



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL
DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximun* cv.) CON ABONOS
ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL
CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ”**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de: Ingeniero Agrónomo

Autor:

Carlos Alfonso Conrado Palma

Director:

Ing. Ricardo Luna Murillo

LA MANÁ - COTOPAXI

ABRIL - 2015

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximun* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Conrado Palma Carlos Alfonso

C.I. 050149016-3

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximun* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ”, de CONRADO PALMA CARLOS ALFONSO, postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Abril 2015.

El Director

Ing. Ricardo Luna Murillo

CARTA DE APROBACIÓN

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ”, presentado por el estudiante Conrado Palma Carlos Alfonso, como requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente.

Ing. Gustavo Real Goya, M.Sc.
Presidente del Tribunal

Ing. Fabián Estrella, M.Sc.
Miembro Opositor

Ing. Kleber Espinosa, M.Sc.
Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi quien me abrió las puertas para formarme como profesional.

A mis docentes, cada uno de ellos depositó sus consejos y enseñanzas en mí, especialmente al Ing. Ricardo Luna Murillo, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma como Director de Tesis, brindándome sus consejos durante la realización de este trabajo.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

A mi esposa Mirian Erazo.

A mis hijos Carlos y Samantha Conrado, por haberme siempre dirigido por el camino del bien.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
CARTA DE APROBACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivo específico.....	3
Hipótesis.....	3
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1. Importancia del pasto Mombasa.....	4
1.1.1. Origen.....	4
1.1.2. Descripción botánica.....	4
1.1.3. Clasificación taxonómica.....	5
1.1.4. Características agronómicas.....	5
1.1.5. Prácticas Culturales.....	6
1.1.5.1. Época de Siembra.....	6
1.1.5.2. Preparación del suelo.....	6
1.1.5.3. Método de Siembra.....	6
1.1.5.4. Control de maleza.....	7
1.1.5.5. Control de plagas y enfermedades.....	7
1.1.5.6. Producción de forraje.....	7
1.1.6. Fertilización.....	8

1.2. Abonos orgánicos.....	8
1.2.1. Abono orgánico AGROPESA.....	8
1.2.2. Humus	10
1.2.2.1. Usos.....	11
1.3. Investigaciones en Mombasa	11
CAPÍTULO II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.1. Localización y duración de la investigación.....	14
2.2. Condiciones agro meteorológicas	14
2.3. Diseño metodológico	15
2.3.1. Tipos de investigación.....	15
2.3.2. Metodología	15
2.4. Factores bajo estudio.....	15
2.5. Diseño experimental.....	16
2.6. Unidad de estudio.....	17
2.6.1. Población universo	17
2.6.2. Tamaño real de la muestra	17
2.6.3. Criterios de selección de la muestra.....	17
2.7. Métodos y técnicas a ser empleadas.....	18
2.7.1. Altura de planta (cm)	18
2.7.2. Largo y ancho de hoja (cm)	18
2.7.3. Peso (g).....	18
2.7.4. Biomasa forrajera (BF)	19
2.8. Posibles alternativas de interpretación de los resultados	19
2.9. Manejo específico del ensayo	19
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	21
3.1. Efecto simple.....	21
3.1.1. Altura de planta, largo y ancho de hoja (cm) con abonos orgánicos	21
3.1.2. Producción forrajera (g) m ² , producción forrajera por parcela (g) y producción forrajera (kg) ha ⁻¹ con abonos orgánicos.....	22
3.1.3. Altura de planta, largo y ancho de hoja (cm) con estados de madurez.....	22

3.1.4. Producción forrajera en (g) m ² , parcela (g) y hectárea (kg) ha ⁻¹ con estados de madurez.....	23
3.2. Efecto de interacción.....	24
3.2.1. Interacción en altura de planta (cm) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días	24
3.2.2. Interacción en largo de hoja (cm) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días	25
3.2.3. Interacción en ancho de hoja (cm) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días	26
3.2.4. Interacción en peso de forraje (g) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días	26
3.2.5. Interacción en peso de forraje en parcela (g) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días.....	27
3.2.6. Interacción en peso de forraje en hectárea (kg h ⁻¹) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días	28
3.3. Análisis microbiológicos del suelo	28
3.4. Análisis bromatológico	29
CONCLUSIONES	31
RECOMENDACIONES	32
CAPÍTULO IV. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	33
CAPÍTULO V. ANEXOS	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DEL ABONO ORGÁNICO SÓLIDO AGROPESA.....	9
2. RENDIMIENTO DEL <i>Panicum maximum</i> cv. MOMBASA (T MS HA CORTE).....	13
3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y AGROECOLÓGICAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.....	14
4. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA	16
5. ANÁLISIS DE ABONOS EN EL COMPORTAMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC LA MANÁ.....	20
6. ALTURA DE PLANTA LARGO DE HOJA Y ANCHO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.....	21
7. PRODUCCIÓN FORRAJERA (g) m ² , PRODUCCIÓN FORRAJERA POR PARCELA (g), PRODUCCIÓN FORRAJERA (kg) ha ⁻¹ EN EL COMPORTAMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.....	22
8. ALTURA DE PLANTA LARGO DE HOJA Y ANCHO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.....	23
9. PRODUCCIÓN FORRAJERA (g) m ² , PRODUCCIÓN FORRAJERA POR PARCELA (g), PRODUCCIÓN FORRAJERA (kg) ha ⁻¹ EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO	

MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ	24
10. ANÁLISIS DE SUELO EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.	29
11. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN MOMBAZA + AGROPESA A LOS 30, 45, 60 Y 75 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.	30
12. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN MOMBAZA + VERMICOMPOST A LOS 30, 45, 60 Y 75 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. INTERACCIÓN EN ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ	25
2. INTERACCIÓN EN LARGO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ	25
3. INTERACCIÓN EN ANCHO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ	26
4. INTERACCIÓN EN PESO DE FORRAJE (g) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ	27
5. INTERACCIÓN EN PESO DE FORRAJE POR PARCELA (g) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.	27
6. INTERACCIÓN EN PESO DE FORRAJE POR HECTÁREA (kg ha^{-1}) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.	28



TEMA: COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ

Autor: Carlos Alfonso Conrado Palma

RESUMEN

En la investigación de la evaluación del comportamiento y valor nutricional del pasto Mombasa con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez aplicado en el Campo Experimental La playita UTC. Tuvo como objetivos específicos: Determinar el comportamiento agronómico del cultivar Mombasa con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez y, Realizar el análisis bromatológico para determinar el valor nutritivo de cultivar Mombasa con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez. Aplicándose en el ensayo un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial siendo el factor A (abonos) y el factor B (las edades de corte), se utilizaron tres repeticiones con veinte y cuatro unidades experimentales. Sus resultados fueron: en la utilización de fertilizante altura (121.08 cm), largo de hoja (84.67 cm) y ancho de hoja (2.78 cm). Humus fue el mejor fertilizante y con el fertilizante Agropesa, las producciones forrajeras (487.92 g m^2) (1463.75 g por parcela) y ($4879.17 \text{ kg ha}^{-1}$). Para las edades los 75 días destaco en altura (163.83 cm), largo de hoja (110.50 cm) y ancho de hoja (3.92 cm); a los 60 días producción forrajera logró (493.33 g m^2) (1480.00 g por parcela) ($4933.33 \text{ kg ha}^{-1}$). En el análisis bromatológico de los tratamientos a los 45 días se obtienen los mayores niveles de proteína en ambos fertilizantes con 13.57 y 14.11 %.



TEMA: AGRONOMIC PERFORMANCE AND NUTRITIONAL VALUE OF PASTURE MOMBASA (*Panicum maximun cv.*) WITH ORGANIC FERTILIZER AT DIFFERENT MATURITY STAGE IN THE EXPERIMENTAL FIELD LA PLAYITA UTC – LA MANÁ

Autor: Carlos Alfonso Conrado Palma

ABSTRACT

In the investigation of performance evaluation and nutritional value of organic fertilizers Mombasa grass at different maturity stage applied in the experimental field La Playita UTC. Had as specific objectives: determine the agronomic performance of Mombasa with manure crop in different maturity stage, compositional analysis to determine the nutritional value of the crop Mombasa with organic fertilizers at different maturity stage. Applied in the trial a Full Random Design (FRD) factorial arrangement, being the factor A (fertilizers) and factor B (cutting ages), three repetitions with twenty-four experimental units were used. Their results were: in the use of fertilizer height (121.08 cm), long leaf (84.67 cm) and sheet width (2.78 cm). Humus was the best fertilizer and with fertilizer Agropesa forage production (487.92 g m²) (1463.75 g per plot) and (4879.17 kg ha⁻¹). For ages the 75 days it stands height (163.83 cm), long leaf (110.50 cm) and sheet width (3.92 cm); at 60 days managed forage production obtained (493.33 g m²) (1480.00 g per plot) (4933.33 kg ha⁻¹). In the compositional analysis of treatments at 45 days the highest levels are obtained in both fertilize with 13.57 and 14.11%.

INTRODUCCIÓN

EL Ecuador es un país con una profunda vocación agrícola y ganadera. Debido al constante crecimiento poblacional y a la presión por el desarrollo urbano, la ganadería que ha sido principalmente extensiva se ha visto forzada a mejorar su eficiencia e intensificar el uso del recurso suelo.

En nuestro país existe aproximadamente 5.9 millones de hectáreas de tierras cultivadas y se estima que el 30.15% se dedica a pastos (INEC) (citado por El Universo. 2010). Los pastos y forrajes constituyen la fuente de alimentación del ganado y de otros herbívoros, más económica de la que dispone un productor para mantener a sus animales. El mal manejo de las pasturas no han generado buenos rendimientos, lo cual no permite expresar el potencial de producción en carne y leche de nuestra ganadería.

La evolución constante de estas nuevas especies de pasturas, todas ellas aptas para responder a las características del terreno condiciones climáticas, formas de producción y posibilidades económicas del productor, requieren de la agricultura y ganadería un avance equivalente en conocimientos, tecnológicas y herramientas.

Esta especie posee buena aceptación por parte de los animales, su valor nutritivo en términos de proteína, minerales, y digestibilidad de materia seca dependerá, entre otros factores, principalmente de la edad o frecuencia de utilización. En estado tierno los valores de proteína y digestibilidad son altos, pero, con la madurez estos valores se reducen afectando su palatabilidad y consumo voluntario. La productividad del pasto *Panicum*, está en función del manejo (solo o asociado) y de la clase de animales que se tenga. Rolando *et al*, (1989).

En base a la problemática antes descrita se formuló el presente estudio para identificar el comportamiento agronómico del pasto Tanzania con abono orgánico en diferentes estados de madurez.

Actualmente la tendencia de la nueva generación de consumir productos naturales está aumentando, permitiendo nuevos proyectos que se planteen ¿Cuáles son los resultados del valor nutritivo del pasto Mombasa utilizando abono orgánico en los diferentes estados de madurez?

En el Ecuador se habla de una agricultura sostenible basada en una producción sustentable, una de las estrategias para lograr una productividad agrícola sustentable es modificar las técnicas tradicionales, diseñando cultivos alternativos con procedimientos agroecológicos.

Los ganaderos para tener una mejor nutrición en sus animales han incrementado el uso de pastos mejorados lo que constituyen en el trópico la principal y más económica fuente para la alimentación de los rumiantes, por lo que es sumamente importante conocer estas variables en forrajes que pueden formar parte de la ración y que permiten exteriorizar el potencial máximo de producción de los animales.

Por lo tanto, el comportamiento agronómico y valor nutritivo del pasto Mombasa dependerá fundamentalmente de las variables establecidas según los estados de madurez con la utilización de abonos orgánicos.

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el comportamiento y valor nutricional del pasto Mombasa con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el Campo Experimental La playita UTC. La Maná.

Objetivo específico

- Determinar el comportamiento agronómico del cultivar Mombasa con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez.
- Realizar el análisis bromatológico para determinar el valor nutritivo de cultivar Mombasa con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez.

Hipótesis

- El comportamiento agronómico del cultivar Mombasa con abonos orgánico va a diferir en función al estado de madurez.
- El comportamiento agronómico del cultivar Mombasa con abonos orgánicos no va a diferir en función al estado de madurez.
- El valor nutritivo del. cultivar Mombasa con abonos orgánicos va a diferir en función al estado de madurez.
- El valor nutritivo del cultivar Mombasa con abonos orgánicos no va a diferir en función a los estados de madurez.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Importancia del pasto Mombasa

El pasto Mombasa es un cultivar mejorado de Guinea o Privilegio cuya elevada calidad nutricional lo ubica como una de las gramíneas forrajeras tropicales más nutritivas que existen, por su abundante producción de hojas (80 % de la planta) de elevada calidad nutritiva y excelente digestibilidad, lo hacen una muy buena alternativa para alimentar vacas lecheras, finalizar novillos o alimentar becerros en desarrollo, ya sea en pastoreo o ensilaje, (Unión ganadera regional de Jalisco, 2007).

1.1.1. Origen

Es una planta nativa del África Tropical y Subtropical, que ha sido ampliamente cultivada en América del sur, al Oeste de la India, al Sur y Este de Asia. (Coauro, 2004) citado por (Herazo, y otros, 2008).

1.1.2. Descripción botánica

Gramínea perenne, de crecimiento erecto con cerca de 1.50m de altura; hojas decumbentes de 2.6 cm de ancho, las láminas y vainas de las hojas no poseen pilosidad o serosidad, los tallos son de color púrpura y las inflorescencias contiene espiguetas sin pilosidad. (Stern, y otros, 2001)

1.1.3. Clasificación taxonómica

Reino: Vegetal

División: Embriophyta

Clase: Angiospermae

Subclase: Monocotiledónea

Orden: Glumiflorae

Familia: Gramineae

Género: Panicum

Especie: maximum

1.1.4. Características agronómicas

Ciclo vegetativo: Perenne

Forma de Crecimiento: Macollo

Fertilidad del suelo : Fértil/ Bien drenado

Adaptación: 0-1500 m.s.n.m

Precipitación anual : arriba de 1000 mm

Densidad de siembra: 8 – 10 kilos há

Capacidad de carga: 3-4 animales há

Uso: Pastoreo o corte

Sequía : Buena

Frío: Buena

Humedad: Baja

Salivazo: Mediana

Sombreamiento: Mediana

Materia seca ha año: 20-28 t

Proteína bruta en la materia seca : 10-16%

Palatabilidad: óptima

Tiempo de formación: 90-120 días

Primer pastoreo: 90 días (ganado joven)

Altura del corte: 40 cm retirar animales (Stern, y otros, 2001).

1.1.5. Prácticas Culturales

1.1.5.1. Época de Siembra

Ubicar la época exacta para sembrar. La semilla requiere de suficiente humedad para germinar. Los períodos largos de sequía sucesivos a la siembra pueden causar la pérdida parcial o total de la misma. En suelo arcillosos se ha logrado excelentes resultados cuando se siembra poco antes de iniciarse el período de lluvias o bien al final de las mismas. (Carzola, 2010).

1.1.5.2. Preparación del suelo

A finales de la época de secas, en forma convencional (arado y dos pasos de rastra cruzados) o bien puede sembrarse después de eliminar la maleza.

1.1.5.3. Método de Siembra

La densidad de siembra es de 5 a 6 kg/ha. De semilla sexual con un valor cultural de 70% (% de pureza x % de germinación). Debe sembrarse a una profundidad de 1 a 2 cm. Este pasto es de fácil establecimiento cuando se usa semilla sexual, pudiéndose sembrar con voleadora manual, sembradora mecánica o al voleo manual; igualmente se puede sembrar asociado con maíz a los 70 a 80 días después de germinado éste; procurando regar la semilla entre los surcos, el lote debe estar limpio de malezas, haciendo más económico su establecimiento. La siembra con material vegetativo (cepas) es más costosa por la cantidad de jornales que demanda. Para la siembra en asocio con leguminosas, se usan de 5 a 6 kg de semilla seleccionada y luego se toman los kilogramos de semilla necesaria (generalmente de 2 a 5 kg.), de acuerdo al tipo de leguminosa escogida (Hernández y Cárdenas 2001) citado por (Herazo, y otros, 2008).

1.1.5.4. Control de maleza

Con el uso de semillas seleccionadas se evita la contaminación de las praderas con malas hierbas. Este es uno de los problemas de manejo que exige más cuidado por parte del ganadero. Si inicialmente existían las malezas en el terreno, la práctica de guadaña en zonas mecanizadas es una labor indicada para mantener los potreros libres de malas hierbas. (Bernal, 2008).

1.1.5.5. Control de plagas y enfermedades

Para esta especie se han reportado pocas plagas de importancia económica, sin embargo, algunos insectos como los *gusanos comederos* de hoja (gusano ejército), pueden presentar ataques eventuales de alguna significación. Algunas veces se presenta el *carbón* en la espiga y el *Helminthosporium* en las hojas, en forma leve. No se recomienda controles químicos como tratamiento fitosanitario. (Cuadrado, 2002) citado por (Herazo, y otros, 2008).

1.1.5.6. Producción de forraje

Esta gramínea bajo condiciones naturales y en suelos relativamente fértiles, puede llegar a producirse 12 a 15 toneladas de forraje seco por hectárea/año (aproximadamente de 60 a 75 toneladas por hectárea/año de forraje verde) realizando cortes cada 7 a 9 semanas. Aplicando urea a cantidad de 50 Kg/ha/año se han alcanzado rendimientos de 30 a 40 toneladas/ha/año de forraje seco (aproximadamente 150 a 200 toneladas/ ha/año de forraje verde). En pastoreo continuo y bajo condiciones naturales, pueden mantener de 2 a 2.5 animales por hectáreas; aplicando fertilización, riego y rotación de potrero su capacidad de carga puede aumentar de 5 a 6 animales por hectárea (Hernández y Cárdenas 2001) citado por (Herazo, y otros, 2008).

1.1.6. Fertilización

Es una gramínea que responde bien a la fertilización nitrogenada, generalmente después de 6 a 8 meses de implantada. La dosis depende de la fertilidad del suelo. La fertilización de fósforo y potasio debe hacerse cada año, con el fin de mantener una alta producción de forraje y un buen nivel de fertilidad de suelo. Para estas aplicaciones se recomienda tener en cuenta el análisis de fertilidad de suelo. En algunos es necesario complementar periódicamente con elementos menores. (Bernal, 2008).

1.2. Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos pueden categorizarse por la fuente principal de nutrientes, que puede ser un organismo que se inocula sobre un acarreador orgánico, tal es el caso de los biofertilizantes, donde el aporte de nutrientes es el resultado directo de la actividad de la bacteria o el hongo, ejemplo típicos de estos son *Rhizobium*, *micorrizas*, *azotobacter*, *bacillus subtilis*, etc. (Soto, 2003) citado por (Herazo, y otros, 2008).

1.2.1. Abono orgánico AGROPESA

La Planta Industrial AGROPESA faena reses y cerdos que son comercializados en la cadena de Supermercados Supermaxi, Megamaxi y Súper Despensas AKI, como resultado de este proceso cuenta con una cantidad muy variada de materias primas de origen orgánico tanto animal como vegetal, las cuales, mediante la utilización de técnicas avanzadas de compostaje son convertidas en abonos orgánicos de alta calidad. (Agropesa, 2011).

Es un bioestimulante y catalizador de las funciones del suelo, cuya utilización es de gran importancia en la agricultura orgánica y convencional. Es un producto biológico potenciado con trichoderma que estimula la producción de antibióticos

y enzimas destruyendo las paredes de las células de hongos patógenos. (Agropesa, 2011).

Entre los beneficios que brinda se detallan los siguientes:

- Incorpora y aumenta la actividad biológica del suelo
 - Mejora la estructura del suelo
 - Incrementa el desarrollo radicular de la planta
 - Mejora la oxigenación del suelo
 - Incrementa la distribución de nutrientes en el suelo
 - Facilita el manejo de la humedad
 - Previene las enfermedades de la planta
 - Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
- (Agropesa, 2011).

CUADRO 1. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DEL ABONO ORGÁNICO SÓLIDO AGROPESA

Expresión	Resultado	Unidad
N	2.25	%
P2O5	2.18	%
K2O	0.44	%
Ca	2.04	%
Mg	0.35	%
Fe	0.40	%
Cu	33	Ppm
Zn	259	Ppm
Mn	156	Ppm
Na	0.34	%
MO	54.25	%

Fuente: (Agropesa, 2011).

1.2.2. Humus

Humus, materia orgánica en descomposición que se encuentra en el suelo y procede de restos vegetales y animales muertos. Al inicio de la descomposición, parte del carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno se disipan rápidamente en forma de agua, dióxido de carbono, metano y amoníaco, pero los demás componentes se descomponen lentamente y permanecen en forma de humus. La composición química del humus varía porque depende de la acción de organismos vivos del suelo, como bacterias, protozoos, hongos y ciertos tipos de escarabajos, pero casi siempre contiene cantidades variables de proteínas y ciertos ácidos urónicos combinados con ligninas y sus derivados. El humus es una materia homogénea, amorfa, de color oscuro e inodora. Los productos finales de la descomposición del humus son sales minerales, dióxido de carbono y amoníaco. (Acevedo, 2011).

Se llama Humus a la materia orgánica degradada a su último estado de descomposición por efecto de microorganismos. Es un excelente fertilizante, es un mejorador de las características físico-químicas del suelo, es de color café oscuro a negruzco, granulado e inodoro. Las características más importantes del humus son:

- Alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos. Su acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de la nutrición, cuya actividad residual en el suelo llega hasta cinco años.
- Alta carga microbiana (40 mil millones por gramo seco) que restaura la actividad biológica del suelo.
- Opera en el suelo mejorando la estructura, haciéndolo más permeable al agua y al aire, aumentando la retención de agua y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas en forma sana y equilibrada.

- Es un fertilizante bioorgánico activo, emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos.
- Su pH es neutro y se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas. La química del HUMUS de lombriz es tan equilibrada y armoniosa que nos permite colocar una semilla directamente en él sin. (Acevedo, 2011).

1.2.2.1. Usos

El pasto se utiliza principalmente en pastoreo. En épocas de mucha producción y por la gran altura que alcanza, puede usarse para corte, heno o ensilaje. (Bernal, 2008).

Debido al gran volumen de producción y a la alta calidad de forraje es una de las especies preferidas por los ganaderos para conservar, especialmente ensilas. (Herazo, y otros, 2008).

1.3. Investigaciones en Mombasa

Un experimento de campo, durante la época de máxima precipitación con el objetivo de comparar los contenidos de proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN), digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) y fibra detergente neutra (DIVFDN) en la hoja de pasto guinea (*Panicum máximum* Jacq) común y sus cultivares Mombasa y Tanzania. Los resultados indicaron que el contenido de proteína cruda de la guinea común supera ($P < 0,05$) a los cultivares Mombasa y Tanzania (%PC = 17 vs 12) a los 21 días, (%PC = 12 vs 10) a los 42 días y (%PC = 11 vs 9) a los 63 días. La guinea común presenta valores inferiores ($P < 0,05$) de FDN a los 21 días pero no muestra diferencia a los 42 y 63 días de edad. La DIVMS en la guinea común muestra valores semejantes a los cultivares Mombasa y Tanzania. La DIVFDN no muestra diferencia en los diferentes cultivares a los 21 y 42 días pero la guinea común es inferior ($P < 0,05$) a los

cultivares Mombasa y Tanzania a los 63 días. En las condiciones evaluadas no hay ninguna ventaja de los cultivares Mombasa y Tanzania sobre la guinea común. (Coauro, y otros, 2004).

La producción de MS ($\text{kg}^{-1} \text{d}^{-1} \text{ha}$) aumenta en forma general en 185 ± 23 . Referente a PC, la ecuación de regresión ($y=16.55 - 0.117x$) indica un contenido de PC a los 21 d de 16.5%, y una tasa de cambio de $-0.117\%/d$. Esta tendencia no fue diferente entre especies. En promedio la tasa de incremento en FDN ($\%/d$) fue de 0.270 ± 0.037 sin diferencia entre pastos. A los 21 d de rebrote los pastos ya tenían 56% de FDN lo que indica un desarrollo estructural precoz. En la regresión lineal de edad con digestibilidad de la FDN, los coeficientes de determinación son bajos ($r = 0.50$) y los niveles de significancia altos ($P = 0.075$). (Juarez, y otros, 2001).

El experimento se desarrolló en la Empresa de inseminación artificial de Granma. Con el objetivo de cuantificar las potencialidades agroproductivas de dos cultivares de *Panicum maximum* (cv. *Mombasa* y *Uganda*), se estudiaron cuatro edades de rebrote (30, 45, 60 y 75 días), se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se muestreó en parcelas de 100 m^2 a la cual se aplicó un corte de uniformidad a 10 cm del suelo, sin riego, ni fertilización. Se determinó el rendimiento de materia seca total, de las hojas y los tallos y la proporción hoja-tallo. Se aplicó un análisis de varianza de clasificación doble con arreglo factorial (4×2) y se compararon por la prueba de rangos múltiples. El rendimiento en materia seca total, de las hojas y los tallos aumentaron con la edad de rebrote obteniéndose los mejores resultados a los 75 con (4.02; 2.25 y 1.77 t MS ha corte) y (9.02; 5.02 y 4.0 t MS ha corte) días en el período lluvioso para los cultivares Uganda y Mombasa. En cuanto a las hojas éstas disminuyeron con la edad con los mejores resultados a los 30 días, mientras que la de los tallos aumentaron con la edad con sus mejores valores a los 75 días para los dos cultivares en los dos períodos del año. Se concluye que el aumento de la edad de rebrote influye de forma directa en la depresión del rendimiento en ambos períodos del año.

CUADRO 2. RENDIMIENTO DEL *Panicum maximum* cv. MOMBASA (T MS HA CORTE)

Edad (días)	Período	Hojas (%)	Tallos (%)	Rendimiento total t MS ha corte
30	1	80.90 a	19.10 a	3.62 a
	2	84.80 b	15.10 b	1.43 b
45	1	67.80 c	32.10 c	4.48 c
	2	81.60 d	17.30 d	3.21 d
60	1	59.00 e	32.50 e	6.48 e
	2	68.40 f	26.60 f	4.02 f
75	1	50.40 g	34.60 g	9.02 g
	2	58.30 h	34.80 h	4.93 h
EE ±		2.12	1.35	0.38

Letras desiguales en una misma columna difieren significativamente para $p \leq 0.05$

1 = Período lluvioso 2. Período poco lluvioso

El estudio titulado “Evaluar el comportamiento agronómico y valor nutricional de los pastos Tanzania Mombasa, *Brachiaria brizantha* y *decumbens*” se llevó a cabo en el Campo Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Se estudiaron cuatro variables de pasto (*Tanzania Mombasa*, *Brachiaria brizantha* y *decumbens*) se empleó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial cuatro variedades de pastos, dos edades de cosecha, tres repeticiones y cinco plantas por unidad experimental. Sus resultados fueron: altura de planta en Mombasa 72.30 cm; biomasa forrajera 876.63 g m²; peso de hoja 532.33 g; peso de tallo 299.33 g; largo de hoja 43.97 cm; ancho de hoja 1.84 cm. Los niveles de proteína se dieron a los 30 y 45 días con 12.46 y 14.38 % en su orden. (Pérez, 2013).

CAPÍTULO II

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo en el Campo Experimental “La Playita” coordenadas geográficas 1° 6' 0" S latitud; y 79° 27' 42" W longitud con una altitud de 120 m.s.n.m. perteneciente al Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

La investigación tuvo una duración de 120 días de trabajo de campo, 75 días de trabajo experimental y 45 días de establecimiento del ensayo.

2.2. Condiciones agro meteorológicas

CUADRO 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y AGROECOLÓGICAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.

Parámetros	Promedios
Altitud (m.s.n.m.)	220,00
Temperatura media anual (°C)	23,00
Humedad relativa (%)	82,00
Precipitación media anual (mm.)	1000 – 2000
Heliofanía (horas sol año)	757,00
Evaporación promedio anual	730, 40

Fuente: Instituto Nacional De Meteorología e Hidrología INHAMI, 2014.

2.3. Diseño metodológico

2.3.1. Tipos de investigación

En la actual investigación se empleó un estudio de correlación ya que fomentan las variables en el estudio tanto en la adaptabilidad y valor nutricional del cultivar Mombasa con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en la zona de La Playita – La Maná.

2.3.2. Metodología

Se utilizó el método Deductivo-Inductivo

El método inductivo, es un proceso analítico – sintético, mediante el cual se parte del estudio de las cosas, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que los rige. Es decir que “va de lo particular a lo general”.

El método deductivo por el contrario permitió partir de ideas o conceptos generales que llevan a definir las particularidades. Es decir que “va de lo general a lo particular”.

2.4. Factores bajo estudio

Los factores bajo estudio en la presente investigación fueron:

Factor A = Abono	Factor B = Estado de madurez
A1 = Agropesa	E1 = 30 días
A2 = Humus de lombriz	E2 = 45 días
	E3 = 60 días
	E4 = 75 días

De la unión de los factores se obtuvo los tratamientos:

Tratamiento	Código	Descripción
T1	A1E1	Mombaza + Agropesa + 30 días
T2	A1E2	Mombaza + Agropesa + 45 días
T3	A1E3	Mombaza + Agropesa + 60 días
T4	A1E4	Mombaza + Agropesa + 75 días
T5	A2E1	Mombaza + Humus + 30 días
T6	A2E2	Mombaza + Humus + 45 días
T7	A2E3	Mombaza + Humus + 60 días
T8	A2E4	Mombaza + Humus + 75 días

2.5. Diseño experimental

El diseño que se utilizó es un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial siendo el factor A (abonos) y el factor B (las edades de corte), se utilizaron tres repeticiones con veinte y cuatro unidades experimentales, los datos fueron recolectados de acuerdo a las edades de corte con su respectivos análisis de laboratorio. (Cuadro 9).

CUADRO 4. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación		Grados de Libertad
Repeticiones	r-1	2
Tratamientos	t-1	7
Factor A = Leguminosa	a-1	1
Factor B = Sustratos	b-1	3
Interacción A x B	(a-1)(b-1)	3
Error	t(r-1)	16
Total	t.r - 1	24

2.6. Unidad de estudio

2.6.1. Población universo

La presente investigación estuvo formada por el número de plantas de pasto (*Panicum maximun* c.v.) con dos abono orgánico, y cuatro edades de corte ubicada en el Campo Experimental La playita UTC del Cantón La Maná. En los tratamientos se tomaron 5 plantas por tratamiento. Esto nos dio un total de 120 plantas que se utilizaron en la investigación.

2.6.2. Tamaño real de la muestra

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el siguiente esquema del experimento:

Tratamientos	Unidad Experimental	Repeticiones	Total
Mombaza + Agropesa + 30 días	1	3	3
Mombaza + Agropesa + 45 días	1	3	3
Mombaza + Agropesa + 60 días	1	3	3
Mombaza + Agropesa + 75 días	1	3	3
Mombaza + Humus + 30 días	1	3	3
Mombaza + Humus + 45 días	1	3	3
Mombaza + Humus + 60 días	1	3	3
Mombaza + Humus + 75 días	1	3	3
Total			24

2.6.3. Criterios de selección de la muestra

Todas las plantas involucradas en la investigación fueron parte del campo experimental La playita UTC del Cantón La Maná, los elementos que formaron el tamaño real de la muestra estuvieron tomadas completamente al azar.

2.7. Métodos y técnicas a ser empleadas

Se utilizó el método inductivo, ya que se basa en el razonamiento para poder obtener las conclusiones.

El análisis es otro método que se utilizó, el mismo que parte de las relaciones que se representaron como; Altura, número de hojas por planta, número de tallos por planta, peso de hoja, peso de tallo, ancho de hoja, longitud del tallo, relación hoja/tallo. Biomasa forrajera (BF) (kg MV ha⁻¹), Biomasa forrajera (BF) (kg MS ha⁻¹), composición bromatológica, porcentaje rendimiento Kg/ha.

Se implementó la síntesis por ser un método de demostración.

Todas las técnicas que se aplicaron en la investigación fueron; toma de datos de plantas una vez que cumplieron las diferentes edades de corte, con su respectivo análisis de laboratorio.

2.7.1. Altura de planta (cm)

Para esta variable se procedió a tomar la altura de las plantas desde el suelo al ápice principal en todas las unidades experimentales.

2.7.2. Largo y ancho de hoja (cm)

Se procedió a tomar; largo y ancho de hoja de las plantas seleccionadas al azar dentro de cada parcela, repetición y frecuencia de corte.

2.7.3. Peso (g)

Se procedió a obtener el peso fresco de las plantas seleccionadas al azar dentro de cada parcela, repetición y frecuencia de corte.

2.7.4. Biomasa forrajera (BF)

Para la evaluación de la biomasa forrajera, se tomó todas las unidades experimentales, por repetición, pastos y frecuencia de corte, la masa forrajera fue cortada a 15 cm del suelo.

2.8. Posibles alternativas de interpretación de los resultados

Los cálculos de tabulación de los datos levantados en el campo fueron procesados con los siguientes programas de computación, Microsoft Excel, la redacción de la tesis en Microsoft Word. Se utilizó el paquete estadístico Infostat para tabular resultados y una prueba de Tukey al 5% para rangos de significación.

Las técnicas que se aplicaron en la investigación fue la toma de datos que se llevó a cabo una vez realizado cada corte de igualación.

2.9. Manejo específico del ensayo

Durante el ensayo, se efectuaron todas las prácticas necesarias y labores culturales que se dieron en el cultivo, para lograr un normal desarrollo del mismo.

Se tomaron muestras del terreno, para lo cual se utilizó una palilla, cogiendo una muestra representativa de todo el terreno tomados al azar, y luego con la pala se homogeneizó en un solo montículo procediendo a mezclar en un balde pequeño y se seleccionó el peso aproximado de un kilo de esta mezcla, posteriormente con la identificación respectiva fue enviada a la realización el análisis de suelo.

La preparación del terreno se realizó con un tractor tipo rastra el cual efectuó dos pases de arado. Además se procedió a medir el terreno de la investigación con un área de 33 m de largo por 7 m de ancho, dando un área total de 231m². Seguido de esto se sortearon las mismas con el modelo del croquis propuesto y colocando rótulos de identificación de los tratamientos y sus repeticiones respectivas. Las

unidades experimentales tuvieron una superficie de 3m² (3mx1m) dando un área total de parcela de 72m².

Se procedió a la siembra del material vegetativo, el mismo que fue realizado por siembra directa a una distancia de 0.50 cm de hilera por 0.50 cm entre planta. La fertilización se realizó con abono orgánico sólidos de AGROPESA y con humus, aplicados al momento de la siembra. Se efectuaron controles manuales según las necesidades del cultivo, con el fin de mantenerlo libren de maleza.

El riego se realizó de manera manual de acuerdo a los requerimientos del cultivo. La toma de datos de las variables experimentales se realizó a los 30, 45, 60, y 75 días, una vez realizados los cortes a las edades establecidas, se escogió una muestra representativa de cada tratamiento para el análisis bromatológico.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE ABONOS EN EL COMPORTAMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC LA MANÁ

Parámetros	Abonos	
	Vermicompost (Humus)	Residuo de mataderos
Nitrógeno (%)	0,60	0,60
Fósforo (%)	0,81	0,09
Potasio (%)	1,14	0,39
Calcio (%)	1,92	1,26
Magnesio (%)	0,49	0,26
Azufre (%)	0,33	0,33
Boro ppm	31,00	186,00
Zinc ppm	113,00	67,00
Cobre ppm	232,00	23,00
Hierro ppm	654,00	659,00
Manganeso ppm	280,00	405,00

Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Agua INIAP 2012

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Efecto simple

3.1.1. *Altura de planta, largo y ancho de hoja (cm) con abonos orgánicos*

No existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0,05$). El fertilizante orgánico más apropiado para las variables en estudio fue humus obteniendo 121,08 cm en altura de planta, 84,67 cm de largo de hoja y 2,78 cm de ancho de hoja. Siendo superiores ante (Pérez, 2013) con 72.30 cm en altura de planta mientras en largo y ancho de hoja es inferior con 43.97 y 1.84 cm. en su orden. Cuadro 6.

CUADRO 6. ALTURA DE PLANTA LARGO DE HOJA Y ANCHO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ

Variables	Altura de planta (cm)	Largo de hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)
Fertilizantes			
Agropesa	116,67 a	74,75 a	2,51 a
Humus	121,08 a	84,67 a	2,78 a
EEM Fertilizantes	11,61	8,48	0,33
CV (%)	33,83	36,87	42,95

Medias con letras en común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

3.1.2. Producción forrajera (g) m², producción forrajera por parcela (g) y producción forrajera (kg) ha⁻¹ con abonos orgánicos

No se presentan diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0,05$) en las presentes variables. Para las producciones de forraje el fertilizante que se destaca entre estas variables es Agropesa con 487,92 g m², 1463,75 g por parcela y 4879,17 kg ha⁻¹ obteniendo valores inferiores ante los resultados indicados por (Pérez, 2013), en biomasa forrajera con 876.63 g m². Cuadro 7.

CUADRO 7. PRODUCCIÓN FORRAJERA (g) m², PRODUCCIÓN FORRAJERA POR PARCELA (g), PRODUCCIÓN FORRAJERA (kg) ha⁻¹ EN EL COMPORTAMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ

Variables	Producción forrajera (g) m²	Producción forrajera (g) parcela	Producción forrajera (kg) ha⁻¹
Fertilizantes			
Agropesa	487,92 a	1463,75 a	4879,17 a
Humus	461,17 a	1383,50 a	4611,67 a
EEM Fertilizantes	11,96	35,89	119,62
CV (%)	8,73	8,73	8,73

Medias con letras en común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

3.1.3. Altura de planta, largo y ancho de hoja (cm) con estados de madurez

Entre las edades estudiadas en esta investigación se puede observar que a los 75 días se produce un alto índice en los valores obtenido en altura de planta con 163,83 cm; largo de hoja 110,50 cm y 3,92 cm en ancho de hoja. Se acepta la hipótesis que indica “El comportamiento agronómico del cultivar Mombasa con abonos orgánico va a diferir en función al estado de madurez” ya que los resultados van aumentando de acuerdo a los estados de madurez.

CUADRO 8. ALTURA DE PLANTA LARGO DE HOJA Y ANCHO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ

Variables	Altura de planta (cm)	Largo de hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)
Edades			
30 días	72,67 d	52,50 b	1,68 b
45 días	98,33 c	62,67 b	1,68 b
60 días	140,67 b	93,17 a	3,28 a
75 días	163,83 a	110,50 a	3,92 a
EEM Edades	4,45	6,74	0,16
CV (%)	9,16	20,71	15,28

Medias con letras en común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

3.1.4. Producción forrajera en (g) m², parcela (g) y hectárea (kg) ha⁻¹ con estados de madurez

Las mayores producciones de forraje se obtienen en una misma edad, como lo es a los 60 días con 493,33 g m²; 1480,00 g por parcela y 4933,33 kg ha⁻¹ en su orden. Cabe recalcar que en las variables presentadas en el cuadro 8. no se presentan diferencias estadísticas.

CUADRO 9. PRODUCCIÓN FORRAJERA (g) m², PRODUCCIÓN FORRAJERA POR PARCELA (g), PRODUCCIÓN FORRAJERA (kg) ha⁻¹ EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ

Variables	Producción forrajera (g) m²	Producción forrajera (g) parcela	Producción forrajera (kg) ha⁻¹
Edades			
30 días	472,50 a	1417,50 a	4725,00 a
45 días	470,83 a	1412,50 a	4708,33 a
60 días	493,33 a	1480,00 a	4933,33 a
75 días	461,50 a	1384,50 a	4615,00 a
EEM Edades	18,10	54,30	181,01
CV (%)	9,34	9,34	9,34

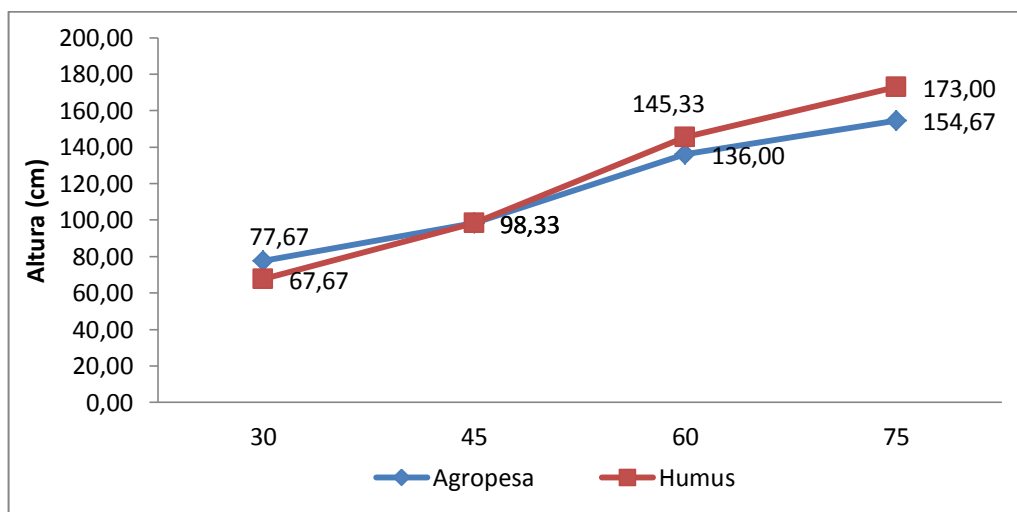
Medias con letras en común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

3.2. Efecto de interacción

3.2.1. Interacción en altura de planta (cm) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días

En la variable altura se presenta interacción a los 45 días entre los fertilizantes estudiados con 98.33 cm mientras a los 30 y 60 días se observa interacción con menor proporción que la anterior con 77.67 y 67.67 cm; 145.33 y 136.00 cm en su orden, indicando la mayor altura a los 75 días en humus con 173.00 cm. Figura 1.

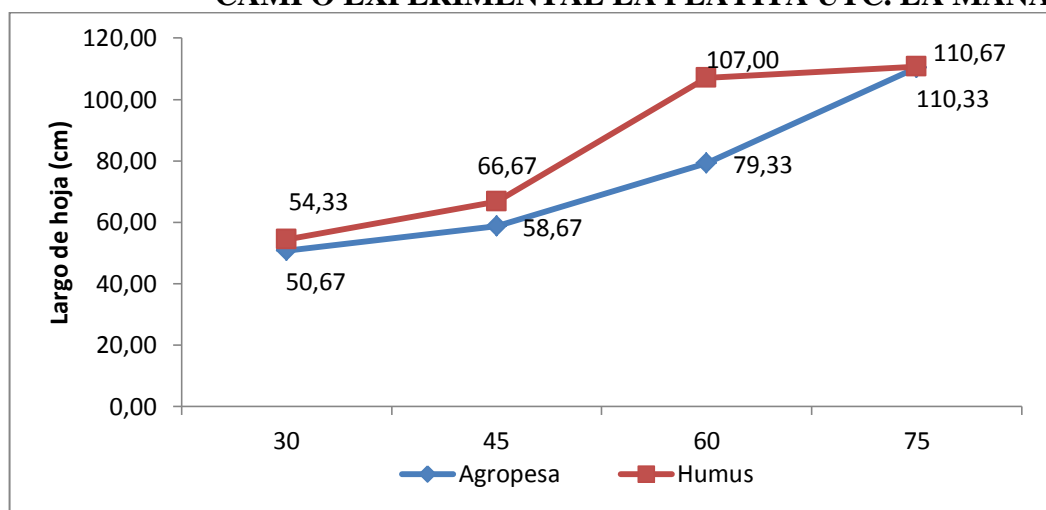
FIGURA 1. INTERACCIÓN EN ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ



3.2.2. Interacción en largo de hoja (cm) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días

En largo de hoja la mayor interacción es indicada a los 75 días con 110.67 y 110.33 cm, seguido de los 30 días con 54.33 y 50.67 cm, y 66.67 y 58.67 cm a los 45 días. La mayor altura se obtuvo a los 75 días con 110.67 cm en humus.

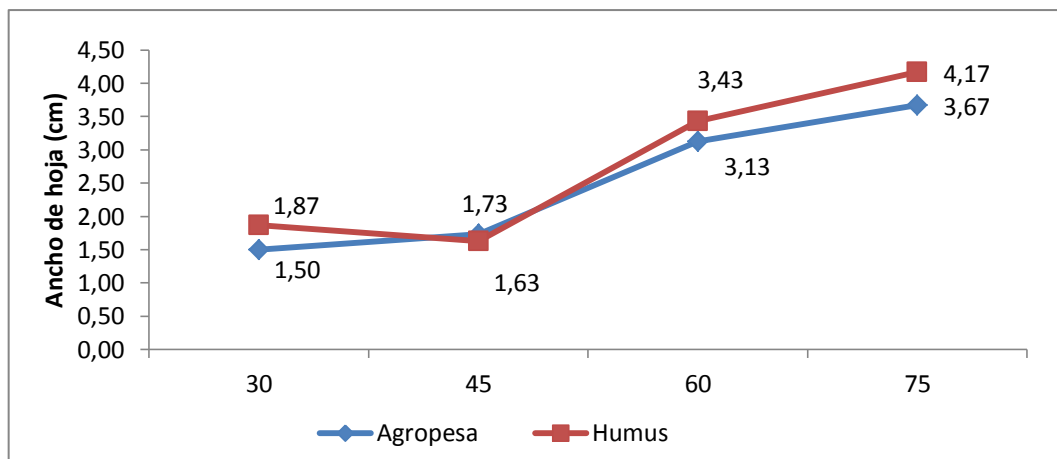
FIGURA 2. INTERACCIÓN EN LARGO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ



3.2.3. Interacción en ancho de hoja (cm) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días

El ancho de hojas presenta interacción mayoritaria a los 45 días con 1.63 y 1.73 cm, seguido de la interacción a los 60 días con 3.43 y 3.13 cm, finalmente a los 30 días se obtiene menor interacción con 1.87 y 1.50 cm; logrando a los 75 días el mayor ancho de hoja en humus con 4.17 cm.

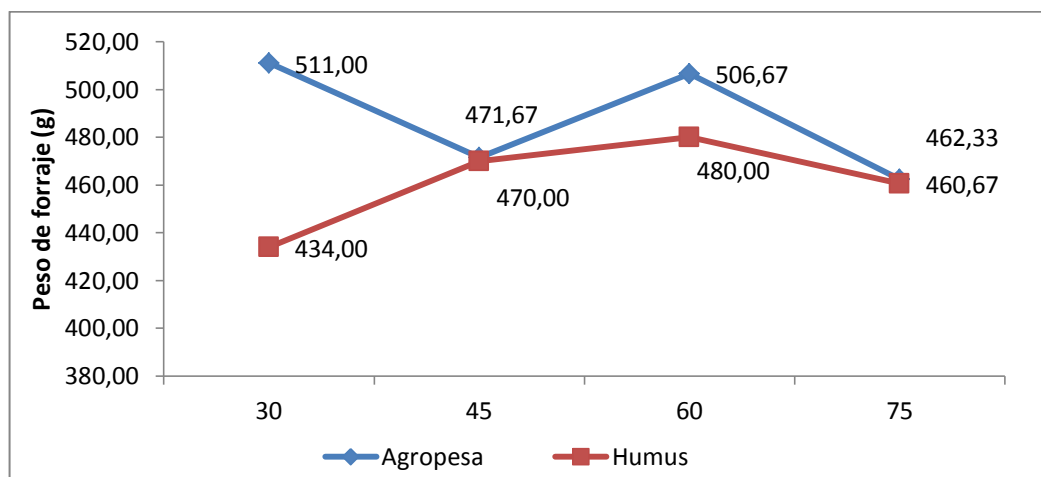
FIGURA 3. INTERACCIÓN EN ANCHO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ



3.2.4. Interacción en peso de forraje (g) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días

El peso de forraje indica interacciones a los 45 y 75 días con 471.67 y 470.00; 462.33 y 460.67 g., expresando el mayor peso a los 30 días en el fertilizante agropesa con 511.00 g.

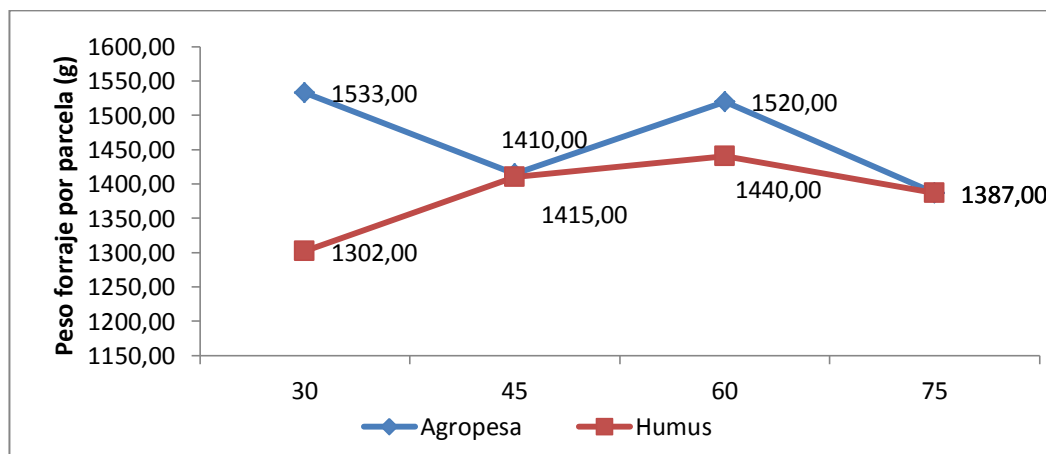
FIGURA 4. INTERACCIÓN EN PESO DE FORRAJE (g) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ



3.2.5. Interacción en peso de forraje en parcela (g) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días

En el peso del forraje por parcela se indica la mayor interacción a los 75 días con 1387.00 g. seguido de 1410.00 y 1415.00 g. presentados a los 45 días, describiendo el mayor peso a los 30 días en agropesa con 1533.00 g.

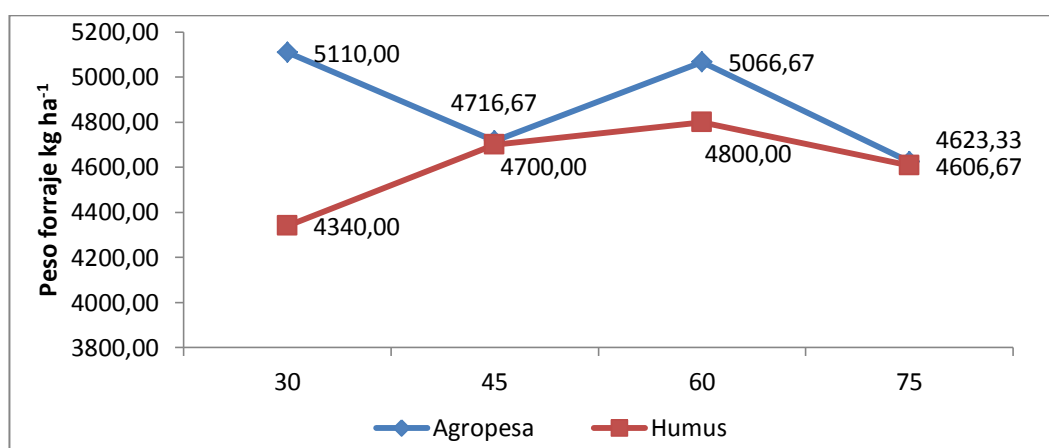
FIGURA 5. INTERACCIÓN EN PESO DE FORRAJE POR PARCELA (g) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.



3.2.6. Interacción en peso de forraje en hectárea (kg h^{-1}) por fertilizantes a los 30, 45, 60 y 75 días

En peso de forraje por hectárea las interacciones se indicaron a los 45 y 75 días con los siguientes valores: 4716.67 y 4700.00 kg., 4623.33 y 4606,67 kg. en su orden. El mayor peso de forraje por parcela se obtuvo a los 30 días con 5110.00 kg en el fertilizante agropesa.

FIGURA 6. INTERACCIÓN EN PESO DE FORRAJE POR HECTÁREA (kg ha^{-1}) EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.



3.3. Análisis microbiológicos del suelo

Para el efecto del análisis de suelo se arrebataron muestras del suelo utilizando palilla, los terrenos representativos fueron tomados al azar, igualando las muestras y eligiendo aproximadamente de un kilo de mezcla, tras estas labore se colocaron las identificaciones a cada una de las muestras para posteriormente ser enviadas a realizar el análisis respectivo. En la muestra se describieron los resultados presentados a continuación. Cuadro 10.

**CUADRO 10. ANÁLISIS DE SUELO EN EL CAMPO EXPERIMENTAL
LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.**

Parámetros	Valor	Interpretación	Observación
p H	5,30	Ácido	Requiere Cal
Nitrógeno ppm	22,00	Medio	
Fosforo ppm	7,00	Bajo	
Potasio meq/100 m L	0,44	Alto	
Ca meq/100 m L	6,00	Medio	
Mg meq/100 m L	0,90	Bajo	
S ppm	5,00	Bajo	
Zn ppm	0,40	Bajo	
Cu ppm	2,70	Medio	
Fe ppm	148,00	Alto	
Mn ppm	3,50	Bajo	
B ppm	0,33	Bajo	
M.O (%)	3,10	Medio	
Ca/Mg	6,60		
Mg/K	2,05		
Ca+Mg/K	15,68		
Textura(%)			
Arena	74,00	Arenoso	
Limo	22,00		
Arcilla	4,00		

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Agua INIAP 2012

3.4. Análisis bromatológico

En el análisis de bromatología se observa que a los nivel de proteína son distintos en cada edad evaluada, obteniendo así en mombaza + residuo de mataderos, el mayor porcentaje a los 45 días con 13.57% y el menor resultado a los 60 días con 7.00% de proteína; ocurriendo de forma similar en Mombaza + Vermicompost donde el mayor nivel de proteína fue obtenido a los 45 días con 14.11% y a los 75 días el menor porcentaje con 6.92% de proteína. Cuadros 11 y 12.

La hipótesis “El valor nutritivo del. cultivar Mombasa con abonos orgánicos va a diferir en función al estado de madurez” es aceptada, ya que son distintos los resultados obtenidos en cada estado de madurez.

CUADRO 11. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN MOMBAZA + AGROPESA A LOS 30, 45, 60 Y 75 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.

Parámetros	<i>Mombaza + Agropesa</i>			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Humedad	76,08	78,75	75,00	75,03
Proteína (%)	10,40	13,57	7,00	7,45
Ext. Etéreo	9,48	8,92	1,83	4,79
Ceniza	12,96	12,93	14,18	14,19
Fibra (%)	31,00	25,70	41,56	36,30
E.L.N.N.	36,16	38,88	37,35	38,27

Fuente : Laboratorios AGROLAB

CUADRO 12. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN MOMBAZA + VERMICOMPOST A LOS 30, 45, 60 Y 75 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO Y ESTADOS DE MADUREZ DEL PASTO MOMBASA CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC. LA MANÁ.

Parámetros	<i>Mombaza + Vermicompost</i>			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Humedad	77,35	76,18	82,23	77,49
Proteína (%)	11,88	14,11	10,93	6,92
Ext. Etéreo	7,35	9,66	2,15	5,02
Ceniza	12,6	11,28	12,37	15,05
Fibra (%)	26,90	32,70	36,86	37,62
E.L.N.N.	41,27	32,25	35,40	36,39

Fuente : Laboratorios AGROLAB

CONCLUSIONES

- La utilización de los abonos utilizados obtuvo una variación mínima entre los resultados obtenidos en las variables altura, largo de hoja y ancho de hoja cm. siendo humus el mejor abono entre estas variables; diferenciándose de las producciones forrajeras donde el abono más óptimo fue Agropesa.
- En cuanto a las edades, a los 75 días se destacaron en las variables altura, largo de hoja y ancho de hoja cm. y a los 60 días se logran los mayores valores en producción forrajera.
- El análisis bromatológico de los tratamientos en estudio se observó que a los 45 días se obtienen los mayores niveles de proteína en ambos abonos con 13.57 y 14.11 %.

RECOMENDACIONES

- Utilizar los abonos orgánicos Agropesa y humus ya que presentan resultados agronómicos similares.
- Cosechar los pastos a los 45 días por cuanto presentan mayores niveles de proteína, llegando hasta los 60 días en donde se presenta la mayor cantidad de forraje.
- Se deben seguir evaluando otros abonos en los diferentes forrajes existentes.

CAPÍTULO IV.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

ARTÍCULOS

Agropesa. 2011. *Características del abono orgánico agropesa.* [Boletín divulgativo] Quevedo, Ecuador : agropesa, 2011. Planta industrial Mk.

LINCOGRAFÍAS

Acevedo, F. 2011. Obtención de humus líquido por medio de la lombriz roja californiana. [En línea] 2011. [Citado el: 12 de Agosto de 2013.] <http://http://www.monografias.com/trabajos71/humus-liquido-lombriz-roja-californiana/humus-liquido-lombriz-roja-californiana2.shtml>.

Juarez, F, Conteras, J y Montero, M. 2001. Tasa de cambios con relación a edad en rendimiento, composición química y digestibilidad de cinco pastos tropicales. [En línea] 2001. [Citado el: 26 de Julio de 2012.] <http://tiesmexico.cals.cornell.edu/courses/shortcourse1/minisite/pdf/7/TASA%20DE%20CAMBIOS%20CON%20RELACION%20A%20EDAD%20EN%20RENDIMIENTO.pdf>.

Unión Ganadera Regional de Jalisco. 2007. Ugrj.org.mx. *Ugrj.org.mx.* [En línea] 2007. [Citado el: 20 de Septiembre de 2013.] http://http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=440&Itemid=376.

LIBROS

Bernal, J. 2008. *Manual pastos y forrajes*. Quinta. Texas : Condeferación Andina de Ganaderos, 2008. pág. 57. ISBN 958-9406-00-9.

Carzola, R. 2010. *Adaptación y comportamiento agronómico de cuatro gramíneas y tres leguminosas forrajeras*. Escuela de ingeniería agronómica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2010. pág. 137, Tesis de grado.

Coauro, M, González, B y Araujo, F. 2004. *Composición química y de tres edades de corte digestibilidad (invitro) de tres edades de corte en bosque seco tropical*. Facultad de Agronomía Maracaibo. Zulia : s.n., 2004. pág. 75, XII congreso venezolano de producción e industria animal.

Herazo, R y Morelo, C. 2008. *Evaluación del crecimiento vegetativo rendimiento y calidad del cultivo de pasto guinea mombaza (*Panicum máximum, jacq*) bajo cuatro fuentes de abonamientos en la finca Pekin*. Universidad de Sucre. Sincé : s.n., 2008. pág. 83, Tesis de grado.

Stern, E y Nicolayevsky, A. 2001. *Manual de actualización técnico*. Primera. México D. F. : Semillas Papalotla, S.A. de C.V., 2001. pág. 63. 03-2001-080111202500-01.

CAPÍTULO V.

ANEXOS

ANEXO 1. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN



FOTO 1. TOMA DE DATOS EN ALTURA DEL PASTO



FOTO 2. TOMA DE DATOS EN PESO DEL PASTO



FOTO 3. ANCHO DE HOJA



FOTO 4. PASTOS EVALUADOS

ANEXO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA (cm) POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximun* cv.) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	679,75	2	340,00	3,00	0,00
Edades	30319,79	3	10107,00	85,00	0,00
Error	2135,08	18	119,00		
Total	33134,63	23			

ANEXO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA EN LARGO DE HOJA (cm) POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	1089,08	2	545,00	2,00	0,00
Edades	12959,79	3	4320,00	16,00	0,00
Error	4904,08	18	272,00		
Total	18952,96	23			

ANEXO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ANCHO DE HOJA (cm) POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	0,40	2	0,00	1,00	0,00
Edades	23,25	3	8,00	48,00	0,00
Error	2,93	18	0,00		
Total	26,58	23			

ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA EN PESO DE FORRAJE (g) m² POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	86692,58	2	43346,00	22,00	0,00
Edades	3246,79	3	1082,00	1,00	1,00
Error	35386,58	18	1966,00		
Total	125325,96	23			

ANEXO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA EN PESO DE FORRAJE POR PARCELA (g) POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	780233,25	2	390117,00	22,00	0,00
Edades	29221,13	3	9740,00	1,00	1,00
Error	318479,25	18	17693,00		
Total	1127933,63	23			

ANEXO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA EN PESO DE FORRAJE (kg) ha⁻¹ POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	8669258,33	2	4334629,00	22,00	0,00
Edades	324679,17	3	108226,00	1,00	1,00
Error	3538658,33	18	196592,00		
Total	12532595,83	23			

ANEXO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA (cm) POR FERTILIZANTES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	679,75	2	340,00	0,00	1,00
Edades	117,04	1	117,00	0,00	1,00
Error	32337,83	20	1617,00		
Total	33134,63	23			

ANEXO 9. LARGO DE HOJA (cm) POR FERTILIZANTES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	1089,08	2	545,00	1,00	1,00
Edades	590,04	1	590,00	1,00	0,00
Error	17273,83	20	864,00		
Total	18952,96	23			

ANEXO 10. ANCHO DE HOJA (cm) POR FERTILIZANTES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	0,40	2	0,00	0,00	1,00
Edades	0,43	1	0,00	0,00	1,00
Error	25,75	20	1,00		
Total	26,58	23			

ANEXO 11. PESO DE FORRAJE (g) m² POR FERTILIZANTES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	86692,58	2	43346,00	25,00	0,00
Edades	4293,38	1	4293,00	3,00	0,00
Error	34340,00	20	1717,00		
Total	125325,96	23			

ANEXO 12. PESO DE FORRAJE POR PARCELS (g) POR FERTILIZANTES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximun cv.*) CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	780233,25	2	390117,00	25,00	0,00
Edades	38640,38	1	38640,00	3,00	0,00
Error	309060,00	20	15453,00		
Total	1127933,63	23			

ANEXO 13. PESO DE FORRAJE (kg ha⁻¹) POR FERTILIZANTES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximun cv.*) CON ABONOS ORGÁNICOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Repetición	8669258,33	2	4334629,00	25,00	0,00
Edades	429337,50	1	429337,00	3,00	0,00
Error	3434000,00	20	171700,00		
Total	12532595,83	23			