



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la facultad, como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado (*Pennisetum purpureum*), en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos”

AUTOR:

Roberto Ricardo Rivera Reyes

TUTOR:

Ing. Agr. MBA. Tito Bohórquez Barros

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN
COMO REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS Y CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA
DEL PASTO KING GRASS MORADO (*PENNISETUM PURPUREUM*), EN LA
ZONA DE BABAHOYO, PROVINCIA DE LOS RÍOS”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. M.B.A. Félix Ronquillo Icaza

PRESIDENTE

Ing. Agr. M.B.A. Emma Lombeida García.

VOCAL

Ing. Agr. M.B.A. Gary Ruiz Parrales

VOCAL

Las responsabilidades por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este trabajo experimental son exclusividad del autor.

ROBERTO RICARDO RIVERA REYES.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme prestado vida y salud para poder alcanzar unas de mis metas y poder lograr graduarme de ingeniero AGROPECUARIO de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

A los profesores quienes con sus conocimientos académicos lograron formarme con valor y respeto, enseñándome de la mejor madera para poder ejercer mi profesión con ética responsabilidad y agradezco a cada uno de ellos por haber brindado su amistad de ser humano.

A Mis compañeros por haber compartido buenos y malos momentos, fuera y dentro del aula de esta vida como estudiante.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado para todas las personas que han estado junto a mí en los malos y buenos momentos de mi vida, por eso le dedico a mis padres CARLOS RIVERA y REBECA REYES los cuales me han enseñado los buenos valores de perseverancia que me hacen seguir cada día adelante para poder superarme cada vez más, a mi linda compañera de vida MARICELA CARVAJAL la cual me brinda siempre su apoyo para yo seguir adelante en mi vida, a mis adorables hijos Lizzie y Justin, los cuales siempre me dieron fuerzas y ganas para yo poder alcanzar esta meta, y que a su vez sirva de ejemplo para mis hijos que esto es un logro alcanzado con esfuerzo y mucha constancia, que no hay que rendirse hasta cumplir con la meta deseada.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.1.1.	General.....	2
1.1.2.	Específicos	2
II.	MARCO TEÓRICO	3
2.1.	Generalidades.....	3
2.2.	Característica de la variedad.....	4
2.3.	Descripción botánica.....	6
2.4.	Adaptación y tolerancia	6
2.5.	Propagación y crecimiento	7
2.6.	Producción de biomasa.....	7
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1.	Ubicación y descripción del campo experimental	9
3.2.	Material vegetativo	9
3.3.	Factores estudiados.....	9
3.4.	Métodos	10
3.5.	Tratamientos	10
3.6.	Diseño Experimental	10
3.7.	Análisis de varianza	11
3.8.	Manejo del ensayo	11
3.8.1.	Preparación del terreno	11
3.8.2.	Siembra	11
3.8.3.	Manejo de malezas.....	11
3.8.4.	Riego.....	12
3.8.5.	Fertilización	12
3.8.6.	Control Fitosanitario.....	12

3.8.7. Cosecha	12
3.9. Datos evaluados	12
Los datos evaluados fueron los siguientes:.....	12
3.9.1. Altura de planta.....	12
3.9.2. Número de macollos por metro cuadrado	12
3.9.3. Diámetro del tallo	13
3.9.4. Producción de materia verde	13
3.9.5. Producción de materia seca.....	13
3.9.6. Análisis económico	13
IV. RESULTADOS.....	14
4.1. Altura de planta.....	14
4.2. Diámetro del tallo	15
4.3. Número de macollos/m ²	16
4.4. Peso de materia verde	18
4.5. Peso de materia seca	19
4.6. Análisis económico	21
V. DISCUSIÓN	23
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	25
VII. RESUMEN	26
VIII. SUMMARY.....	28
IX. BIBLIOGRAFÍA	30
X. APÉNDICE	31
Cuadros de resultados y análisis de varianza	31
Fotografías	38

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad en el Ecuador las áreas destinadas a la producción de pastos cada día van disminuyendo, ya sea por las reservas naturales o por la falta de políticas que apoyen el sector ganadero del país, por lo que se requiere la aplicación de estrategias que nos permitan solucionar los problemas e incrementar la producción eficiente de pastos garantizando la alimentación y nutrición del sector ganadero.

El sector ganadero en el trópico bajo no dispone de especies forrajeras naturales de alta producción lo que da como resultados una reducción en la carga animal y niveles bajos de producción afectando directamente a la rentabilidad del hato ganadero.

La selección de una especie o variedad es una decisión muy importante en el proceso de establecimiento de una pastura, si una variedad no está adaptada a un ecosistema, difícilmente se establece como un componente de él. Antes de realizar la siembra por material vegetativo este debe de estar libre de patógenos o plagas, provenir de plantas vigorosas en crecimiento activo, con puntos de crecimiento (nudos o yemas viables), en el momento de la siembra es necesario que no estén deshidratadas.

Los sistemas de siembras son la distribución del material de propagación sobre el área que se va a sembrar y este puede ser tradicional o al voleo, en hileras o surcos, bandas o franjas. La distancia de siembra recomendada para los pastos dependerá de las especies y su agresividad e incidencia de malezas.

El pasto King grass morado se desarrolló en Thion, Georgia, EEUU, por selección progenie autopolinizada del pasto Merkeron, el cual es un híbrido alto seleccionado de un cruce de pasto elefante enano por pasto elefante alto. La falta de información técnica en nuestro país en cuanto al uso de especies mejoradas de

pastos así como a su manejo ha contribuido para que los ganaderos se muestren escépticos frente a muchas variedades de pastos.

El pasto King grass morado se caracteriza por ser una gramínea con alta capacidad de producción de forraje de buena calidad nutricional, siendo un pasto de corte que permite incrementar la capacidad de carga por hectárea aumentando la rentabilidad de los hatos ganaderos.

Por lo expuesto anteriormente fue conveniente realizar trabajos experimentales encaminados a evaluar los sistemas de siembra y su distanciamiento que nos permitan elevar el rendimiento del cultivo del pasto.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar el sistema y distancia de siembra más adecuado para la implementación del pasto King grass morado (*Pennisetum purpureum*) en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

1.1.2. Específicos

- a) Utilizar el sistema más adecuado para el establecimiento del pasto King grass morado.
- b) Determinar la distancia de siembra apropiada para las condiciones agroecológicas.
- c) Establecer los cortes de implantación del pasto King grass morado en la zona de Babahoyo económicamente en los tratamientos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades

Araya y Boschini (2005) informan que el uso racional de especies forrajeras de corte y que producen cantidades voluminosas de forraje son una práctica muy común en las actividades pecuarias especialmente las lecheras. Entre esas especies se encuentran los *Pennisetum purpureum*, su origen se encuentra en África del Sur son robustos, vigorosos y perennes, por lo que han sido introducidos en todas las regiones tropicales y subtropicales. Recientemente, en el país se ha popularizado el uso de un cultivar del *Pennisetum purpureum*, este material se caracteriza por poseer un color morado tanto en hojas como en los tallos.

La producción continua de forraje es importante para satisfacer las necesidades de consumo de materia seca de los rumiantes. Los recursos genéticos forrajeros contribuyen al equilibrio ecológico y productivo de los ecosistemas naturales e inducidos, sin embargo, en la ganadería actual es común depender de contadas especies forrajeras, sin optar por explorar el potencial genético de otras opciones forrajeras como las nuevas variedades de forrajes de corte que satisfacen estos requerimientos (Meléndez, 2000).

García (2016) indica que este pasto tiene un ciclo de corte de alrededor de 60 días, lo que le confiere que a lo largo del año tenga diferentes periodos de crecimiento y por tanto necesidades hídricas diferenciadas de acuerdo con la edad dentro del corte y con la época del año, por ello un uso eficiente del agua de riego requiere conocer las variaciones de requerimientos de agua asociadas a estos factores. La mejor calidad del forraje se presenta cuando el material se cosecha a 60 días, a los 90 días de edad la calidad del king grass se ve más afectada. La época de cosecha y la proporción de hojas en el material cosechado afectan la composición del pasto king grass.

Araya y Boschini (2005) señalan que los pastos de la familia *Pennisetum purpureum* son de uso generalizado en los sistemas tropicales, pero no existe una caracterización productiva que defina la producción promedio de los cultivares específicos, por eso es de gran importancia conocer tales fuentes forrajeras, describir su comportamiento fisiológico, la producción y la composición nutricional.

Para EcuRed (2017), entre las ventajas se encuentra que pueden almacenar su biomasa a baja altura en el campo, con un buen rebrote y ahijamiento; por tanto, se utiliza como pasto y constituye una importante reserva de alimentos para la seca. Es factible su empleo para un pastoreo ya que el animal escoge las mejores partes que son las más nutritivas, pero si no se le da el descanso señalado, no cumplirá su misión en la época de seca. El pastoreo indiscriminado produce pérdida de la pastura.

2.2. Característica de la variedad

Rojas (2009) manifiesta que el pasto elefante morado *Pennisetum purpureum* se desarrolló en Tifton, Georgia, E.E.U.U., por selección de una progenie autopolinizada del pasto Merkeron, el cual es un híbrido alto seleccionado de un cruce de pasto elefante enano x pasto elefante alto. Su principal característica es que posee originalmente en su componente genético un gen recesivo que le da una coloración púrpura de donde obtiene su segundo nombre en la clasificación de la respectiva especie.

Cuesta (2000) acota que esta gramínea perenne crece en matojos y proviene de África del sur. Al parecer es el resultado del cruce entre *Pennisetum purpureum* y *Pennisetum typhoides*; todavía presenta dificultades en su clasificación taxonómica los tallos son numerosos con 13 a 15 mm de diámetro y 3,5 m de altura las hojas son largas y anchas (sin vellosidades) la inflorescencia que no siempre se presenta, es una panícula, la semilla sexual. Posee entre el 10 y 18 % de germinación; sin embargo la propagación es por material vegetativo. Se adapta a una amplia gama de suelo, desde francos arcillosos y de mediana y alta fertilidad. Se desarrolla bien en altitudes entre 0 a 2100 msnm. Requiere

buena humedad del suelo pero no tolera encharcamiento. Los cortes deben hacer cada 35 a 45 días en época de lluvias y hasta cada 60 días en verano o cuando el pasto alcance una altura de 1,20 a 1,50 con corte al ras del suelo. Habitualmente este pasto se ofrece picado, fresco a los animales aunque también se puede ensilar. Se obtiene entre 50 a 60 t/ha de forraje verde por corte, con seis a ocho corte al año se han mantenido entre 10 a 20 animales ha con fertilización y riego adecuado sin embargo la calidad nutritiva de este pasto es bajo por lo cual es necesario suplementar con fuentes proteicas y minerales para alcanzar una buena eficiencia productiva.

De acuerdo a García (2016), el King grass tiene un crecimiento erecto de sus macollos y alcanza alturas de hasta 5 m, sus tallos tienen un diámetro de 1,4 – 2,4 cm. Los rendimientos reportados son muy variables y aunque existen variables climatológicas, dependen enormemente de la fertilidad del suelo y del manejo de la pastura. El tallo es similar al de la caña de azúcar, puede alcanzar de 3 a 5 cm de diámetro. Las hojas son anchas y largas con vellosidades suaves y no muy largas, verdes claro cuando son jóvenes y verde oscuro cuando están maduras. El king grass tiene buen comportamiento en tierras altas y bajas, con suelos pobre y moderadamente ácidos y con periodos secos prolongados.

Cortes (s.f.) difunde que se siembra por material asexual (estolones, tallos o cañas) de 3 a 5 yemas, lo que permite obtener rebrotes vigorosos y lograr un buen establecimiento entre los 120 a 150 días después de la siembra. Se recomienda usar entre 1,5 y 2,0 toneladas de material vegetativo/ha. Se debe usar semilla que no sea muy tierna ni muy vieja; lo mejor es que tenga entre 80 y 90 días de edad para asegurar una buena calidad. Su calidad depende del sistema de siembra.

Especies forrajeras Multipropósitos (2016) publica que es una especie perenne, usualmente alta de 2,0 – 3,0 m, la variedad Enano alcanza 1,5 m. Las hojas tienen de 30 a 70 cm de largas; la panícula es parecida a una espiga dura y cilíndrica de 30 cm de largo. Forma macollas y tiene rizomas.

2.3. Descripción botánica

Es una planta perenne y de crecimiento erecto muy similar a la caña de azúcar, que alcanza una altura de 3 m, con tallos que puede alcanzar de 3 a 5 cm de diámetro y sus hojas son anchas y largas con vellosidades suaves, verdes claro cuando son jóvenes y verde oscuro cuando están maduras. Sus raíces forman cepas muy compactas y sólidas que pueden alcanzar hasta 2 m de profundidad. Su inflorescencia es compacta y cilíndrica, de 12 a 15 cm de largo (EcuRed, 2017).

2.4. Adaptación y tolerancia

Se adapta a ambientes con precipitaciones desde 700 hasta 3000 mm. No tolera el encharcamiento prolongado. Prefiere los suelos profundos, de buen drenaje interno. Soporta períodos de sequía prolongados. Es una planta perenne con hojas anchas y largas. El Clon Cuba CT-115, es un pasto que soporta periodos de sequía prolongados. Se los cultiva en suelos con pH ligeramente ácidos y neutros (6,0 y 7,5) Se siembra por tallos. Para sembrar una hectárea se necesita entre 3,5 a 4,5 toneladas (EcuRed, 2017).

Según García (2016), el King grass tiene una vocación de corte adaptada a condiciones tropicales y hasta alturas de 1000 a 1500 msnm, con un rango amplio de distribución de lluvias y de fertilidad de suelos, incluyendo suelos ácidos de baja fertilidad natural.

Especies forrajeras Multipropósitos (2016) difunde que crece bien desde nivel de mar hasta 2200 m, su mejor desarrollo se tiene a 1500 m.s.n.m.; existen variedades con adaptación hasta 2300 m. Crece bien bajo temperaturas de 18 a 30 °C, con el óptimo a 24 °C. Se comporta bien en suelos ácidos a neutros, resiste sequía y humedad alta y una precipitación entre 800 y 4000 mm anuales.

Es una variedad del pasto *Pennisetum purpureum* y fue logrado por modificación genética, por cultivo in vitro de un clon de king grass. Alcanza entre

1,5 a 1,8 metros de altura a los 150 días, florece muy poco, se caracteriza por el acortamiento de la distancia entre los nudos del tallo. Se cosecha 4 a 6 veces al año. Supera a las otras variedades de king grass en calidad, tiene más proteínas, y mayor digestibilidad (EcuRed, 2017).

2.5. Propagación y crecimiento

La semilla botánica de king grass tiene de 10 a 15 % de germinación, aunque se prefiere propagarlo vegetativamente por estacas. Las estacas deben proceder de tallos de 90 a 120 días de edad. Se recomienda usar cañas enteras que luego se cortan en pedazos en el mismo surco para ser tapados con una capa de 10 a 15 cm de suelo. El distanciamiento apropiado es de 1 a 1,5 m entre surcos y de 1-2 pulgadas de profundidad. El primer corte se realiza entre 4 y 6 meses. Es necesario tener en cuenta que su crecimiento vigoroso es muy engañoso, porque su comportamiento sobre la base de la producción animal es deficiente; solo en terrenos de alta fertilidad este pasto tiene buen comportamiento en respuesta a carne y leche (EcuRed, 2017).

2.6. Producción de biomasa

De modo similar a todos los *Pennisetum*, acumula biomasa hasta los 5-6 meses, pero a una altura considerablemente menor que otros (1,40 m o menos). Si se deja en pie, después de seis meses ya no acumula más biomasa. Las experiencias de varios años de observaciones indican que si se suman seis cortes al año a dos meses cada uno, la suma de todos los cortes no superará las 90 t/ha/año. Sin embargo, en dos cortes en el año (cada seis meses) el total de forraje puede ser superior a los 200 t/ha/año (EcuRed, 2017).

García (2016) menciona que se ha demostrado que el pasto king grass es el cultivar del género *Pennisetum* con mayor rendimiento anual de materia seca (20 a 28 t/ha) en comparación a otras variedades.

Este clon a medida que envejece acumula menos cantidad de lignina que el

resto de los *Pennisetum*, estos resultados le confieren una gran ventaja al pasto CT 115. La digestibilidad se comportó de forma similar disminuyendo con el aumento de la edad, los mayores valores se obtiene a los 30 días para ambos períodos 67,50 para la seca y 64,50 en el caso de la lluvia (EcuRed, 2017).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Granja “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo - Montalvo.

El terreno se encuentra en las coordenadas geográficas de 79° 32' Latitud Sur, y 1° 49' de Latitud Oeste, con una altura de 8 msnm, presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,5 °C, una precipitación media anual de 2329.00 mm, humedad relativa de 82 % y 987,1 horas de heliofanía promedio anual.

El suelo es de topografía plana, textura franco arcillosa y drenaje regular.¹

3.2. Material vegetativo

Se utilizó como referencia 1 kg de material vegetativo (varetas) de pasto King grass morado en 1,35 m lineales, seleccionando aquellas que estuvieron libres de patógenos y plagas.

3.3. Factores estudiados

Factor A:

Sistemas de siembras: Una vareta

Dos varetas

Factor B:

Distancias de siembras: 0,50 m entre hileras

0,70 m entre hileras

0,80 m entre hileras

1,00 m entre hileras

¹ Datos obtenidos de la Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. 2016

3.4. Métodos

Para la realización de la presente investigación se utilizó los métodos: Inductivo -Deductivo, Deductivo - Inductivo y Experimental.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos en estudio resultaron de la combinación de dos factores: sistemas de siembra (Factor A) y distancias de siembra (Factor B). Los tratamientos se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017.

Tratamientos	Sistemas de siembra Factor A	Distancias de siembra Factor B (m)
T1	Una vareta	0,50
T2	Una vareta	0,70
T3	Una vareta	0,80
T4	Una vareta	1,00
T5	Dos varetas	0,50
T6	Dos varetas	0,70
T7	Dos varetas	0,80
T8	Dos varetas	1,00

3.6. Diseño Experimental

Se empleó el diseño experimental "Bloques Completos al Azar" BCA con arreglo factorial A x B, donde el Factor A fueron los sistemas de siembra, el Factor B las distancias de siembra, con tres repeticiones.

El análisis de las variables y la comparación de las medias, se efectuó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.7. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló con el siguiente esquema:

Fuente de variación (F.V.)	Grados de libertad (G.L.)
Bloques	2
Tratamientos	7
FA	1
FB	3
FA x FB	3
Error experimental	14
Total	23

3.8. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del ensayo se efectuaron las siguientes labores:

3.8.1. Preparación del terreno

Se realizó de forma mecanizada con dos pases de arado y una de rastra procurando que el suelo quede mullido.

3.8.2. Siembra

Se utilizó para la siembra 1481 Kg/ha de material vegetativo (varetas) de pasto King grass morado libres de patógenos y plagas.

3.8.3. Manejo de malezas

Para el control de malezas se aplicó Picloram + 2,4 D (Tordon) en dosis de 1,5 L/ha a los 20 días después de la siembra.

3.8.4. Riego

El cultivo se desarrolló en época seca, efectuando dos riegos semanales, mediante gravedad, durante todo el ciclo del cultivo.

3.8.5. Fertilización

La fertilización se efectuó aplicando abono completo 8-20-20, fraccionado a los 25 y 50 días después de la siembra en dosis de 300 kg/ha.

3.8.6. Control Fitosanitario

Se efectuaron monitoreos frecuentes, donde se encontró la presencia de Mariquita a los 27 días después de la siembra, controlándose con Cypermetrina en dosis de 300 cc/ha.

3.8.7. Cosecha

La cosecha realizó de forma normal cuando las plantas alcanzaron su estado fisiológico en el campo.

3.9. Datos evaluados

Los datos evaluados fueron los siguientes:

3.9.1. Altura de planta

Se tomaron cinco plantas al azar en cada parcela, a los 90 y 150 días después del rebrote, considerado la parte basal hasta la yema terminal más próxima de cada planta; sus resultados se expresaron en cm.

3.9.2. Número de macollos por metro cuadrado

Este parámetro se tomó a los 90 y 150 días después del rebrote, donde se contabilizó el número de macollos presentes por metro cuadrado.

3.9.3. Diámetro del tallo

Este valor se evaluó con un calibrador pie de rey a los 90 días después del rebrote de la planta alrededor del tallo.

3.9.4. Producción de materia verde

Se determinó pesando la cantidad obtenida de material vegetativo en un metro cuadrado al azar, por cada tratamiento y se transformó su resultado en kg/ha.

3.9.5. Producción de materia seca.

El material pesado en la variable anterior fue sometido a un proceso de secado durante 7 días para obtener su valor en materia seca. Su resultado se expresó en kg/ha.

3.9.6. Análisis económico

Una vez calculado el rendimiento, se calculó los costos realizados en el cultivo por una hectárea y realizaron las operaciones matemáticas para determinar su utilidad y beneficio.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta

En el Cuadro 2, se observan los valores promedios de altura de planta a los 90 y 150 días después de la siembra. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas a los 90 días y diferencias altamente significativas a los 150 días. Los promedios generales fueron 79,6 y 290,5 cm y los coeficientes de variación 18,28 y 6,24 %.

A los 90 días, en el Factor A (Sistemas de siembra) la mayor altura de planta fue para la utilización de dos varetas con 83,2 cm y el menor valor para una vareta con 76,0 cm. En el Factor B (Distancias de siembra) sobresalió la distancia de 0,80 m con 85,5 cm y el menor valor fue para 1,00 m con 74,6 cm. En las interacciones, el mayor promedio correspondió para el sistema de siembra de dos varetas con distancia de 0,70 m con 94,1 cm y el menor promedio para el sistema de una vareta con 0,70 m con 57,1 cm.

A los 150 días, en los sistemas de siembra, el mayor promedio fue para la utilización de dos varetas con 302,2 cm, estadísticamente superior al sistema de una vareta con 278,8 cm. En las distancias de siembra sobresalió la distancia de 0,70 m con 313,7 cm, estadísticamente igual a la distancia de 0,80 m y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la distancia de 1,00 m con 272,0 cm. En las interacciones, el mayor valor lo obtuvo el sistema de siembra de dos varetas con distancia de 0,70 m con 323,7 cm, estadísticamente igual a los demás tratamientos, excepto el uso de una vareta a distancia de 1,0 m con 249,7 cm.

Cuadro 2. Altura de planta (cm), en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Altura de planta (cm)	
		90 días	150 días
Una vareta		76,0 ^{ns}	278,8 b
Dos varetas		83,2	302,2 a
	0,50	82,7 ^{ns}	279,7 b
	0,70	75,6	313,7 a
	0,80	85,5	296,5 ab
	1,00	74,6	272,0 b
Una vareta	0,50	91,8 ^{ns}	280,3 ab
Una vareta	0,70	57,1	303,7 a
Una vareta	0,80	85,2	281,3 ab
Una vareta	1,00	69,9	249,7 b
Dos varetas	0,50	73,6	279,0 ab
Dos varetas	0,70	94,1	323,7 a
Dos varetas	0,80	85,9	311,7 a
Dos varetas	1,00	79,3	294,3 ab
Promedio general		79,6	290,5
Significancia estadística	Factor A	ns	**
	Factor B	ns	**
	Interacción	ns	**
Coeficiente de variación (%)		18,28	6,24

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.2. Diámetro del tallo

Los valores promedios de diámetro del tallo se registra en el Cuadro 3. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas, el promedio general fue

29,5 mm y el coeficiente de variación fue 3,64 %.

El mayor diámetro del tallo, en el Factor A (Sistemas de siembra) lo presentó el sistema de dos varetas con 29,6 mm y el menor valor para una vareta con 29,4 mm. En el Factor B (Distancias de siembra), el mayor promedio fue para la distancia de 0,70 m con 30,6 mm y el menor promedio lo obtuvo la distancia de siembra de 0,50 y 0,80 m, ambas con 29,1 mm. En las interacciones, el mayor promedio correspondió para el sistema de siembra de dos varetas con distancia de 0,70 m con 31,4 mm y el menor valor para el sistema de dos varetas con distancia de siembra de 0,50 m con 28,6 mm.

4.3. Número de macollos/m²

Referente al número de macollos/m², el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas a los 90 días, mientras que a los 150 días no se observaron diferencias significativas para sistemas de siembra y diferencias altamente significativas para las distancias de siembra e interacciones. El promedio general fue 26,0 y 45,7 macollos/m² y el coeficiente de variación 16,42 y 16,13 % (Cuadro 4).

A los 90 días, en el Factor A (Sistemas de siembra) la utilización de dos varetas sobresalió con 28,3 macollos/m², estadísticamente superior al sistema de siembra de una vareta con 23,7 macollos/m². En el Factor B (Distancias de siembra), la distancia de 0,50 m reflejó mayor promedio con 36,7 macollos/m², estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la distancia de 1,00 m con 20,0 macollos/m². En las interacciones, el mayor promedio correspondió para el sistema de siembra de dos varetas con distancia de siembra de 0,50 m con 41,3 macollos/m² estadísticamente igual al sistema de siembra de una vareta con distancia de siembra de 0,50 m y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el sistema de una vareta con 1,00 m de distancia de siembra con 17,7 macollos/m².

A los 150 días, en cuanto a los sistemas de siembra, obtuvo el mayor

promedio el empleo de dos varetas (46,1 macollos/m²) y el menor promedio lo reportó el sistema de una vareta (45,3 macollos/m²). En las distancias de siembra, la aplicación de la distancia de 0,50 m alcanzó el mayor promedio (57,2 macollos/m²), estadísticamente igual a la distancia de 1,00 m y superior estadísticamente al resto de tratamientos, cuyo menor promedio lo presentó la distancia de 0,80 m (36,7 macollos/m²). En las interacciones, el mayor valor lo mostró el sistema de siembra de una varetas con distancia de 0,50 m (57,3 macollos/m²), estadísticamente igual a los demás tratamientos, excepto el uso de una vareta a distancia de 0,80 m (34,7 macollos/m²).

Cuadro 3. Diámetro del tallo (mm), en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Diámetro del tallo (mm)
Una vareta		29,4 ^{ns}
Dos varetas		29,6
	0,50	29,1 ^{ns}
	0,70	30,6
	0,80	29,1
	1,00	29,3
Una vareta	0,50	29,7 ^{ns}
Una vareta	0,70	29,7
Una vareta	0,80	28,8
Una vareta	1,00	29,5
Dos varetas	0,50	28,6
Dos varetas	0,70	31,4
Dos varetas	0,80	29,3
Dos varetas	1,00	29,1
Promedio general		29,5
Significancia estadística	Factor A	ns
	Factor B	ns
	Interacción	ns
Coeficiente de variación (%)		3,64

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 4. Número de macollos/m², en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Número de macollos/m ²	
		90 días	150 días
Una varetas		23,7 b	45,3 ^{ns}
Dos varetas		28,3 a	46,1
	0,50	36,7 a	57,2 a
	0,70	24,5 b	39,8 bc
	0,80	22,7 b	36,7 c
	1,00	20,0 b	49,2 ab
Una varetas	0,50	32,0 ab	57,3 a
Una varetas	0,70	21,3 bc	39,3 ab
Una varetas	0,80	23,7 bc	34,7 b
Una varetas	1,00	17,7 c	50,0 ab
Dos varetas	0,50	41,3 a	57,0 a
Dos varetas	0,70	27,7 bc	40,3 ab
Dos varetas	0,80	21,7 bc	38,7 ab
Dos varetas	1,00	22,3 bc	48,3 ab
Promedio general		26,0	45,7
Significancia estadística	Factor A	**	ns
	Factor B	**	**
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		16,42	16,13

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.4. Peso de materia verde

En el Cuadro 5, se presentan los valores promedios de peso de materia verde. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas en los sistemas de siembra, distancias de siembra e interacciones. El promedio general fue

21534,6 kg/ha y el coeficiente de variación 22,39 %.

En el peso de materia verde, el sistema de siembra de dos varetas consiguió 21739,2 kg/ha y el menor valor fue para el sistema de siembra de una vareta con 21330,0 kg/ha. En las distancias de siembra, el mayor valor correspondió a la distancia de 0,50 m con 23221,7 kg/ha y el menor promedio para 0,80 m con 18838,3 kg/ha. En las interacciones, el mayor promedio correspondió para el sistema de siembra de una varetas con distancia de 0,50 m con 26746,7 kg/ha y el menor promedio para el sistema de una vareta con 0,80 m con 15526,7 kg/ha.

4.5. Peso de materia seca

Los valores promedios de peso de materia seca se muestran en el Cuadro 5, el análisis de varianza no reportó diferencias significativas en cuanto al Factor A (Sistemas de siembra), Factor B (Distancias de siembra) e interacciones.

El mayor peso de materia seca, en el Factor A (Sistemas de siembra) lo alcanzó el sistema de una vareta con 12700,8 kg/ha y el menor valor para dos varetas con 12506,7 kg/ha. En el Factor B (Distancias de siembra), el mayor promedio fue para la distancia de 0,50 m con 13875,0 kg/ha y el menor promedio lo obtuvo la distancia de siembra de 0,80 m, con 10366,7 kg/ha. En las interacciones, el mayor promedio correspondió para el sistema de siembra de una vareta con distancia de 0,50 m con 16310,0 kg/ha y el menor valor para el sistema de una vareta con distancia de siembra de 0,80 m con 8490,0 kg/ha.

El promedio general fue 12603,8 kg/ha y el coeficiente de variación 24,80 %.

Cuadro 5. Peso de materia verde y seca (kg/ha), en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017.

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Peso de materia (kg/ha)	
		Verde	Seca
Una varetas		21330,0 ^{ns}	12700,8 ^{ns}
Dos varetas		21739,2	12506,7
	0,50	23221,7 ^{ns}	13875,0 ^{ns}
	0,70	21151,7	12393,3
	0,80	18838,3	10366,7
	1,00	22926,7	13780,0
Una varetas	0,50	26746,7 ^{ns}	16310,0 ^{ns}
Una varetas	0,70	21363,3	12926,7
Una varetas	0,80	15526,7	8490,0
Una varetas	1,00	21683,3	13076,7
Dos varetas	0,50	19696,7	11440,0
Dos varetas	0,70	20940,0	11860,0
Dos varetas	0,80	22150,0	12243,3
Dos varetas	1,00	24170,0	14483,3
Promedio general		21534,6	12603,8
Significancia estadística	Factor A	ns	ns
	Factor B	ns	ns
	Interacción	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		22,39	24,80

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.6. Análisis económico

En el Cuadro 6 se presentan los valores del costo fijo/ha, reportando un total de \$ 1250,48. Efectuando el análisis económico se observó que existieron tratamientos cuyo beneficio neto reflejaron pérdidas, sobresaliendo con la mayor ganancia el sistema de una vareta con distancia de siembra de 1,00 m con \$ 1772,87

Cuadro 6. Costos fijos/ha, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total
Alquiler de terreno	ha	1	250,00	250,00
Preparación de suelo				0,00
Arada y Rastra	u	3	25,00	75,00
Semilla	sacos	5	83,00	415,00
Fertilización				0,00
Abono completo (300 kg)	sacos	6	24,50	147,00
Aplicación	jornales	6	12,00	72,00
Control de malezas				0,00
Tordon (1,5 L)	L	2	16,50	33,00
Aplicación	jornales	3	12,00	36,00
Control fitosanitario				0,00
Cypermctrina (300 cc)	frasco	1	12,80	12,80
Aplicación	jornales	3	12,00	36,00
Riego	u	24	2,50	60,00
Sub Total				1136,80
Administración (10%)				113,68
Total Costo Fijo				1250,48

Cuadro 7. Análisis económico/ha, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Kg de semilla utilizada/ha	Rend. kg/ ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)				Beneficio neto (USD)
					Fijos	Variables		Total	
						Costo de tratam	Jornales para tratamientos		
Una vareta	0,5	1481,5	16310,0	5708,5	1250,48	2962,96	72,00	4285,44	1423,06
Una vareta	0,7	1058,2	12926,7	4524,3	1250,48	2116,40	72,00	3438,88	1085,45
Una vareta	0,8	925,9	8490,0	2971,5	1250,48	1851,85	72,00	3174,33	-202,83
Una vareta	1,0	740,7	13076,7	4576,8	1250,48	1481,48	72,00	2803,96	1772,87
Dos varetas	0,5	2963,0	11440,0	4004,0	1250,48	5925,93	72,00	7248,41	-3244,41
Dos varetas	0,7	2116,4	11860,0	4151,0	1250,48	4232,80	72,00	5555,28	-1404,28
Dos varetas	0,8	1851,9	12243,3	4285,2	1250,48	3703,70	72,00	5026,18	-741,02
Dos varetas	1,0	1481,5	14483,3	5069,2	1250,48	2962,96	72,00	4285,44	783,72

Semilla King grass (1 kg) = \$ 2,0

Jornal = \$ 12,00

Costo kg pasto = \$ 0,35

V. DISCUSIÓN

La evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado obtuvo buenos resultados en la zona de Babahoyo, debido a sus condiciones climáticas y su altura de 8 msnm, corroborando con lo que difunde Especies forrajeras Multipropósitos (2016), que crece bien desde nivel de mar hasta 2200 m, su mejor desarrollo se tiene a 1500 msnm.; existen variedades con adaptación hasta 2300 m. Crece bien bajo temperaturas de 18 a 30 °C, con el óptimo a 24 °C. Se comporta bien en suelos ácidos a neutros, resiste sequía y humedad alta y una precipitación entre 800 y 4000 mm anuales.

La altura de planta alcanzó resultados conforme las características de la variedad, ya que EcuRed (2017) menciona que es una planta perenne y de crecimiento erecto, que alcanza una altura de 3 m, con tallos que puede alcanzar de 3 a 5 cm de diámetro y sus hojas son anchas y largas con vellosidades suaves, verdes claro cuando son jóvenes y verde oscuro cuando están maduras. Sus raíces forman cepas muy compactas y sólidas que pueden alcanzar hasta 2 m de profundidad. Su inflorescencia es compacta y cilíndrica, de 12 a 15 cm de largo.

El diámetro del tallo y rendimiento superó los resultados, podría atribuirse al buen manejo y desarrollo adecuado del cultivo contradiciendo a lo expuesto por García (2016), que el King grass tiene un crecimiento erecto de sus macollos y alcanza alturas de hasta 5 m, sus tallos tienen un diámetro de 1,4 – 2,4 cm. Los rendimientos reportados son muy variables y aunque existen variables climatológicas, dependen enormemente de la fertilidad del suelo y del manejo de la pastura.

El tallo es similar al de la caña de azúcar, puede alcanzar de 3 a 5 cm de diámetro. Las hojas son anchas y largas con vellosidades suaves y no muy largas, verdes claro cuando son jóvenes y verde oscuro cuando están maduras. El king grass tiene buen comportamiento en tierras altas y bajas, con

suelos pobre y moderadamente ácidos y con periodos secos prolongados. Además menciona que se ha demostrado que el pasto king grass es el cultivar del género *Pennisetum* con mayor rendimiento anual de materia seca (20 a 28 t/ha) en comparación a otras variedades.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados detallados en el capítulo anterior, se concluye lo siguiente:

1. La mayor altura de planta a los 90 y 150 días después de la siembra correspondió al tratamiento que se utilizó el sistema de siembra de dos varetas, con distancia de 0,70 m.
2. Utilizando dos varetas con distancia de siembra de 0,70 m se alcanzó mayor diámetro del tallo.
3. Sobresalió el sistema de siembra de dos varetas, con distancia de 1,00 m a los 90 y 150 días en lo referente al número de macollos/m².
4. El mejor peso de materia verde y seca, así como el análisis económico lo alcanzó el sistema de siembra de una vareta con distancia de 0,50 m con beneficio neto de \$ 1772,87

Por lo expuesto se recomienda:

1. Sembrar el sistema de una vareta con distancia de 1,00 m de pasto King grass morado por el mayor beneficio neto obtenido en el presente trabajo experimental.
2. Efectuar investigaciones sobre el pasto King grass mediante otras líneas de estudio (densidad de siembra, control de malezas, fertilización, etc.).
3. Realizar el mismo ensayo bajo otras condiciones ambientales y comparar los resultados.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Granja "San Pablo" de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo - Montalvo. El terreno se encuentra en las coordenadas geográficas de 79° 32' Latitud Sur, y 1° 49' de Latitud Oeste, con una altura de 8 msnm, presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,5 °C, una precipitación media anual de 2329.00 mm, humedad relativa de 82 % y 987,1 horas de heliofanía promedio anual. El suelo es de topografía plana, textura franco arcillosa y drenaje regular.

Los objetivos planteados fueron: Determinar el sistema más adecuado para el establecimiento del pasto King grass morado; identificar la distancia de siembra apropiada para las condiciones agroecológicas y evaluar económicamente los tratamientos. Se utilizó como referencia 1 kg de material vegetativo (varetas) de pasto King grass morado en 1,35 m lineales, seleccionando aquellas que estuvieron libres de patógenos y plagas.

Los tratamientos en estudio resultaron de la combinación de dos factores: sistemas de siembra (Factor A) que estuvieron constituidos por una y dos varetas y distancias de siembra (Factor B) que fueron de 0,50; 0,70, 0,80 y 1,00 m. Se empleó el diseño experimental "Bloques Completos al Azar" BCA con arreglo factorial A x B, con tres repeticiones. El análisis de las variables y la comparación de las medias, se efectuó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Durante el desarrollo del ensayo se efectuaron las labores de preparación del terreno; siembra; manejo de malezas; riego; fertilización; control fitosanitario y cosecha. Los datos evaluados fueron altura de planta, número de macollos por metro cuadrado, diámetro del tallo, producción de materia verde y seca y análisis económico.

Por los resultados detallados en el capítulo anterior, se concluye que la mayor altura de planta a los 90 y 150 días después de la siembra correspondió al tratamiento que se utilizó el sistema de siembra de dos varetas, con distancia de 0,70 m; utilizando dos varetas con distancia de siembra de 0,70 m se alcanzó mayor diámetro del tallo; sobresalió el sistema de siembra de dos varetas, con distancia de 0,50 m a los 90 y 150 días en lo referente al número de macollos/m² y el mejor peso de materia verde y seca, así como el análisis económico lo alcanzó el sistema de siembra de una vareta con distancia de 1,00 m con beneficio neto de \$ 1772,87.

VIII. SUMMARY

This research was carried out on the grounds of the "San Pablo" Farm of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km 7.5 of the Babahoyo - Montalvo road. The land is located at the geographical coordinates of 790 32' South Latitude, and 10 49' West Latitude, with a height of 8 msnm, has a humid tropical climate, with an annual average temperature of 25.5 ° C, a mean precipitation Annual of 2329.00 mm, relative humidity of 82% and 987.1 hours of annual average heliofanía. The soil is of flat topography, clay loam texture and regular drainage.

The objectives were: To determine the most suitable system for the establishment of the pasture King grass purple; To identify the appropriate sowing distance for the agro ecological conditions and to evaluate the treatments economically. 1 kg of vegetative material (rods) of King grass purple in 1.35 linear meters was selected, selecting those that were free of pathogens and pests.

The treatments under study resulted from the combination of two factors: planting systems (Factor A) that were constituted by one and two sticks and planting distances (Factor B) that were 0.50; 0.70, 0.80 and 1.00 m. The experimental design "Full Blocks Random" BCA with factorial arrangement A x B, with three repetitions, was used. The analysis of the variables and the comparison of the means were carried out with the Tukey test at 95% probability.

During the development of the test, the preparation of the ground was carried out; sowing; Weed management; irrigation; fertilization; Phytosanitary control and harvesting. The evaluated data were plant height, number of tillers per square meter, stem diameter, green and dry matter production and economic analysis.

From the results detailed in the previous chapter, it is concluded that the highest plant height at 90 and 150 days after sowing corresponded to the treatment that was used the sowing system of two sticks, with a distance of 0.70

m; Using two rods with planting distance of 0.70 m was reached greater diameter of the stem; The sowing system of two rods, with a distance of 0.50 m to 90 and 150 days in relation to the number of tillers / m² and the best weight of green and dry matter, stood out as well as the economic analysis was reached by the system of Sowing of a rod with distance of 1,00 m with net benefit of \$ 1772.87.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Araya, M. y Boschini, C. 2005. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la meseta central de Costa Rica. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_meso/v16n01_037.pdf
- Cortes, D. s.f. Pasto de corte King grass morado. Disponible en <https://es.slideshare.net/dayroenriquecortestmartinez/pasto-king-grass-morado>
- Cuesta 2000. Biblioteca del campo, manual agropecuario (sección 4 pastos y forraje). Editorial pp. 856-859.
- EcuRed. 2017. King grass CT-115. Disponible en https://www.ecured.cu/King_grass_CT-115
- Especies forrajeras Multipropósitos. 2016. *Pennisetum purpureum*. Disponible en <http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Pennisetum%20purpureum%20Schumach.htm>
- García, M. 2016. King grass. Disponible en <http://abc.finkeros.com/king-grass-penisetum-purpureun/>
- Meléndez, J. y Ibarra, G.; Iglesias, O. 2000. *Pennisetum purpureum* cv. CRA-265 en condiciones de secano. Parámetros agronómicos y valor nutritivo. Producción Animal.
- Rojas. 2009. Análisis bromatológico pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum*). Disponible en <http://buendato.com/profiles/blogs/analisis-bromatologico-pasto>

X. APÉNDICE

Cuadros de resultados y análisis de varianza

Cuadro 8. Altura de planta a los 90 días, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Una vareta	0,50	86,0	96,2	93,2	91,8
Una vareta	0,70	62,8	48,6	60,0	57,1
Una vareta	0,80	91,2	92,8	71,6	85,2
Una vareta	1,00	57,4	97,8	54,4	69,9
Dos varetas	0,50	65,8	63,2	91,8	73,6
Dos varetas	0,70	89,2	95,4	97,8	94,1
Dos varetas	0,80	67,8	95,8	94,0	85,9
Dos varetas	1,00	84,0	61,4	92,4	79,3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AL PL 90	24	0,53	0,23	18,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Rep	201,08	2	100,54	0,47	0,6318
Factor A	312,48	1	312,48	1,48	0,2446
Factor B	515,30	3	171,77	0,81	0,5088
Factor A*Factor B	2371,09	3	790,36	3,73	0,0368
Error	2965,61	14	211,83		
Total	6365,56	23			

Cuadro 9. Altura de planta a los 150 días, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Una vareta	0,50	294,0	273,0	274,0	280,3
Una vareta	0,70	305,0	299,0	307,0	303,7
Una vareta	0,80	281,0	281,0	282,0	281,3
Una vareta	1,00	262,0	262,0	225,0	249,7
Dos varetas	0,50	236,0	292,0	309,0	279,0
Dos varetas	0,70	328,0	328,0	315,0	323,7
Dos varetas	0,80	313,0	327,0	295,0	311,7
Dos varetas	1,00	295,0	304,0	284,0	294,3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AL PL 150	24	0,71	0,53	6,24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Rep	369,08	2	184,54	0,56	0,5830
Factor A	3290,04	1	3290,04	10,00	0,0069
Factor B	6193,79	3	2064,60	6,28	0,0064
Factor A*Factor B	1685,46	3	561,82	1,71	0,2111
Error	4605,58	14	328,97		
Total	16143,96	23			

Cuadro 10. Diámetro del tallo, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Una vareta	0,50	31,2	28,8	29,0	29,7
Una vareta	0,70	29,8	29,0	30,4	29,7
Una vareta	0,80	28,6	28,6	29,2	28,8
Una vareta	1,00	28,2	28,2	32,0	29,5
Dos varetas	0,50	28,2	29,4	28,2	28,6
Dos varetas	0,70	31,4	31,4	31,4	31,4
Dos varetas	0,80	29,4	30,0	28,6	29,3
Dos varetas	1,00	29,8	28,4	29,2	29,1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAM TALLO	24	0,51	0,19	3,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Rep	1,14	2	0,57	0,49	0,6202
Factor A	0,24	1	0,24	0,21	0,6557
Factor B	8,99	3	3,00	2,59	0,0940
Factor A*Factor B	6,23	3	2,08	1,79	0,1944
Error	16,19	14	1,16		
Total	32,79	23			

Cuadro 11. Macollos/m² a los 90 días, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Una vareta	0,50	35	23	38	32
Una vareta	0,70	23	15	26	21
Una vareta	0,80	25	22	24	24
Una vareta	1,00	18	22	13	18
Dos varetas	0,50	38	42	44	41
Dos varetas	0,70	26	28	29	28
Dos varetas	0,80	19	24	22	22
Dos varetas	1,00	25	19	23	22

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MACOLLOS 90 D	24	0,83	0,72	16,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Rep	36,33	2	18,17	1,00	0,3927
Factor A	126,04	1	126,04	6,94	0,0196
Factor B	978,79	3	326,26	17,96	<0,0001
Factor A*Factor B	103,46	3	34,49	1,90	0,1763
Error	254,33	14	18,17		
Total	1498,96	23			

Cuadro 12. Macollos/m² a los 150 días, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Una vareta	0,50	52	71	49	57
Una vareta	0,70	44	33	41	39
Una vareta	0,80	37	30	37	35
Una vareta	1,00	52	48	50	50
Dos varetas	0,50	58	58	55	57
Dos varetas	0,70	39	44	38	40
Dos varetas	0,80	51	33	32	39
Dos varetas	1,00	45	42	58	48

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MACOLLOS 150 D 24		0,68	0,47	16,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Rep	28,58	2	14,29	0,26	0,7726
Factor A	3,38	1	3,38	0,06	0,8069
Factor B	1557,13	3	519,04	9,54	0,0011
Factor A*Factor B	26,46	3	8,82	0,16	0,9200
Error	761,42	14	54,39		
Total	2376,96	23			

Cuadro 13. Peso de materia verde, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Una vareta	0,50	23120,0	34440,0	22680,0	26746,7
Una vareta	0,70	26520,0	15320,0	22250,0	21363,3
Una vareta	0,80	14450,0	16320,0	15810,0	15526,7
Una vareta	1,00	25380,0	22320,0	17350,0	21683,3
Dos varetas	0,50	16420,0	21430,0	21240,0	19696,7
Dos varetas	0,70	24320,0	22720,0	15780,0	20940,0
Dos varetas	0,80	27420,0	20800,0	18230,0	22150,0
Dos varetas	1,00	19830,0	22930,0	29750,0	24170,0

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PMV	24	0,42	0,05	22,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor
Rep	15911058,33	2	7955529,17	0,34	0,7159
Factor A	1004504,17	1	1004504,17	0,04	0,8383
Factor B	73203212,50	3	24401070,83	1,05	0,4013
Factor A*Factor B	148896145,83	3	49632048,61	2,14	0,1415
Error	325396075,00	14	23242576,79		
Total	564410995,83	23			

Cuadro 14. Peso de materia seca, en la evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado. FACIAG, UTB. 2017

Factor A Sistemas de siembra	Factor B Distancias de siembra (m)	Repeticiones			X
		I	II	III	
Una vareta	0,50	14050,0	20060,0	14820,0	16310,0
Una vareta	0,70	16460,0	8580,0	13740,0	12926,7
Una vareta	0,80	6430,0	8720,0	10320,0	8490,0
Una vareta	1,00	17320,0	11990,0	9920,0	13076,7
Dos varetas	0,50	8720,0	12360,0	13240,0	11440,0
Dos varetas	0,70	13210,0	13050,0	9320,0	11860,0
Dos varetas	0,80	14290,0	12120,0	10320,0	12243,3
Dos varetas	1,00	11320,0	14820,0	17310,0	14483,3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PMS	24	0,45	0,09	24,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Rep	635425,00	2	317712,50	0,03	0,9681
Factor A	226204,17	1	226204,17	0,02	0,8812
Factor B	48290745,83	3	16096915,28	1,65	0,2236
Factor A*Factor B	61155145,83	3	20385048,61	2,09	0,1480
Error	136779241,67	14	9769945,83		
Total	247086762,50	23			

Fotografías



