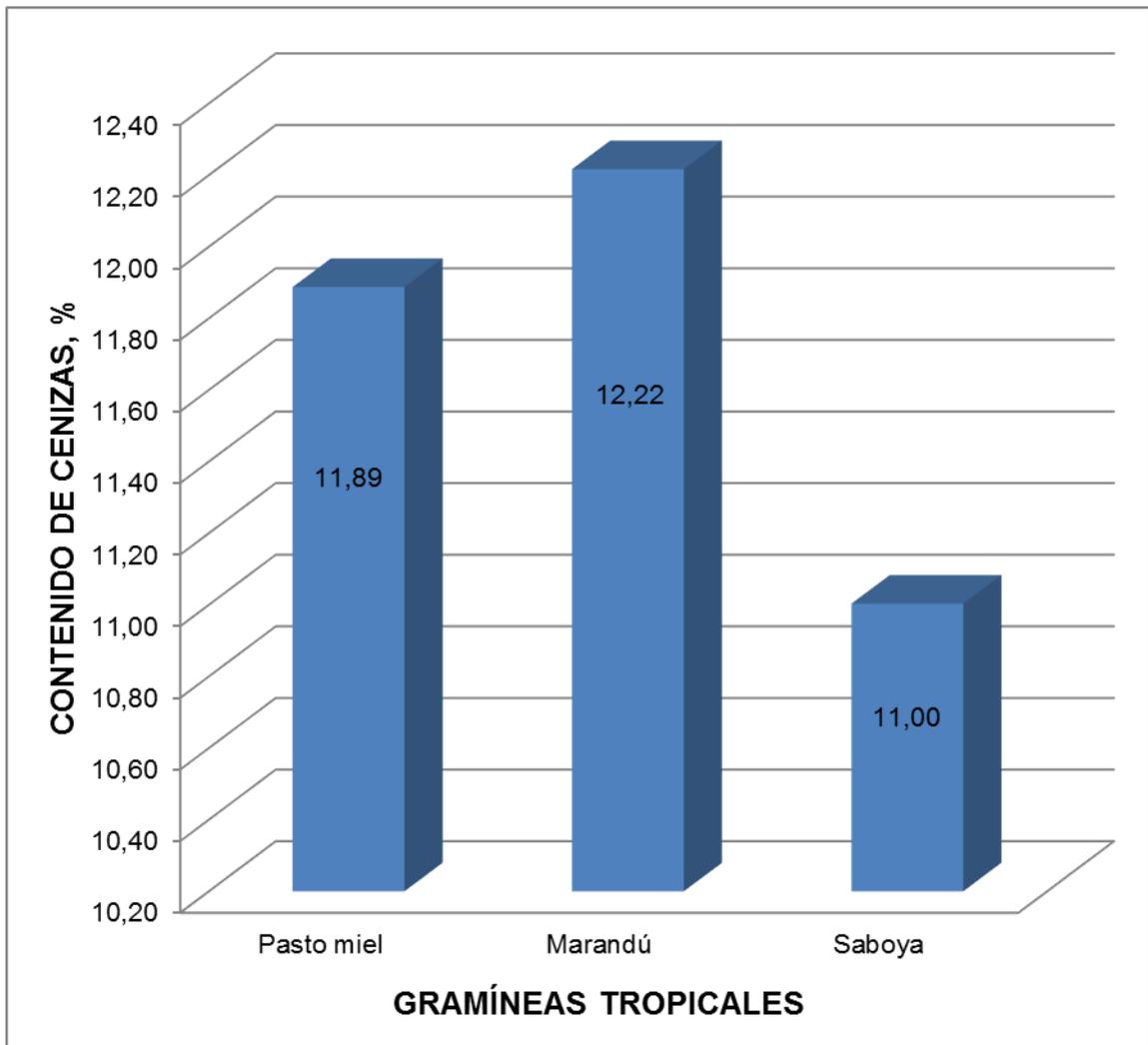


Gráfico 20. Contenido de Cenizas de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*) y saboya (*Panicum máximum*).

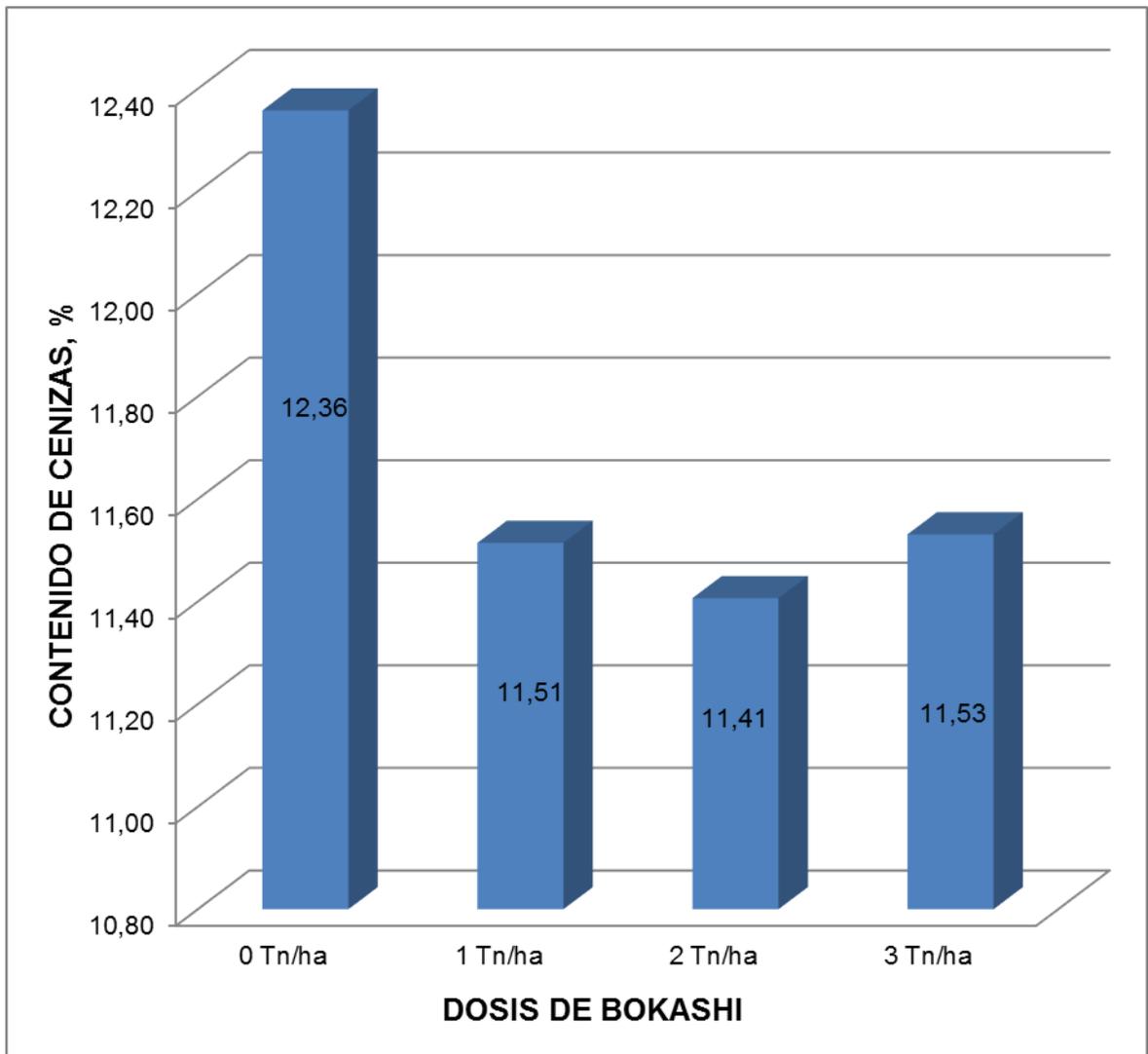


Gráfico 21. Contenido de Cenizas de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi.

Baldelomar, Z. (2011), al evaluar la producción y análisis bromatológico de tres gramíneas tropicales, registro un contenido de fibra del *Panicum maximun*, de 31,90% a los 40 días y de 30,30% a los 60 días, valores que resultan inferiores al ser comparados con los obtenidos en la presenta investigación.

Gonzales, L. (2013), en la Evaluación de la composición nutricional de microsilos de kinggrass "*Pennisetumpurpureum*" y pasto saboya "*Panicum maximunjacq*" en dos estados de madurez con 25% de contenido ruminal de bovinos faenados en el camal municipal del cantón Quevedo, señala, que la fibra constituye la composición nutricional del contenido ruminal fresco y ensilado, los valores de fibra oscilan entre 1.74 - 2.88 %. La fibra es un indicador muy útil para medir el estado del ensilaje y para predecir la digestibilidad y el valor energético del ensilaje.

El análisis estadístico del contenido de fibra por efecto de los los distintos niveles de bokashi, presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0,01$), donde el mayor porcentaje de fibra se registró con la aplicación de 1 Tn/ha de bokashi con el 38,47, difiriendo estadísticamente con la menor respuesta que se evidenció en las parcelas del grupo control, ya que presentaron un contenido de fibra del 37,25 %, (gráfico 22).

Al analizar el contenido de fibra por efecto de la interacción del gramíneas tropicales y niveles de bokashi (A x B), de determino la existencia de diferenciasaltamente significativas ($P < 0,01$), reportando como la mejor respuesta a las parcelas del tratamiento A3B3 con 36,12%, en tanto que el mayor contenido de fibra se observó en el tratamiento A3B1 con el 39,15% de fibra, entendiéndose este como la menor respuesta obtenida.

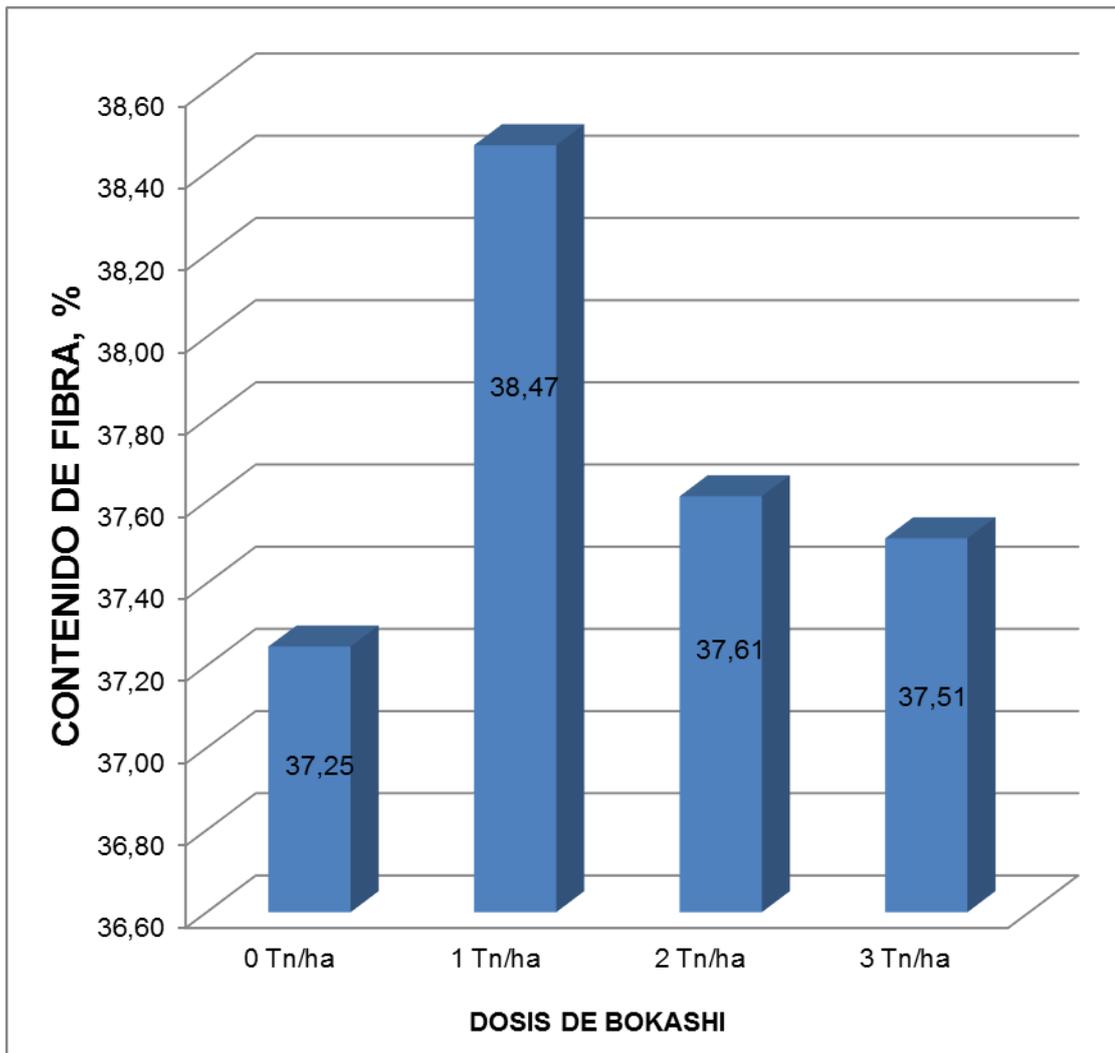


Gráfico 22. Contenido de Fibra de gramíneas tropicales, pasto miel, (*Paspalum dilatatum*), marandú (*Brachiaria brizantha*), y saboya (*Panicum máximum*), por efecto de los niveles de bokashi.

9. Análisis físico - químico del Bokashi

El abono orgánico utilizado en los cultivos de las gramíneas tropicales tales como el *Paspalum dilaltatum*, *Brachiaria brizanta* y *Panicum maximun*, registró contenidos de N de 0.47, P 0.43, K 1.88, Ca 2.81, Mg 0.51, S 0.18, lo que nos permite señalar que este abono posee una cantidad adecuada de elementos químicos que satisface los requerimientos nutricionales de estos cultivos, (cuadro 19).

En lo relacionado al contenido de microelementos tales como el Cu, B, Fe, Zn, Mn fue de 52, 33.37, 80.0, 138.00 y 325.00 ppm, se puede anotar que este tipo de abono dispone de un buen contenido de estos elementos siendo importantes en la nutrición vegetal, lo que hace que estos permitan una buena respuesta en los cultivos.

El Bokashi que se utilizó en este estudio registro 41.16 % de materia orgánica, 40.19 % de humedad y 59.81 % de materia seca, siendo un abono un tanto húmedo y con un buen contenido de materia orgánica importante en la agricultura, principalmente de potreros que se utilizan en la ganadería de la zona tropical.

Cuadro 19. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL BOKASHI.

MATERIA SECA (%)							pH	C.E
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S		ds/m
Tiene	0,47	0,43	1,88	2,81	0,51	0,18	7,27	4,24
Interpretación							P.N	M.S

ppm						M.O	HUMEDAD	Materia seca
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn	%	%	%
Tiene	52,00	33,37	80,0	138,00	325,00	41,16	40,19	59,81
Interpretación						A		

RELACIONES							BASES (%)	
VALORES	N/k	K/P	Mg/k	Ca/Mg	(Ca+Mg)/k	C/N	(K+Ca+Mg)	
	R1	R2	R4	R3	R3	R	SUMATORIA	
Tiene	0,25	4,37	0,27	5,51	1,77	23.87/0.47	5,20	

Fuente: Laboratorio de Análisis químico agropecuario AGROLAB, (2014).

D: Deficiente.

N: Normal.

E: Exceso.

10. Evaluación económica

Mediante el análisis económico de la producción anual de forraje verde de la interacción entre gramíneas tropicales (pasto miel, marandú y saboya) y niveles de bokashi (0, 1, 2 y 3 Tn/ha), que se reporta en el cuadro 20, se determinó que la mayor rentabilidad se alcanza en el tratamiento A3B3, por cuanto presenta un beneficio/costo de 3,12 es decir el 212% de rentabilidad, que representa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 2.12 USD, siguiéndole en orden de importancia pero con menor rentabilidad la producción de forraje del tratamiento A1B2, registrando un Beneficio/costo de 3,05, es decir; el 205% de rentabilidad; en tanto que el menor beneficio económico se evidenció en las parcelas del tratamiento A2B3, ya que la relación beneficio/costo fue de 1,64, lo que indica que por cada dólar invertido se tiene una rentabilidad de 64 centavos de dólar.

Por lo que se establece que la mejor rentabilidad económica, en la producción forrajera se alcanzó en el *Panicum maximum* aplicando 3 Tn/ha/año de bokashi.

Cuadro 20. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS GRAMINEAS TROPICALES PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU (*Brachiaria brizantha*), Y SABOYA (*Panicum máximum*).

Parámetros	Gramíneas tropicales x Niveles de bokashi (Tn/ha)											
	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3
Egresos												
Establecimiento de praderas, \$	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Bokashi	0	160	320	480	0	160	320	480	0	160	320	480
Mano de obra, \$	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Preparación del terreno	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Uso del terreno	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Total Egresos	2640	2800	2960	3120	2640	2800	2960	3120	2640	2800	2960	3120
Producción de forraje verde, Tn/ha/año	159,82	159,64	180,27	162,13	109,33	97,78	99,73	102,58	158,76	162,49	171,56	194,84
Costo Tn forraje	35,00	35,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Ingreso por venta de forraje/año	5593,78	5587,56	9013,33	8106,67	5466,67	4888,89	4986,67	5128,89	7937,78	8124,44	8577,78	9742,22
Beneficio/costo	2,12	2,00	3,05	2,60	2,07	1,75	1,68	1,64	3,01	2,90	2,90	3,12

A1: *Paspalum dilatatum*.

A2: *Brachiaria brizantha*.

A3: *Panicum maximum*.

B: Niveles de Bokashi (0, 1, 2, y 3 Tn/ha).

V. CONCLUSIONES

Una vez analizado los resultados del efecto del bokashi en la producción primaria de diferentes especies de gramíneas forrajeras tropicales, *Paspalum dilatatum*, *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximum*, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- La aplicación de diferentes niveles de bokashi en las gramíneas tropicales (AXB), presento diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) con respecto a la altura de la planta, reportando la mejor respuesta en el tratamiento A1B3 ya que registro una altura de 97,44cm, en tanto que al analizar las variables productivas de, tiempo de ocurrencia de la prefloración, número de tallos por planta y número de hojas por tallos, no presentaron diferencias significativas por efecto de las gramíneas tropicales por dosis de bokashi.
- Los parámetros productivos de las gramíneas tropicales, en la variable producción de forraje verde, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), registrando la mejor respuesta en el pasto saboya, aplicando 3Tn/ha, con 197,84 Tn/ha/año, y consecuentemente con una producción de 56,32 Tn/ha/año de materia seca.
- En el análisis bromatológico por efecto de la interacción entre gramíneas tropicales y dosis de bokashi, registro el mejor comportamiento en el contenido de proteína, el tratamiento A1B1 con el 16,09%, cenizas, el tratamiento A1B0 con 13,62%, y fibra las parcelas del tratamiento A3B3 con 36,12%.
- Los suelos de en los cuales se establecieron los cultivos de gramíneas tropicales registraron contenidos altos de materia orgánica, Nitrógeno, microelementos tales como Hierro, Zin, Manganeso, Cobre y Boro, aunque son bajos en Fosforo y Azufre y Magnesio, además un contenido medio en potasio y Calcio.
El mayor beneficio costo en la producción primaria forrajera de las gramíneas tropicales se registró en el *Panicum maximum* aplicando 3 Tn de bokashi/ha/año

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados expuestos bajo las condiciones del presente experimento, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Fertilizar los suelos con materia orgánica, utilizando una dosis de 3 Tn de bokashi/ha, en el pasto saboya, ya que se registró los mejores rendimientos productivos y económicos.
- Replicar el estudio en otras gramíneas forrajeras de clima tropical, que permita conocer sus rendimientos productivos y su contenido bromatológico.

VII. LITERATURA CITADA

10. AGILA, N. (1999). Evaluación de Diferentes Niveles de Bokashi en la Producción de Forraje y Semilla del *Arrhenatherum pratense* (pasto avena) <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1344>.
11. AVELLANEDA, J. (2010). Producción de materia seca y componentes morfológicos de cuatro cultivares de *Brachiaria* en el trópico <http://www.ucol.mx/revaia/portal/pdf/2011/enero/1.pdf>.
12. BALDELOMAR, E. (2004). Producción y análisis bromatológico de tres gramíneas tropicales (*B. decumbens*, *Panicum maximum*, cv *Tanzania* y cv *Gatton*) Tesis de Grado. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. UAGRM. pp 88.
13. BLATER, k. (1983). The Assemi of a crop. Husbandry Techpnes in TERMOF ANIMAL PRODUCTION. pp 356.
14. BENÍTEZ, F. 2010. Evaluación de Diferentes Fertilizantes Orgánicos e Inorgánicos Aplicados Foliarmente en la Producción de Forraje y Semillas de Pasto *Arrhenatherum elatius* (pasto avena), Tesis Grado, Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimbo r a zo. p p 3 3 - 5 0.
15. BOGDAN, G. (1997). Efecto del periodo dealmacenamiento en la germinación de la semilla de *Panicum máximum*.
16. CARVAJAL, L. et.al. (2003). Producción y calidad de semillas de los Pastos Insurgente, Guinea y Llanero; Livestock Research for Rural Development (15) 2. Retrieved June 13, 2012, from <http://www.lrrd.org/lrrd15/2/carv152.htm>.
17. CARE, M. (1998). Evaluación de Diferentes Niveles de Bokashi en la Producción de Forraje y Semilla del *Arrhenatherum pratense* (pasto avena) <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1344>.

18. CAYAMBE, m. (2013) evaluación de diferentes niveles de bokashi más la adición de giberelinas en la producción de pasto avena *Arrhenatherum elatius* " Tesis Grado, Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo pp, 55-70.
19. CEDEÑO, A. 2002. Descripción del sistema de producción y determinación del contenido de macro y micro nutrientes del bokashi de lechería EARTH. Guácimo, Costa Rica. pp 6 – 12.
20. GARCÍA, M. (2000), Variabilidad fenotípica y genética en poblaciones naturales de *Paspalum dilatatum*. pp. 56.
21. GONZALES, L. (2013). Evaluación de la composición nutricional de microsilos de king grass "*Pennisetum purpureum*" y pasto saboya "*Panicum maximum* jacq" en dos estados de madurez con 25% de contenido ruminal de bovinos faenados en el camal municipal del cantón Quevedo.
22. HAVARD. B. (1978). Las plantas forrajeras tropicales, técnicas agrícolas y producciones tropicales. Edit, Blume, Barcelona, España. pp 380.
23. <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net> (2013).
24. <http://www.huallamayo.com.pe>. (2010).
25. <http://mundo-pecuario.com>. (2010).
26. <http://www.fao.org>. (2010).
27. <http://www.semillasmagna.com>. (2010).
28. <http://em.iespana.es/manuales/bokashi/bokashi.html>. (2003).
29. <http://www.culturaempresarialganadera.org/forum/topics/pasto-miel-como-alternativa-en-zonas-de-ladera>.
30. http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm. (2003).
31. <http://www.fao.org>. (2010).

32. <http://www.gatfertilizados.com>. (2005). Rodríguez, P. Contenido de nutrientes en los fertilizantes.
33. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1739/1/3444.pdf>. (2005).
34. <http://www.reboreda.es/manual%20bocashi%20galego.doc>. (2002).
35. <http://www.eko-star.com/html/es/natu/bocashi/que/em.htm>. (2003).
36. <http://www.lamolina.edu.pe>. (2003).
37. <http://www.infoagro.com>. (2010). Cervantes, M. Abonos orgánicos.
38. <http://www.inta.gov.ar>. (2010). Roig, C. *Brachiaria brizantha* cv Marandú.
39. <http://www.eko-star.com/html/es/natu/bocashi/que/em.htm>. (2003).
40. <http://ingagrcarlos.blogspot.com/>(2010).
41. <http://www.monografias.com/trabajos15/em-bokashi/em-bokashi.shtml>. (2005).
42. <http://www.unalmed.edu.co>. (2003).
43. <http://biblioteca.catie.ac.cr>. (2010). Comportamiento productivo de diferentes brachiarias. Turrialba: Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas.
44. <http://www.geocities.com/raaaperu/princ.html>. (2005).
45. <http://www.infojardin.com>.(2013).
46. <http://www.huallamayo.com>. (2010). *Brachiaria brizantha* Marandu. Ficha técnica.
47. <http://www.proexant.org.ec>. (2001).
48. <http://inforganic.com>. (2010).
49. [http://www.utn.org.mx/docs_pdf/capacitacion_tecnica_\(2009\)](http://www.utn.org.mx/docs_pdf/capacitacion_tecnica_(2009)).
50. <http://mundo-pecuario.com>. 2010.
51. <http://www.ison21.es>. 2013. Vass, R. Insumos utilizados para producir bokashi.
52. <http://www.produccion-animal.com.ar>. (2007). Peralta, A., Carrillo, S., Hernández, H. y Porfirio, N. Características morfológicas y productivas, en etapa de producción, para ocho gramíneas forrajeras Tropicales.
53. <http://www.huallamayo.com>.(2010). *Brachiaria brizantha* Marandu. Ficha técnica.

54. <http://webapp.ciat.cgiar.org>. (2002). Lascano, C. Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 2 6110). Villavicencio, Colombia.
55. LASCANO, C. (2002). Gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana. <http://books.google.com.ec>.
56. LANDEROS, F. 1993. Monografía de los ácidos húmicos y fúlvicos. Tesis, área de hortalizas y flores, facultad de agronomía. Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile p 145.
57. MARTINEZ, A. (2004). Artículo abono orgánico bocashi.
58. MAYA, G. (2006). Valor nutritivo del pasto estrella solo y en asociación con *Leucaena* a diferentes edades de corte durante el año 2006. pp 12-15.
59. MINSON, D. J. (2002). Composición química y valor nutritivo de las gramíneas tropicales. FAO. pp.181-199.
60. NAVARRO, D. et al (1992). Efecto de la Fertilización Nitrogenada y la Edad Sobre la Producción, Tasa de Acumulación y Valor Nutritivo de la Materia Seca del Pasto *Digitaria swazilandensis*. sn. Venezuela. Edit. Zootecnia Trop. pp 131-155.
61. OSECHAS, L. (2007). Efecto del periodo de almacenamiento en la germinación de la semilla de *Panicum máximum* http://www.unpa.edu.mx/tesis_Loma/tesis_digitales/Tesis%20Adilene-Abad.pdf.
62. PAPANOTLA, F. (2002). Selección de variedades. Semillas Papanotla, S.A de C.V http://www.unpa.edu.mx/tesis_Loma/tesis_digitales/Tesis%20Adilene-Abad.pdf.
63. PNUMA, W. (2001). Cuidar la tierra: Estrategia para el futuro de la vida. Gland, Suiza. Edit. Alpes pp 258 - 264.

64. QUIROZ, L. et al., (2010). Efecto del periodo de almacenamiento en la germinación de la semilla de *Panicum máximum* http://www.unpa.edu.mx/tesis_Loma/tesis_digitales/Tesis%20Adilene-Abad.pdf.
65. QUIROZ, L. et al, (2004). Rebrote y estabilidad de la población de tallos en el pasto *Panicum maximum* cosechado en diferentes intervalos de corte. <http://www.scielo.org>.
66. ROING, C. (2010) Evaluación de Cuatro Abonos Orgánicos (Humus, Bokashi, Vermicompost y Casting), en la Producción Primaria Forrajera del pasto *Brachiaria brizantha*
67. ROSSENGURTT, B. (2005) Estudios sobre praderas naturales en Uruguay. Tercera contribución. Montevideo, Uruguay. pp 280.
68. RESTREPO, J. (2001). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). sn. San José, Costa Rica. se. pp155.
69. RESTREPO, J. (2007). Manual práctico ABC agricultura orgánica
70. SHINTANI, M. (2000). evaluación de la calidad de los abonos orgánicos producidos en la universidad EARTH. http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base_datos/abonos_organicos_EARTH.pdf.
71. SUQUILANDA M. 2003. Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro. Quito. pp.654 - 656.
72. TRINIDAD, A. (2008). Abonos orgánicos. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SEGARPA), México.
73. UREÑA, H. (1982). Evaluación de Diferentes Niveles de Bokashi en la Producción de Forraje y Semilla del *Arrhenatherum pratense* (pasto avena).

74. VELEZ, S. (2009). Evaluacion del pasto saboya (*panicum máximo jacq*) in vitro y corte sometido a diferentes dosis de fertilización nitrogenada. Tesis de grado. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí. Calceta-Ecuador. pp 69.
75. VIGNOLIO, H. et al., 1991. Respuesta de *Paspalum dilatatum* a la sequía bajo condiciones experimentales. Revista Argentina Producción Animal pp. 11:123.
76. VORANO, A. (1981). Pasturas tropicales y subtropicales. Guía para la siembra. pp 12.
77. ZAPATA, G. (2005), Caracterización física-química y biológica de enmiendas orgánicas aplicadas en la producción de cultivos <http://www.scielo.cl/pdf/rcsuelo/v8n3/art02.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadístico del tiempo de Ocurrencia de la prefloración (días) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha* (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies (A)	Dosis (B)	Factor (C)	Repeticiones			Media	Desvest
			I	II	III		
Pasto miel	0	1	23,00	23,00	24,00	23,33	0,58
Pasto miel	0	2	23,00	22,00	23,00	22,67	0,58
Pasto miel	0	3	21,00	23,00	21,00	21,67	1,15
Pasto miel	1	1	25,00	20,00	23,00	22,67	2,52
Pasto miel	1	2	24,00	21,00	23,00	22,67	1,53
Pasto miel	1	3	24,00	20,00	21,00	21,67	2,08
Pasto miel	2	1	23,00	22,00	22,00	22,33	0,58
Pasto miel	2	2	23,00	20,00	25,00	22,67	2,52
Pasto miel	2	3	23,00	24,00	20,00	22,33	2,08
Pasto miel	3	1	23,00	23,00	23,00	23,00	0,00
Pasto miel	3	2	24,00	20,00	21,00	21,67	2,08
Pasto miel	3	3	22,00	25,00	23,00	23,33	1,53
Brachiaria	0	1	22,00	22,00	21,00	21,67	0,58
Brachiaria	0	2	20,00	24,00	23,00	22,33	2,08
Brachiaria	0	3	23,00	20,00	21,00	21,33	1,53
Brachiaria	1	1	23,00	24,00	24,00	23,67	0,58
Brachiaria	1	2	25,00	20,00	21,00	22,00	2,65
Brachiaria	1	3	24,00	24,00	25,00	24,33	0,58
Brachiaria	2	1	27,00	26,00	25,00	26,00	1,00
Brachiaria	2	2	25,00	26,00	25,00	25,33	0,58
Brachiaria	2	3	20,00	21,00	26,00	22,33	3,21
Brachiaria	3	1	24,00	25,00	26,00	25,00	1,00
Brachiaria	3	2	25,00	21,00	26,00	24,00	2,65
Brachiaria	3	3	26,00	24,00	23,00	24,33	1,53
Saboya	0	1	25,00	20,00	26,00	23,67	3,21
Saboya	0	2	27,00	24,00	26,00	25,67	1,53
Saboya	0	3	23,00	21,00	26,00	23,33	2,52
Saboya	1	1	25,00	26,00	24,00	25,00	1,00
Saboya	1	2	23,00	25,00	26,00	24,67	1,53
Saboya	1	3	27,00	28,00	26,00	27,00	1,00
Saboya	2	1	25,00	26,00	26,00	25,67	0,58
Saboya	2	2	24,00	23,00	24,00	23,67	0,58
Saboya	2	3	26,00	27,00	26,00	26,33	0,58
Saboya	3	1	26,00	27,00	28,00	27,00	1,00
Saboya	3	2	26,00	24,00	21,00	23,67	2,52
Saboya	3	3	26,00	27,00	26,00	26,33	0,58

2. ANALISIS DE LA VARIANZA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	107	485,21				
Bloques	2	11,46	5,73	2,16	3,12	4,91
Especies						
(A)	2	130,24	65,12	24,52	3,12	4,91
Dosis (B)	3	31,58	10,53	3,96	2,73	4,07
Factor (C)	2	8,07	4,04	1,52	3,12	4,91
Int. AB	4	25,61	6,40	2,41	2,50	3,59
Int AC	4	11,48	2,87	1,08	2,50	3,59
Int. BC	6	31,33	5,22	1,97	2,23	3,06
Int. ABC	12	44,22	3,69	1,39	1,89	2,44
Error Exp.	72	191,20	2,66			
CV %			6,87			
Media			23,73			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies	Media	Rango
(A)		
Pasto miel	22,50	a
Brachiaria	23,53	b
Saboya	25,17	c

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0 Tn/ha	22,85	a
1 Tn/ha	23,74	ab
2 Tn/ha	24,07	b
3 Tn/ha	24,26	b

5. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5% POR EFECTO DE LOS CORTES CONSECUTIVOS.

Factor (C)	Media	Rango
1	24,08	a
2	23,42	a
3	23,69	a

6. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y NIVELES DE BOKASHI.

Int. AB	Media	Rango
A1B0	22,56	a
A1B1	22,33	a
A1B2	22,44	a
A1B3	22,67	a
A2B0	21,78	a
A2B1	23,33	a
A2B2	24,56	a
A2B3	24,44	a
A3B0	24,22	a
A3B1	25,56	a
A3B2	25,22	a
A3B3	25,67	a

7. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y CORTES.

Int AC	Media	Rango
A1C1	22,83	a
A1C2	22,42	a
A1C3	22,25	a
A2C1	24,08	a
A2C2	23,42	a
A2C3	23,08	a
A3C1	25,33	a
A3C2	24,42	a
A3C3	25,75	a

8. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. BC	Media	Rango
B0C1	22,89	a
B0C2	23,56	a
B0C3	22,11	a
B1C1	23,78	a
B1C2	23,11	a
B1C3	24,33	a
B2C1	24,67	a
B2C2	23,89	a
B2C3	23,67	a
B3C1	25,00	a
B3C2	23,11	a
B3C3	24,67	a

9. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. ABC	Media	Rango
A1B0C1	23,33	a
A1B0C2	22,67	a
A1B0C3	21,67	a
A1B1C1	22,67	a
A1B1C2	22,67	a
A1B1C3	21,67	a
A1B2C1	22,33	a
A1B2C2	22,67	a
A1B2C3	22,33	a
A1B3C1	23,00	a
A1B3C2	21,67	a
A1B3C3	23,33	a
A2B0C1	21,67	a
A2B0C2	22,33	a
A2B0C3	21,33	a
A2B1C1	23,67	a
A2B1C2	22,00	a
A2B1C3	24,33	a
A2B2C1	26,00	a
A2B2C2	25,33	a
A2B2C3	22,33	a
A2B3C1	25,00	a
A2B3C2	24,00	a
A2B3C3	24,33	a
A3B0C1	23,67	a
A3B0C2	25,67	a
A3B0C3	23,33	a
A3B1C1	25,00	a
A3B1C2	24,67	a
A3B1C3	27,00	a
A3B2C1	25,67	a
A3B2C2	23,67	a
A3B2C3	26,33	a
A3B3C1	27,00	a
A3B3C2	23,67	a
A3B3C3	26,33	a

Anexo 2. Análisis estadístico de la altura de la planta (cm), de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies (A)	Dosis (B)	Factor (C)	Repeticiones			Media	Desvest
			I	II	III		
Pasto miel	0	1	60,00	96,00	85,00	80,33	18,45
Pasto miel	0	2	72,00	77,00	90,00	79,67	9,29
Pasto miel	0	3	76,00	84,00	89,00	83,00	6,56
Pasto miel	1	1	93,00	102,00	89,00	94,67	6,66
Pasto miel	1	2	80,00	86,00	83,00	83,00	3,00
Pasto miel	1	3	89,00	92,00	101,00	94,00	6,24
Pasto miel	2	1	96,00	84,00	86,00	88,67	6,43
Pasto miel	2	2	98,00	96,00	93,00	95,67	2,52
Pasto miel	2	3	99,00	103,00	105,00	102,33	3,06
Pasto miel	3	1	108,00	99,00	86,00	97,67	11,06
Pasto miel	3	2	106,00	100,00	99,00	101,67	3,79
Pasto miel	3	3	98,00	101,00	80,00	93,00	11,36
Brachiaria	0	1	50,00	56,00	53,00	53,00	3,00
Brachiaria	0	2	60,00	48,00	62,00	56,67	7,57
Brachiaria	0	3	60,00	48,00	46,00	51,33	7,57
Brachiaria	1	1	56,00	48,00	42,00	48,67	7,02
Brachiaria	1	2	50,00	53,00	48,00	50,33	2,52
Brachiaria	1	3	47,00	60,00	43,00	50,00	8,89
Brachiaria	2	1	48,00	60,00	63,00	57,00	7,94
Brachiaria	2	2	41,00	52,00	53,00	48,67	6,66
Brachiaria	2	3	60,00	47,00	49,00	52,00	7,00
Brachiaria	3	1	51,00	60,00	62,00	57,67	5,86
Brachiaria	3	2	59,00	60,00	58,00	59,00	1,00
Brachiaria	3	3	53,00	62,00	60,00	58,33	4,73
Saboya	0	1	90,00	85,00	60,00	78,33	16,07
Saboya	0	2	75,00	78,00	64,00	72,33	7,37
Saboya	0	3	62,00	78,00	79,00	73,00	9,54
Saboya	1	1	76,00	80,00	82,00	79,33	3,06
Saboya	1	2	75,00	89,00	90,00	84,67	8,39
Saboya	1	3	95,00	92,00	80,00	89,00	7,94
Saboya	2	1	73,00	78,00	90,00	80,33	8,74
Saboya	2	2	92,00	98,00	73,00	87,67	13,05
Saboya	2	3	77,00	71,00	68,00	72,00	4,58
Saboya	3	1	90,00	94,00	97,00	93,67	3,51
Saboya	3	2	100,00	90,00	86,00	92,00	7,21
Saboya	3	3	64,00	78,00	73,00	71,67	7,09

2. ANALISIS DE LA VARIANZA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	107	36664,10				
Bloques	2	234,30	117,15	1,94	3,12	4,91
Especies						
(A)	2	27291,91	13645,95	226,54	3,12	4,91
Dosis (B)	3	1589,81	529,94	8,80	2,73	4,07
Factor (C)	2	71,69	35,84	0,60	3,12	4,91
Int. AB	4	909,72	227,43	3,78	2,50	3,59
Int AC	4	420,93	105,23	1,75	2,50	3,59
Int. BC	6	601,94	100,32	1,67	2,23	3,06
Int. ABC	12	1206,78	100,56	1,67	1,89	2,44
Error Exp.	72	4337,04	60,24			
CV %			10,31			
Media			75,29			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies	Media	Rango
(A)		
Pasto miel	91,14	a
Brachiaria	53,56	c
Saboya	81,17	b

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0 Tn/ha	69,74	c
1 Tn/ha	74,85	bc
2 Tn/ha	76,04	ab
3 Tn/ha	80,52	a

5. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5% POR EFECTO DE LOS CORTES CONSECUTIVOS.

Factor (C)	Media	Rango
1	75,78	a
2	75,94	a
3	74,14	a

6. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y NIVELES DE BOKASHI.

Int. AB	Media	Rango
A1B0	81,00	cd
A1B1	90,56	abc
A1B2	95,56	ab
A1B3	97,44	a
A2B0	53,67	e
A2B1	49,67	e
A2B2	52,56	e
A2B3	58,33	e
A3B0	74,56	d
A3B1	84,33	bcd
A3B2	80,00	cd
A3B3	85,78	abcd

7. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y CORTES.

Int AC	Media	Rango
A1C1	90,33	a
A1C2	90,00	a
A1C3	93,08	a
A2C1	54,08	a
A2C2	53,67	a
A2C3	52,92	a
A3C1	82,92	a
A3C2	84,17	a
A3C3	76,42	a

8. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. BC	Media	Rango
B0C1	70,56	a
B0C2	69,56	a
B0C3	69,11	a
B1C1	74,22	a
B1C2	72,67	a
B1C3	77,67	a
B2C1	75,33	a
B2C2	77,33	a
B2C3	75,44	a
B3C1	83,00	a
B3C2	84,22	a
B3C3	74,33	a

9. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. ABC	Media	Rango
A1B0C1	80,33	a
A1B0C2	79,67	a
A1B0C3	83,00	a
A1B1C1	94,67	a
A1B1C2	83,00	a
A1B1C3	94,00	a
A1B2C1	88,67	a
A1B2C2	95,67	a
A1B2C3	102,33	a
A1B3C1	97,67	a
A1B3C2	101,67	a
A1B3C3	93,00	a
A2B0C1	53,00	a
A2B0C2	56,67	a
A2B0C3	51,33	a
A2B1C1	48,67	a
A2B1C2	50,33	a
A2B1C3	50,00	a
A2B2C1	57,00	a
A2B2C2	48,67	a
A2B2C3	52,00	a
A2B3C1	57,67	a
A2B3C2	59,00	a
A2B3C3	58,33	a
A3B0C1	78,33	a
A3B0C2	72,33	a
A3B0C3	73,00	a
A3B1C1	79,33	a
A3B1C2	84,67	a
A3B1C3	89,00	a
A3B2C1	80,33	a
A3B2C2	87,67	a
A3B2C3	72,00	a
A3B3C1	93,67	a
A3B3C2	92,00	a
A3B3C3	71,67	a

Anexo 3. Análisis estadístico de número de tallos (U) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies (A)	Dosis (B)	Factor (C)	Repeticiones			Media	Desvest
			I	II	III		
Pasto miel	0	1	5,00	4,00	7,00	5,33	1,53
Pasto miel	0	2	3,00	6,00	7,00	5,33	2,08
Pasto miel	0	3	7,00	8,00	3,00	6,00	2,65
Pasto miel	1	1	7,00	8,00	6,00	7,00	1,00
Pasto miel	1	2	6,00	9,00	6,00	7,00	1,73
Pasto miel	1	3	7,00	4,00	7,00	6,00	1,73
Pasto miel	2	1	8,00	5,00	9,00	7,33	2,08
Pasto miel	2	2	10,00	6,00	4,00	6,67	3,06
Pasto miel	2	3	4,00	8,00	7,00	6,33	2,08
Pasto miel	3	1	8,00	5,00	10,00	7,67	2,52
Pasto miel	3	2	8,00	9,00	8,00	8,33	0,58
Pasto miel	3	3	8,00	6,00	6,00	6,67	1,15
Brachiaria	0	1	4,00	4,00	5,00	4,33	0,58
Brachiaria	0	2	2,00	4,00	4,00	3,33	1,15
Brachiaria	0	3	3,00	4,00	3,00	3,33	0,58
Brachiaria	1	1	4,00	3,00	4,00	3,67	0,58
Brachiaria	1	2	4,00	5,00	4,00	4,33	0,58
Brachiaria	1	3	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00
Brachiaria	2	1	3,00	3,00	4,00	3,33	0,58
Brachiaria	2	2	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00
Brachiaria	2	3	3,00	4,00	4,00	3,67	0,58
Brachiaria	3	1	3,00	3,00	4,00	3,33	0,58
Brachiaria	3	2	3,00	4,00	4,00	3,67	0,58
Brachiaria	3	3	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
Saboya	0	1	7,00	8,00	6,00	7,00	1,00
Saboya	0	2	7,00	8,00	8,00	7,67	0,58
Saboya	0	3	8,00	6,00	6,00	6,67	1,15
Saboya	1	1	4,00	3,00	4,00	3,67	0,58
Saboya	1	2	7,00	8,00	7,00	7,33	0,58
Saboya	1	3	7,00	8,00	9,00	8,00	1,00
Saboya	2	1	6,00	8,00	10,00	8,00	2,00
Saboya	2	2	8,00	6,00	9,00	7,67	1,53
Saboya	2	3	10,00	7,00	6,00	7,67	2,08
Saboya	3	1	7,00	7,00	10,00	8,00	1,73
Saboya	3	2	9,00	8,00	8,00	8,33	0,58
Saboya	3	3	7,00	10,00	10,00	9,00	1,73

2. ANALISIS DE LA VARIANZA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	107	517,07				
Bloques	2	2,30	1,15	0,58	3,12	4,91
Especies						
(A)	2	282,02	141,01	71,65	3,12	4,91
Dosis (B)	3	15,89	5,30	2,69	2,73	4,07
Factor (C)	2	3,24	1,62	0,82	3,12	4,91
Int. AB	4	26,50	6,63	3,37	2,50	3,59
Int AC	4	10,31	2,58	1,31	2,50	3,59
Int. BC	6	9,94	1,66	0,84	2,23	3,06
Int. ABC	12	25,17	2,10	1,07	1,89	2,44
Error Exp.	72	141,70	1,97			
CV %			23,75			
Media			5,91			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies	Media	Rango
(A)		
Pasto miel	6,64	a
Brachiaria	3,67	b
Saboya	7,42	a

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0	5,44	a
1	5,67	a
2	6,07	a
3	6,44	a

5. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5% POR EFECTO DE LOS CORTES CONSECUTIVOS.

Factor (C)	Media	Rango
1	5,72	a
2	6,14	a
3	5,86	a

6. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y NIVELES DE BOKASHI.

Int. AB	Media	Rango
A1B0	5,56	a
A1B1	6,67	a
A1B2	6,78	a
A1B3	7,56	a
A2B0	3,67	a
A2B1	4,00	a
A2B2	3,67	a
A2B3	3,33	a
A3B0	7,11	a
A3B1	6,33	a
A3B2	7,78	a
A3B3	8,44	a

7. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y CORTES

Int AC	Media	Rango
A1C1	6,83	a
A1C2	6,83	a
A1C3	6,25	a
A2C1	3,67	a
A2C2	3,83	a
A2C3	3,50	a
A3C1	6,67	a
A3C2	7,75	a
A3C3	7,83	a

8. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. BC	Media	Rango
B0C1	5,56	a
B0C2	5,44	a
B0C3	5,33	a
B1C1	4,78	a
B1C2	6,22	a
B1C3	6,00	a
B2C1	6,22	a
B2C2	6,11	a
B2C3	5,89	a
B3C1	6,33	a
B3C2	6,78	a
B3C3	6,22	a

9. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. ABC	Media	Rango
A1B0C1	5,33	a
A1B0C2	5,33	a
A1B0C3	6,00	a
A1B1C1	7,00	a
A1B1C2	7,00	a
A1B1C3	6,00	a
A1B2C1	7,33	a
A1B2C2	6,67	a
A1B2C3	6,33	a
A1B3C1	7,67	a
A1B3C2	8,33	a
A1B3C3	6,67	a
A2B0C1	4,33	a
A2B0C2	3,33	a
A2B0C3	3,33	a
A2B1C1	3,67	a
A2B1C2	4,33	a
A2B1C3	4,00	a
A2B2C1	3,33	a
A2B2C2	4,00	a
A2B2C3	3,67	a
A2B3C1	3,33	a
A2B3C2	3,67	a
A2B3C3	3,00	a
A3B0C1	7,00	a
A3B0C2	7,67	a
A3B0C3	6,67	a
A3B1C1	3,67	a
A3B1C2	7,33	a
A3B1C3	8,00	a
A3B2C1	8,00	a
A3B2C2	7,67	a
A3B2C3	7,67	a
A3B3C1	8,00	a
A3B3C2	8,33	a
A3B3C3	9,00	a

Anexo 4. Análisis estadístico del tiempo de Ocurrencia de la prefloración (días) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha* (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Especies (A)	Dosis (B)	Factor (C)	Repeticiones			Media	Desvest
			I	II	III		
Pasto miel	0	1	8,00	7,00	10,00	8,33	1,53
Pasto miel	0	2	5,00	7,00	6,00	6,00	1,00
Pasto miel	0	3	9,00	5,00	6,00	6,67	2,08
Pasto miel	1	1	7,00	8,00	8,00	7,67	0,58
Pasto miel	1	2	6,00	5,00	8,00	6,33	1,53
Pasto miel	1	3	9,00	5,00	9,00	7,67	2,31
Pasto miel	2	1	7,00	8,00	8,00	7,67	0,58
Pasto miel	2	2	4,00	9,00	6,00	6,33	2,52
Pasto miel	2	3	4,00	8,00	7,00	6,33	2,08
Pasto miel	3	1	8,00	5,00	10,00	7,67	2,52
Pasto miel	3	2	8,00	9,00	8,00	8,33	0,58
Pasto miel	3	3	8,00	6,00	6,00	6,67	1,15
Brachiaria	0	1	4,00	4,00	5,00	4,33	0,58
Brachiaria	0	2	2,00	4,00	4,00	3,33	1,15
Brachiaria	0	3	3,00	4,00	3,00	3,33	0,58
Brachiaria	1	1	4,00	3,00	4,00	3,67	0,58
Brachiaria	1	2	4,00	5,00	4,00	4,33	0,58
Brachiaria	1	3	4,00	4,00	3,00	3,67	0,58
Brachiaria	2	1	3,00	4,00	4,00	3,67	0,58
Brachiaria	2	2	4,00	4,00	3,00	3,67	0,58
Brachiaria	2	3	4,00	3,00	3,00	3,33	0,58
Brachiaria	3	1	4,00	4,00	3,00	3,67	0,58
Brachiaria	3	2	4,00	5,00	4,00	4,33	0,58
Brachiaria	3	3	3,00	4,00	5,00	4,00	1,00
Saboya	0	1	5,00	4,00	7,00	5,33	1,53
Saboya	0	2	6,00	5,00	5,00	5,33	0,58
Saboya	0	3	5,00	6,00	7,00	6,00	1,00
Saboya	1	1	8,00	8,00	8,00	8,00	0,00
Saboya	1	2	10,00	8,00	7,00	8,33	1,53
Saboya	1	3	7,00	8,00	6,00	7,00	1,00
Saboya	2	1	7,00	7,00	8,00	7,33	0,58
Saboya	2	2	10,00	9,00	8,00	9,00	1,00
Saboya	2	3	7,00	7,00	6,00	6,67	0,58
Saboya	3	1	6,00	5,00	9,00	6,67	2,08
Saboya	3	2	5,00	10,00	7,00	7,33	2,52
Saboya	3	3	6,00	6,00	8,00	6,67	1,15

2. ANALISIS DE LA VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	107	449,85				
Bloques	2	3,24	1,62	0,98	3,12	4,91
Especies (A)	2	258,35	129,18	78,32	3,12	4,91
Dosis (B)	3	12,30	4,10	2,48	2,73	4,07
Factor (C)	2	4,96	2,48	1,50	3,12	4,91
Int. AB	4	20,09	5,02	3,05	2,50	3,59
Int AC	4	9,87	2,47	1,50	2,50	3,59
Int. BC	6	9,26	1,54	0,94	2,23	3,06
Int. ABC	12	13,02	1,08	0,66	1,89	2,44
Error Exp.	72	118,76	1,65			
CV %			21,54			
Media			5,96			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies (A)	Media	Rango
Pasto miel	7,14	a
Brachiaria	3,78	a
Saboya	6,97	a

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0	5,41	a
1	6,30	a
2	6,00	a
3	6,15	a

5. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5% POR EFECTO DE LOS CORTES CONSECUTIVOS.

Factor (C)	Media	Rango
1	6,17	a
2	6,06	a
3	5,67	a

6. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y NIVELES DE BOKASHI

Int. AB	Media	Rango
A1B0	7,00	a
A1B1	7,22	a
A1B2	6,78	a
A1B3	7,56	a
A2B0	3,67	a
A2B1	3,89	a
A2B2	3,56	a
A2B3	4,00	a
A3B0	5,56	a
A3B1	7,78	a
A3B2	7,67	a
A3B3	6,89	a

7. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y CORTES.

Int AC	Media	Rango
A1C1	7,83	a
A1C2	6,75	a
A1C3	6,83	a
A2C1	3,83	a
A2C2	3,92	a
A2C3	3,58	a
A3C1	6,83	a
A3C2	7,50	a
A3C3	6,58	a

8. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE NIVELES DE BOKASHI Y CORTES

Int. BC	Media	Rango
B0C1	6,00	a
B0C2	4,89	a
B0C3	5,33	a
B1C1	6,44	a
B1C2	6,33	a
B1C3	6,11	a
B2C1	6,22	a
B2C2	6,33	a
B2C3	5,44	a
B3C1	6,00	a
B3C2	6,67	a
B3C3	5,78	a

9. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. ABC	Media	Rango
A1B0C1	8,33	a
A1B0C2	6,00	a
A1B0C3	6,67	a
A1B1C1	7,67	a
A1B1C2	6,33	a
A1B1C3	7,67	a
A1B2C1	7,67	a
A1B2C2	6,33	a
A1B2C3	6,33	a
A1B3C1	7,67	a
A1B3C2	8,33	a
A1B3C3	6,67	a
A2B0C1	4,33	a
A2B0C2	3,33	a
A2B0C3	3,33	a
A2B1C1	3,67	a
A2B1C2	4,33	a
A2B1C3	3,67	a
A2B2C1	3,67	a
A2B2C2	3,67	a
A2B2C3	3,33	a
A2B3C1	3,67	a
A2B3C2	4,33	a
A2B3C3	4,00	a
A3B0C1	5,33	a
A3B0C2	5,33	a
A3B0C3	6,00	a
A3B1C1	8,00	a
A3B1C2	8,33	a
A3B1C3	7,00	a
A3B2C1	7,33	a
A3B2C2	9,00	a
A3B2C3	6,67	a
A3B3C1	6,67	a
A3B3C2	7,33	a
A3B3C3	6,67	a

Anexo 5. Análisis estadístico de la producción de forraje verde (Tn/ha/año) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha* (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies (A)	Dosis (B)	Factor (C)	Repeticiones			Media	Desvest
			I	II	III		
Pasto miel	0	1	136,00	147,20	126,40	136,53	10,41
Pasto miel	0	2	156,80	160,00	184,00	166,93	14,87
Pasto miel	0	3	158,40	195,20	174,40	176,00	18,45
Pasto miel	1	1	184,00	208,00	200,00	197,33	12,22
Pasto miel	1	2	156,80	126,40	108,80	130,67	24,28
Pasto miel	1	3	160,00	158,40	134,40	150,93	14,34
Pasto miel	2	1	198,40	212,80	200,00	203,73	7,89
Pasto miel	2	2	155,20	185,60	160,00	166,93	16,34
Pasto miel	2	3	204,80	164,80	140,80	170,13	32,33
Pasto miel	3	1	150,40	198,40	124,80	157,87	37,36
Pasto miel	3	2	158,40	211,20	124,80	164,80	43,55
Pasto miel	3	3	153,60	134,40	203,20	163,73	35,50
Brachiaria	0	1	88,00	112,00	105,60	101,87	12,43
Brachiaria	0	2	128,00	110,40	120,00	119,47	8,81
Brachiaria	0	3	89,60	107,20	123,20	106,67	16,81
Brachiaria	1	1	92,80	110,40	124,80	109,33	16,03
Brachiaria	1	2	86,40	92,80	84,80	88,00	4,23
Brachiaria	1	3	96,00	113,60	78,40	96,00	17,60
Brachiaria	2	1	88,00	99,20	104,00	97,07	8,21
Brachiaria	2	2	110,40	92,80	81,60	94,93	14,52
Brachiaria	2	3	123,20	92,80	105,60	107,20	15,26
Brachiaria	3	1	110,40	94,40	76,80	93,87	16,81
Brachiaria	3	2	112,00	105,60	115,20	110,93	4,89
Brachiaria	3	3	108,80	91,20	108,80	102,93	10,16
Saboya	0	1	192,00	160,00	152,00	168,00	21,17
Saboya	0	2	142,40	184,00	158,40	161,60	20,98
Saboya	0	3	124,80	160,00	155,20	146,67	19,09
Saboya	1	1	140,80	153,60	196,80	163,73	29,34
Saboya	1	2	176,00	195,20	185,60	185,60	9,60
Saboya	1	3	124,80	136,00	153,60	138,13	14,52
Saboya	2	1	196,80	177,60	174,40	182,93	12,12
Saboya	2	2	155,20	153,60	137,60	148,80	9,73
Saboya	2	3	172,80	180,80	195,20	182,93	11,35
Saboya	3	1	172,80	185,60	190,40	182,93	9,10
Saboya	3	2	192,00	216,00	204,80	204,27	12,01
Saboya	3	3	174,40	216,00	201,60	197,33	21,13

2. ANALISIS DE LA VARIANZA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	107	164023,47				
Bloques	2	1181,58	590,79	1,71	3,12	4,91
Especies						
(A)	2	106350,22	53175,11	153,98	3,12	4,91
Dosis (B)	3	3196,11	1065,37	3,09	2,73	4,07
Factor (C)	2	495,50	247,75	0,72	3,12	4,91
Int. AB	4	7247,41	1811,85	5,25	2,50	3,59
Int AC	4	1781,90	445,48	1,29	2,50	3,59
Int. BC	6	8221,20	1370,20	3,97	2,23	3,06
Int. ABC	12	10685,68	890,47	2,58	1,89	2,44
Error Exp.	72	24863,86	345,33			
CV %			12,68			
Media			146,58			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies	Media	Rango
(A)		
Pasto miel	165,47	a
Marandú	102,36	b
Saboya	171,91	a

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0 Tn/ha	142,64	ab
1 Tn/ha	139,97	b
2 Tn/ha	150,52	ab
3 Tn/ha	153,19	a

5. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5% POR EFECTO DE LOS CORTES CONSECUTIVOS.

Factor (C)	Media	Rango
1	149,60	a
2	145,24	a
3	144,89	a

6. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y NIVELES DE BOKASHI.

Int. AB	Media	Rango
A1B0	159,82	b
A1B1	159,64	b
A1B2	180,27	ab
A1B3	162,13	b
A2B0	109,33	c
A2B1	97,78	c
A2B2	99,73	c
A2B3	102,58	c
A3B0	158,76	b
A3B1	162,49	b
A3B2	171,56	ab
A3B3	194,84	a

7. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y CORTES.

Int AC	Media	Rango
A1C1	173,87	a
A1C2	157,33	a
A1C3	165,20	a
A2C1	100,53	a
A2C2	103,33	a
A2C3	103,20	a
A3C1	174,40	a
A3C2	175,07	a
A3C3	166,27	a

8. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. BC	Media	Rango
B0C1	135,47	ab
B0C2	149,33	ab
B0C3	143,11	ab
B1C1	156,80	ab
B1C2	134,76	ab
B1C3	128,36	b
B2C1	161,24	a
B2C2	136,89	ab
B2C3	153,42	ab
B3C1	144,89	ab
B3C2	160,00	a
B3C3	154,67	ab

9. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. ABC	Media	Rango
A1B0C1	136,53	bcdefghijk
A1B0C2	166,93	abcdef
A1B0C3	176,00	abcd
A1B1C1	197,33	ab
A1B1C2	130,67	cdefghijk
A1B1C3	150,93	bcdefghij
A1B2C1	203,73	a
A1B2C2	166,93	abcdef
A1B2C3	170,13	abcde
A1B3C1	157,87	bcdefghi
A1B3C2	164,80	abcdef
A1B3C3	163,73	bcdefg
A2B0C1	101,87	hijk
A2B0C2	119,47	defghijk
A2B0C3	106,67	fghijk
A2B1C1	109,33	efghijk
A2B1C2	88,00	k
A2B1C3	96,00	jk
A2B2C1	97,07	ijk
A2B2C2	94,93	jk
A2B2C3	107,20	fghijk
A2B3C1	93,87	jk
A2B3C2	110,93	efghijk
A2B3C3	102,93	ghijk
A3B0C1	168,00	abcdef
A3B0C2	161,60	bcdefgh
A3B0C3	146,67	bcdefghijk
A3B1C1	163,73	bcdefg
A3B1C2	185,60	abc
A3B1C3	138,13	bcdefghijk
A3B2C1	182,93	abc
A3B2C2	148,80	bcdefghijk
A3B2C3	182,93	abc
A3B3C1	182,93	abc
A3B3C2	204,27	a
A3B3C3	197,33	ab

Anexo 6. Análisis estadístico de la producción de materia seca (Tn/ha/año) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha* (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies (A)	Dosis (B)	Factor (C)	Repeticiones			Media	Desvest
			I	II	III		
Pasto miel	0	1	24,24	26,23	22,52	24,33	1,86
Pasto miel	0	2	27,94	28,51	32,79	29,75	2,65
Pasto miel	0	3	28,23	34,78	31,08	31,36	3,29
Pasto miel	1	1	30,78	34,80	33,46	33,01	2,04
Pasto miel	1	2	26,23	21,15	18,20	21,86	4,06
Pasto miel	1	3	26,77	26,50	22,49	25,25	2,40
Pasto miel	2	1	34,74	37,26	35,02	35,67	1,38
Pasto miel	2	2	27,18	32,50	28,02	29,23	2,86
Pasto miel	2	3	35,86	28,86	24,65	29,79	5,66
Pasto miel	3	1	24,50	32,32	20,33	25,72	6,09
Pasto miel	3	2	25,80	34,40	20,33	26,85	7,09
Pasto miel	3	3	25,02	21,89	33,10	26,67	5,78
Brachiaria	0	1	16,18	20,60	19,42	18,73	2,29
Brachiaria	0	2	23,54	20,30	22,07	21,97	1,62
Brachiaria	0	3	16,48	19,71	22,66	19,62	3,09
Brachiaria	1	1	18,45	21,95	24,81	21,74	3,19
Brachiaria	1	2	17,18	18,45	16,86	17,49	0,84
Brachiaria	1	3	19,08	22,58	15,59	19,08	3,50
Brachiaria	2	1	20,72	23,35	24,48	22,85	1,93
Brachiaria	2	2	25,99	21,85	19,21	22,35	3,42
Brachiaria	2	3	29,00	21,85	24,86	25,23	3,59
Brachiaria	3	1	23,18	19,82	16,13	19,71	3,53
Brachiaria	3	2	23,52	22,18	24,19	23,30	1,03
Brachiaria	3	3	22,85	19,15	22,85	21,62	2,13
Saboya	0	1	50,38	41,98	39,88	44,08	5,55
Saboya	0	2	37,37	48,28	41,56	42,40	5,51
Saboya	0	3	32,75	41,98	40,72	38,49	5,01
Saboya	1	1	37,10	40,47	51,86	43,14	7,73
Saboya	1	2	46,38	51,44	48,91	48,91	2,53
Saboya	1	3	32,88	35,84	40,47	36,40	3,83
Saboya	2	1	52,60	47,47	46,62	48,90	3,24
Saboya	2	2	41,48	41,06	36,78	39,77	2,60
Saboya	2	3	46,19	48,33	52,18	48,90	3,03
Saboya	3	1	49,95	53,65	55,03	52,88	2,63
Saboya	3	2	55,50	62,43	59,20	59,04	3,47
Saboya	3	3	50,41	62,43	58,27	57,04	6,11

2. ANALISIS DE LA VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	107	15959,59				
Bloques	2	51,64	25,82	1,78	3,12	4,91
Especies						
(A)	2	12479,32	6239,66	430,70	3,12	4,91
Dosis (B)	3	525,06	175,02	12,08	2,73	4,07
Factor (C)	2	16,81	8,40	0,58	3,12	4,91
Int. AB	4	915,83	228,96	15,80	2,50	3,59
Int AC	4	70,41	17,60	1,22	2,50	3,59
Int. BC	6	360,07	60,01	4,14	2,23	3,06
Int. ABC	12	497,36	41,45	2,86	1,89	2,44
Error Exp.	72	1043,07	14,49			
CV %			11,88			
Media			32,03			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies	Media	Rango
(A)		
Pasto miel	28,29	b
Marandú	21,14	c
Saboya	46,66	a

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0 Tn/ha	30,08	b
1 Tn/ha	29,65	b
2 Tn/ha	33,63	a
3 Tn/ha	34,76	a

5. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5% POR EFECTO DE LOS CORTES CONSECUTIVOS.

Factor (C)	Media	Rango
1	32,56	a
2	31,91	a
3	31,62	a

6. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y NIVELES DE BOKASHI.

Int. AB	Media	Rango
A1B0	28,48	cd
A1B1	26,71	cde
A1B2	31,56	c
A1B3	26,41	cde
A2B0	20,11	f
A2B1	19,44	f
A2B2	23,48	def
A2B3	21,54	ef
A3B0	41,66	b
A3B1	42,82	b
A3B2	45,86	b
A3B3	56,32	a

7. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES Y CORTES.

Int AC	Media	Rango
A1C1	29,68	a
A1C2	26,92	a
A1C3	28,27	a
A2C1	20,76	a
A2C2	21,28	a
A2C3	21,39	a
A3C1	47,25	a
A3C2	47,53	a
A3C3	45,20	a

8. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. BC	Media	Rango
B0C1	29,05	cd
B0C2	31,37	abcd
B0C3	29,82	bcd
B1C1	32,63	abcd
B1C2	29,42	cd
B1C3	26,91	d
B2C1	35,81	ab
B2C2	30,45	abcd
B2C3	34,64	abc
B3C1	32,77	abcd
B3C2	36,39	a
B3C3	35,11	abc

9. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE LA INTERACCION ENTRE GRAMINEAS TROPICALES, NIVELES DE BOKASHI Y CORTES.

Int. ABC	Media	Rango
A1B0C1	24,33	ijklm
A1B0C2	29,75	ghijklm
A1B0C3	31,36	efghijkl
A1B1C1	33,01	defghijk
A1B1C2	21,86	klm
A1B1C3	25,25	ijklm
A1B2C1	35,67	defghij
A1B2C2	29,23	ghijklm
A1B2C3	29,79	fghijklm
A1B3C1	25,72	ijklm
A1B3C2	26,85	hijklm
A1B3C3	26,67	hijklm
A2B0C1	18,73	lm
A2B0C2	21,97	klm
A2B0C3	19,62	lm
A2B1C1	21,74	klm
A2B1C2	17,49	m
A2B1C3	19,08	lm
A2B2C1	22,85	klm
A2B2C2	22,35	klm
A2B2C3	25,23	ijklm
A2B3C1	19,71	lm
A2B3C2	23,30	jklm
A2B3C3	21,62	klm
A3B0C1	44,08	bcd
A3B0C2	42,40	bcdef
A3B0C3	38,49	cdefgh
A3B1C1	43,14	bcde
A3B1C2	48,91	abc
A3B1C3	36,40	cdefghi
A3B2C1	48,90	abc
A3B2C2	39,77	cdefg
A3B2C3	48,90	abc
A3B3C1	52,88	ab
A3B3C2	59,04	a
A3B3C3	57,04	a

Anexo 7. Análisis estadístico de la humedad (%) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies	N. bocashi	Repeticiones		
		I	II	III
P. Miel	0	82,18	80,03	79,95
P. Miel	1	83,27	83,00	82,56
P. Miel	2	82,49	81,56	82,15
P. Miel	3	83,71	83,90	82,16
Brachiaria	0	81,61	81,08	82,15
Brachiaria	1	80,12	82,20	81,65
Brachiaria	2	76,46	80,30	80,24
Brachiaria	3	79,00	79,90	80,06
Saboya	0	73,76	72,95	80,16
Saboya	1	73,65	80,15	79,65
Saboya	2	73,27	79,15	80,25
Saboya	3	71,10	76,16	78,94

2. ANALISIS DE LA VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	35	375,62				
Bloques	2	37,23	18,62	4,14	3,44	5,72
Especies						
(A)	2	198,99	99,49	22,14	3,44	5,72
Dosis (B)	3	10,98	3,66	0,81	3,05	4,82
Int. AB	6	29,53	4,92	1,09	2,55	3,76
Error	22	98,89	4,49			
CV %			2,66			
Media			79,75			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies	Media	Rango
(A)		
Pasto miel	82,25	a
Marandú	80,40	a
Saboya	76,60	b

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0 Tn/ha	79,32	a
1 Tn/ha	80,69	a
2 Tn/ha	79,54	a
3 Tn/ha	79,44	a

Anexo 8. Análisis estadístico de la proteína (%) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies	N. bocashi	Repeticiones		
		I	II	III
P. Miel	0	13,45	12,65	12,47
P. Miel	1	16,25	15,93	16,10
P. Miel	2	15,97	15,72	15,92
P. Miel	3	16,02	15,86	16,05
Brachiaria	0	12,28	12,33	12,56
Brachiaria	1	12,95	13,00	13,45
Brachiaria	2	12,53	12,35	13,03
Brachiaria	3	11,54	11,85	12,33
Saboya	0	11,98	11,36	12,15
Saboya	1	12,53	12,96	11,85
Saboya	2	11,79	12,17	12,54
Saboya	3	13,55	13,99	14,05

2. ANALISIS DE LA VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	35	90,69				
Bloques	2	0,24	0,12	1,02	3,44	5,72
Especies (A)	2	56,31	28,15	240,48	3,44	5,72
Dosis (B)	3	14,51	4,84	41,31	3,05	4,82
Int. AB	6	17,06	2,84	24,29	2,55	3,76
Error	22	2,58	0,12			
CV %			2,55			
Media			13,43			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies (A)	Media	Rango
Pasto miel	15,20	a
Marandú	12,52	b
Saboya	12,58	b

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0 Tn/ha	12,36	b
1 Tn/ha	13,89	a
2 Tn/ha	13,56	a
3 Tn/ha	13,92	a

Anexo 9. Análisis estadístico de la cenizas (%) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha* (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies	N. bocashi	Repeticiones		
		I	II	III
P. Miel	0	13,00	14,22	13,65
P. Miel	1	11,36	11,08	12,08
P. Miel	2	11,00	10,95	11,32
P. Miel	3	11,73	11,48	10,78
Brachiaria	0	12,36	12,10	12,75
Brachiaria	1	12,16	12,87	11,96
Brachiaria	2	11,96	12,64	12,34
Brachiaria	3	11,51	12,01	11,94
Saboya	0	11,03	10,96	11,15
Saboya	1	10,72	10,95	10,45
Saboya	2	10,34	10,96	11,15
Saboya	3	11,12	11,42	11,79

2. ANALISIS DE LA VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	35	26,98				
Bloques	2	0,58	0,29	2,08	3,44	5,72
Especies (A)	2	9,45	4,72	34,13	3,44	5,72
Dosis (B)	3	5,23	1,74	12,60	3,05	4,82
Int. AB	6	8,68	1,45	10,45	2,55	3,76
Error	22	3,05	0,14			
CV %			3,18			
Media			11,70			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies (A)	Media	Rango
Pasto miel	11,89	a
Marandú	12,22	a
Saboya	11,00	b

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0 Tn/ha	12,36	a
1 Tn/ha	11,51	b
2 Tn/ha	11,41	b
3 Tn/ha	11,53	b

Anexo 10. Análisis estadístico de la fibra (%) de PASTO MIEL, (*Paspalum dilatatum*), MARANDU, *Brachiaria brizantha*) (marandú), y SABOYA (*Panicum máximum*).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Especies	N. bocashi	Repeticiones		
		I	II	III
P. Miel	0	37,50	36,26	36,01
P. Miel	1	38,00	38,12	37,73
P. Miel	2	37,30	37,00	37,75
P. Miel	3	38,62	38,05	37,94
Brachiaria	0	37,40	37,15	38,07
Brachiaria	1	38,42	38,65	37,84
Brachiaria	2	37,67	37,25	38,00
Brachiaria	3	38,92	37,56	38,15
Saboya	0	38,80	37,95	36,08
Saboya	1	39,40	39,86	38,18
Saboya	2	37,20	38,40	37,94
Saboya	3	35,25	36,10	37,00

2. ANALISIS DE LA VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	35	32,42				
Bloques	2	0,60	0,30	0,60	3,44	5,72
Especies (A)	2	0,98	0,49	0,98	3,44	5,72
Dosis (B)	3	7,53	2,51	5,04	3,05	4,82
Int. AB	6	12,35	2,06	4,13	2,55	3,76
Error	22	10,96	0,50			
CV %			1,87			
Media			37,71			

3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LAS GRAMINEAS TROPICALES.

Especies (A)	Media	Rango
Pasto miel	37,52	a
Marandú	37,92	a
Saboya	37,68	a

4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%, POR EFECTO DE POR EFECTO DE LOS NIVELES DE BOKASHI.

Dosis (B)	Media	Rango
0 Tn/ha	37,25	b
1 Tn/ha	38,47	a
2 Tn/ha	37,61	ab
3 Tn/ha	37,51	b