



**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 *BRACHIARIA BRIZANTHA* 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:

Cañizares Cepeda Carlos Hernán

Director:

Ing. Luna Murillo Ricardo Augusto

**LA MANÁ - COTOPAXI**

**FEBRERO - 2014**

## **AUTORIA**

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ”, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Cañizares Cepeda Carlos Hernán  
C.I. 171481550-1

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ”, de CARLOS HERNAN CAÑIZARES CEPEDA, postulantes 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, Febrero 2014.

El Director

-----  
ING. LUNA MURILLO RICARDO AUGUSTO

# 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 *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.” presentado por el estudiante Cañizares Cepeda Carlos Hernán, 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. Raúl Trávez*  
*Presidente del Tribunal*

---

*Ing. Santiago Jiménez*  
*Miembro Opositor*

---

*Ing. Paolo Chasi*  
*Secretario del Tribunal*

---

## **AGRADECIMIENTO**

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

A mi director de tesis, Ing. Ricardo Luna Murillo por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mi familia, que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivo de mi vida.

A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIA.....	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
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
AVAL DEL ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivo específico.....	3
Hipótesis.....	4
CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1. Estados de madurez.....	5
1.2. Abonos orgánicos.....	6
1.2.1. Abono orgánico residuo de mataderos (AGROPESA).....	6
1.2.2. Vermicompost (humus de lombriz).....	7
1.3. Pasto <i>Brachiaria brizantha</i> .....	9
1.3.1. Origen.....	9
1.3.2. Descripción botánica.....	9
1.3.3. Clasificación taxonómica.....	10
1.3.4. Producción de forraje.....	12
1.3.5. Rendimientos nutricionales.....	13
1.3.6. Investigaciones en pasto <i>Brachiaria brizantha</i> .....	15
CAPITULO II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
2.1. Localización y duración de la investigación.....	20
2.2. Condiciones agro meteorológicas.....	20

2.3. Diseño metodológico .....	21
2.3.1. Tipos de investigación.....	21
2.3.2. Metodología .....	21
2.4. Factores en estudio.....	21
2.5. Diseño experimental.....	22
2.6. Unidad de estudio.....	23
2.6.1. Población universo .....	23
2.6.2. Unidades experimentales .....	23
2.6.3. Criterios de selección de la muestra.....	23
2.7. Métodos y técnicas empleadas .....	24
2.8. Interpretación de los resultados.....	24
2.9. Manejo específico del ensayo .....	24
2.9.1. Análisis de suelo .....	24
2.9.3. Preparación del suelo .....	26
2.9.4. Identificación del terreno .....	26
2.9.5. Delimitación de la parcela.....	26
2.9.6. Siembra .....	27
2.9.7. Fertilización.....	27
2.9.8. Control de malezas.....	27
2.9.9. Riego .....	27
2.9.10. Toma de datos .....	27
<b>CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>28</b>
3.1. Efecto simple.....	28
3.1.1. Altura de planta (cm) .....	28
3.1.2. Peso de forraje (g) .....	28
3.1.3. Largo de hoja (cm).....	30
3.1.4. Ancho de hoja (cm).....	30
3.1.5. Peso de hoja (g).....	31
3.1.6. Peso de tallo (g).....	32
3.1.7. Relación hoja tallo.....	32
3.2. Efecto de interacción.....	34
3.2.1. Interacción de abonos por estados de madurez en la altura de planta (cm)..	34
3.2.2. Interacción de abonos por estados de madurez en el largo de hoja (cm). ....	35
3.2.3. Interacción de abonos por estado de madurez en el ancho de hoja (cm). ...	35
3.2.4. Interacción de abonos por estados de madurez en el peso de forraje (g) ....	36
3.2.5. Interacción de abonos por estados de madurez en peso de hojas (g) edades	37
3.2.6. Interacción de peso de tallo (g) por edades.....	38

3.2.7. Interacción de abonos por estados de madurez en la relación hoja: tallo.....	39
3.3. Análisis bromatológico .....	41
CONCLUSIONES .....	43
RECOMENDACIONES .....	44
CAPITULO IV .....	45
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	45
CAPITULO V .....	49
ANEXOS.....	49

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DEL ABONO ORGÁNICO SÓLIDO AGROPESA.....	7
2. EFECTO DE LA VARIEDAD EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE <i>brachiarias</i> .....	11
3. EFECTO DE LA EDAD DE COSECHA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE <i>brachiarias</i> .....	11
4. PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y CALIDAD NUTRITIVA.....	13
5. CALIDAD NUTRITIVA DE LOS PASTOS AMARGO Y TOLEDO, BAJO TRES FRECUENCIAS Y DOS INTENSIDADES DE DEFOLIACIÓN. C.I. LA LIBERTAD, PIEDEMONTE LLANERO-COLOMBIA.....	14
6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y AGROECOLÓGICAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.....	20
7. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA.....	22
8. ANÁLISIS DE SUELO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.....	25
9. EFECTO SIMPLE EN ALTURA DE PLANTA (cm) Y PESO DE FORRAJE (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	29
10. EFECTO SIMPLE EN LARGO DE HOJA Y ANCHO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	31

11. EFECTO SIMPLE EN PESO DE HOJA, PESO DE TALLO (g) Y RELACIÓN HOJA: TALLO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	33
12. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> MÁS RESIDUO DE MATADEROS CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ. ....	41
13. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> MÁS VERMICOMPOST CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

1. EFECTO DE INTERACCIÓN DE ALTURA DE PLANTA POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ..... 34
2. EFECTO DE INTERACCIÓN DE LARGO DE HOJA POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ..... 35
3. EFECTO DE INTERACCIÓN DE ANCHO DE HOJA POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ..... 36
4. EFECTO DE INTERACCIÓN DE PESO DE FORRAJE POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ..... 37
5. EFECTO DE INTERACCIÓN DE PESO DE HOJAS POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ..... 38
6. EFECTO DE INTERACCIÓN DE PESO DE TALLO POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS

ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	39
7. EFECTO DE INTERACCIÓN DE PESO DE TALLO POR EDADES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	40
8. TOMA DE DATOS EN PESO DE PASTOS <i>Brachiaria brizantha</i> EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	49
9. TOMA DE DATOS EN ALTURA DE PLANTA DE PASTOS <i>Brachiaria brizantha</i> EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	50
10. COLOCACIÓN DE IDENTIFICACIÓN EN LAS PARCELAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	50
11. PARCELAS DE PASTOS <i>Brachiaria brizantha</i> EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	51

## ÍNDICE DE ANEXOS

1. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	49
2. ANÁLISIS DE VARIANZA DE ALTURA DE PLANTA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	51
3. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LARGO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	52
4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE ANCHO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	52
5. ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO DE FORRAJE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO <i>Brachiaria brizantha</i> CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.....	53
6. CROQUIS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL .....	54



**TEMA:** COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ

**Autor:** Carlos Hernán Cañizares Cepeda

## **RESUMEN**

La presente investigación plantea conocer el desarrollo de la *Brachiaria brizantha* utilizando dos diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la UTC extensión La Maná, para lo cual se estableció la siembra de *B. brizantha* en parcelas de tres metros de largo por un metro de ancho, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial dos por cuatro en donde el factor A (abonos: vermicompost y residuo de mataderos) y el factor B (estados de madurez: 30, 45, 60 y 75 días), se utilizaron tres repeticiones. Los datos fueron recolectados de acuerdo a los estados de madurez y enviados al laboratorio para su respectivo análisis de composición química. Las variables bajo estudio fueron: altura de planta (cm), peso de forraje (g), largo y ancho de hoja (cm), peso de hoja, peso de tallo (g) y relación hoja: tallo. En el efecto simple el vermicompost presento la mayor altura y largo de hoja con 119.18 y 72.63 cm; para peso de forraje, ancho de hoja, peso de hoja y tallo, destaco el residuo de mataderos con 375.75 g, 2.30 cm, 125.61 g y 1.68 en su orden. En el efecto estados de madurez los mayores valores se presentaron a los 75 días en cada una de las variables bajo estudio. En el estudio bromatológico se puede apreciar que a los 60 días en *B. brizantha* + *Residuo de mataderos* reporta el nivel de proteína de 11.92 %, y *B. brizantha* + *Vermicompost* a los 30 días alcanza el 11.14 % de proteína. Conclusión: los abonos orgánicos se pueden utilizar en la producción de forraje y se recomienda que los ganaderos utilicen estas alternativas de producción.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**  
AGRICULTURAL AND NATURAL RESOURCES SCIENCE CAREER  
La Maná – Ecuador

---



**THEME:** AGRONOMIC BEHAVIOR AND NUTRITIONAL VALUE OF GRASS *Brachiaria brizantha* WITH ORGANIC FERTILIZERS IN DIFFERENT STATES OF MATURITY IN THE EXPERIMENTAL FIELD LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.

**Author:** Carlos Hernán Cañizares Cepeda

### **ABSTRACT**

This research pretends to know the development of the *Brachiaria brizantha* using two different organic fertilizers in the Experimental Field La Playita of the Cotopaxi Technical University La Maná, for this purpose it was established planting of *B. brizantha* in plots of three meters long by one meter wide, a block design completely at random was used (DBCA) with factorial two by four where the factor A (fertilisers: vermicompost and residue from slaughterhouses) and factor B (States of maturity: 30, 45, 60 and 75 days), three replicates were used. The information was collected according to the stages of maturity and sent to the laboratory for their respective analysis of chemical composition. The studied variables were: plant height (cm), fodder weight (g), long and wide sheet (cm), leaf weight, weight of stem (g) and relationship leaf: stem. In the simple effect of the vermicompost it presented the greater height and length of leaf with 119.18 and 72.63 cm; for weight of fodder, leaf width, leaf and stem weight, it stood out the waste of slaughterhouses with 375.75 g, 2.30 cm, 125.61 g and 1.68 on its order. In the effect states of maturity the highest values were presented to 75 days in each of the variables under study. In the Bromatologic study can be seen that 60 days in *B. brizantha* + residue from slaughterhouses reports the level of protein of 11.92%, and *B. brizantha* Vermicompost 30 days reach the 11.14% of protein. Conclusion: organic fertilizers can be used in the production of fodder and it is recommended that farmers use these alternatives of production.



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

## *CERTIFICACIÓN*

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señor egresado: Cañizares Cepeda Carlos Hernán, cuyo título versa **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *BRACHIARIA BRIZANTHA* CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC-LA MANÁ”** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, febrero 07, 2013

Atentamente

---

Lic. Sebastián Fernando Ramón Amores.

**DOCENTE**

**C.I. 050301668-5**

## INTRODUCCIÓN

La provincia de Cotopaxi muestra avances en el sector pecuario en cuanto a la ganadería de doble propósito, que está limitada por la baja productividad de los pastizales. Según el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2002) la superficie dedicada a los pastos cultivados y naturales en la provincia es aproximadamente 77.127 y 63906 hectáreas, representativamente.

Según Paretas et al. (1989, Citado por Olivera, et al. 2005) la ganadera, necesita de una sólida base alimentaria y esta a su vez, debe sustentarse en el perfeccionamiento y crecimiento de las áreas que se dedican a la producción de pastos; estos últimos se explotan en condiciones muy difíciles y heterogéneas, con limitaciones físicas y químicas en los suelos que los sustentan, además están sometidos a cambios bruscos en las variables climáticas dentro y entre épocas y reciben en general, un bajo nivel de insumos.

Asimismo, es importante conocer minuciosamente a las especies forrajeras tropicales, con la finalidad de determinar tanto el patrón de crecimiento como la acumulación de materia seca en su ciclo biológico, ya que para cualquier especie los aspectos agronómicos deben fundamentarse en su comportamiento ecofisiológico (Chirinos *et al.*, 1993, citados por Newman y Delgado, 1999). Siendo el conocimiento del crecimiento del pasto una herramienta útil para planificar su manejo agronómico.

Uno de los factores limitantes de las gramíneas es su bajo contenido de proteína y baja digestibilidad lo cual influye negativamente en el consumo y por ende en la producción del animal. La calidad de forraje está asociada con el estado de crecimiento de la planta, el tipo de planta y los factores del medio ambiente.

Ninguna especie de planta mantiene todo el año los nutrientes que son requeridos por los animales en pastoreo, especialmente los requerimientos para crecimiento y reproducción. Sin embargo, algunas plantas contienen más nutrientes que otras, aunque sean del mismo tipo. (Pírela 2005).

El valor nutritivo de *brachiaria* se puede considerar como moderado en términos de su composición química, digestibilidad y consumo. Los contenidos de proteína varían entre 6 y 8%, de acuerdo con la especie (Arias y Hernández, 2002). Sin embargo, Miles (2006) asegura que estos indicadores dependen del manejo integral que reciban. (Canchila, *et al* 2009)

En base a la problemática antes descrita se formuló el presente estudio para identificar el comportamiento agronómico del pasto *brachiaria brizantha* con abono orgánico en diferentes estados de madurez. Este estudio nos permitirá actualizar los conocimientos existentes acerca de los atributos morfobotánicos y agroproductivos que caracterizan las especies de genero *brachiaria* en la zona de La Maná.

La tendencia en la conservación de recursos naturales, permite plantear nuevos proyectos con la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles, incursionando de esta forma en el uso de abonos orgánicos, formulándonos ¿Cuáles son los resultados del valor nutritivo del pasto *brachiaria brizantha* utilizando abono orgánico en los diferentes estados de madurez?

Vistas la importancia del estudio de las comunidades de pastos y de sus interrelaciones suelo-vegetación y la falta de trabajos de este tipo sobre comunidades, se plantea la realización de una investigación que describa, cuantifique y diferencie las características del medio edáfico de los pastizales.

El estudio del pasto *Brachiaria brizantha* con los abonos orgánicos en diferentes estados de madurez plantea estudiar el comportamiento agronómico y valor nutricional dentro del campo experimental La Playita con lo que se determinará la producción primaria de los pastizales y que factores influyen en esta producción. Es también necesario mencionar que al conocer el comportamiento agronómico del pasto *B. brizantha* en la zona de La Maná se podrá recomendar a los ganaderos el uso de este pasto para aumentar la producción de carne y leche.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

- Evaluar el comportamiento y valor nutricional del pasto *Brachiaria brizantha* con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el campo experimental.

### ***Objetivo específico***

- Determinar el comportamiento agronómico del cultivar *Brachiaria Brizantha* en diferentes estados de madurez.
- Conocer el mejor abono orgánico en el comportamiento agronómico del cultivar *Brachiaria brizantha*
- Realizar el análisis bromatológico para determinar el valor nutritivo de cultivar *Brachiaria brizantha* con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez.

## Hipótesis

Ho El estado de madurez del cultivar *Brachiaria brizantha* no va a diferir en el comportamiento agronómico.

H1 El estado de madurez del cultivar *Brachiaria brizantha* va a diferir en el comportamiento agronómico.

Ho El uso de abonos orgánicos no presentan mejor comportamiento agronómico en el cultivar *Brachiaria brizantha*

H1 El uso de abonos orgánicos presenta mejor comportamiento agronómico en el cultivar *Brachiaria brizantha*

Ho El cultivar *Brachiaria brizantha* con los abonos orgánicos en los diferentes estados de madurez no difieren en los valores de proteína

H1 El cultivar *Brachiaria brizantha* con los abonos orgánicos en los diferentes estados de madurez difieren en los valores proteína

# **CAPITULO I**

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1. Estados de madurez**

El estado de madurez de la planta en que se realiza el aprovechamiento de la masa forrajera es uno de los factores que determinan su producción de forraje y la calidad nutritiva de éste. En términos generales y hasta etapas muy avanzadas de madurez fisiológica, a medida que progresa el estado de crecimiento y desarrollo de la planta, el rendimiento en materia seca aumenta, pero la calidad del forraje disminuye de forma continua y progresiva. Un sistema adecuado de aprovechamiento de la veza deberá tener en cuenta ambas circunstancias, procurando conjugar la calidad nutritiva, aun a base de sacrificar parte de la misma, con rendimientos de materia seca satisfactorios. Frecuentemente, la evolución de la producción total de proteína por unidad de superficie en función del estado de crecimiento de la planta es utilizada como procedimiento para determinar el momento óptimo de aprovechamiento de las especies forrajera. Sin embargo, cuando se trata de leguminosas, como es el caso de la veza, hemos de tener presente que el contenido energético es normalmente el factor limitante de la calidad nutritiva y, consecuentemente, parece más lógico que para estas especies cualquier sistema de aprovechamiento que trate de optimizar la producción forrajera debería estar esencialmente fundamentado en la productividad energética, es decir, en conseguir un máximo rendimiento en energía por unidad de superficie y cosecha.

Con este criterio se ha realizado el presente trabajo, cuya finalidad ha sido la de estudiar el efecto del estado de madurez en que se cosecha la planta sobre los rendimientos en proteína y energía por hectárea de diferentes cultivares y poblaciones de veza. (Treviño J., Caballero R. y Gil J. 2011).

## **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 Morelo 2008).

### **1.2.1. Abono orgánico residuo de mataderos (AGROPESA)**

La Planta Industrial AGROPESA faena reses y cerros 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**

<b>Expresión</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
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. Vermicompost (humus de lombriz)***

Vermicompost, 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. (<http://lombricultivos.8k.com/humus.html>)

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. (<http://lombricultivos.8k.com/humus.html>)

En algunas experiencias realizadas en que habían quedado suelos casi estériles, se ha demostrado que la incorporación de humus de lombriz hace proliferar extraordinariamente la flora bacteriana inicial, con lo cual dicho terreno recupera su fertilidad. (Estrada, J. 2002)

Análisis promedio del humus de lombriz de tierra

Materia orgánica	15 – 30%
Nitrógeno	1 – 3%
Fósforo	1 – 3%
Potasio	1 – 2%
Calcio	1 – 2%
pH	6.5 – 7.5%

Contenido bacteriológico: más de 200 millones por gramo.

Fuente: L.A.S.A. (Lombricultores Argentinos S.A.) Citado por Estrada J. 2002.

### **1.3. Pasto *Brachiaria brizantha***

#### **1.3.1. Origen**

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

#### **1.3.2. Descripción botánica**

Según Lascano, *et al* (2002) es una gramínea perenne que crece formando macollas y puede alcanzar hasta 1.60 m de altura. Produce tallos vigorosos capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entran en estrecho contacto con el suelo, bien sea por efecto del pisoteo animal o por compactación mecánica, lo

cual favorece el cubrimiento y el desplazamiento lateral de la gramínea. Las hojas son lanceoladas con poca pubescencia y alcanzan hasta 60 cm de longitud y 2.5 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula de 40 a 50 cm de longitud, generalmente con cuatro racimos de 8 a 12 cm y una sola hilera de espiguillas sobre ellos. Cada tallo produce una o más inflorescencias provenientes de nudos diferentes, aunque la de mayor tamaño es la terminal.

Entre las accesiones de esta especie existen materiales sin vellosidades. Algunas plantas se propagan por rizomas y otras por estolones. Es una especie perene, que presenta macollas vigorosas, de hábito erecto o semierecto, con tallos que alcanzan hasta 2,0 m de altura. Los rizomas horizontales son cortos, duros y curvos, cubierto por escamas glabras, de color amarillo a púrpura. Las raíces son profundas, lo que le permite sobrevivir bien durante períodos prolongados de sequía. Estas son de color blanco amarillento y de consistencia blanda. Los colmos erectos o suberectos son escasamente ramificados, con seis a 14 internodios de 10 a 34 cm de longitud, cilíndricos, ovalados, de color verde o morado y también son glabros. (Olivera, *et al.* 2006)

### ***1.3.3. Clasificación taxonómica***

Las *brachiarias* se ubican en las siguientes categorías taxonómica.

Reino Vegetal

División Spermatophyta

Subdivisión Angiosperma

Orden Graminales

Familia Poaceae

Subfamilia Panicoidae

Tribu Paniceae

Género *Brachiaria* ssp. (Canchila, 2007)

Por su parte, Catasús (1997) clasifica a *Brachiaria* spp en el reino Cormobionata, división Magnoliophyta, clase Magnoliopsida, subclase Commelinidae, orden Poales de la familia Poaceae y subfamilia Panicoidae, tribu Paniceae, género

*Brachiaria*; aunque esta especie fue clasificada antes por los Hermanos León y Yepes, citado por Hernández y Hernández (1980), en el orden Glumiflora. (Citado por Canchila, 2007)

Por su parte, Avellaneda., *et al* (2010), señala que las *brachiarias* presentan el comportamiento agronómico, que se reporta en el cuadro 2.

**CUADRO 2. EFECTO DE LA VARIEDAD EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE *BRACHIARIAS*.**

Variables	Variedades		
	Decumbens	Brizantha	Mulato
Altura (cm)	72.00	73.09	69.38
Longitud de raíz (cm)	22.39	23.62	26.92
Tallos por planta (N)	6.55	5.50	7.55
Hojas por planta (N)	26.60	20.50	28.70
Biomasa (kg MS/ha)	115.40	1643.35	2001.60
Relación hoja tallo (N)	3.83	3.70	3.85

Fuente: Avellaneda, *et a* (2010)

**CUADRO 3. EFECTO DE LA EDAD DE COSECHA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE *brachiarias***

Variedades	Efecto de las edades				
	28	56	84	112	EEM
Altura	27.50 d	64.92c	90.61b	102.94a	2.92
Longitud de raíz (cm)	18.21c	25.51b	24.47b	29.07a	0.81
Tallos por planta (No)	2.67d	4.87c	8.20b	10.40a	0.50
Hojas por planta (No)	8.60d	18.67c	29.53b	44.27a	2.20
Biomasa forajera (kg/MS/ha)	54.40c	707.40c	2217.90b	3419.59a	185.16
Relación hoja tallo (No)	3.44b	3.90ab	3.55b	4.29	0.06
Relación hoja tallo (g)	1.82a	1.34b	0.70c	0.644c	0.03

Fuente: Avellaneda, *et al* (2010)

Se establece por medio de semilla gámica, la cual generalmente es de buena calidad dando como resultado plántulas con alto poder de desarrollo, también, se

puede propagar por material vegetativo, siendo en este caso, necesario seleccionar cepas con raíces para alcanzar un mayor éxito en el establecimiento.

La siembra puede ser a voleo o en surcos separados 0.5 m sobre el terreno preparado convencionalmente con arado y rastrillo, o después de controlar la vegetación. La cantidad de semilla a utilizar depende de su valor cultural (porcentaje de pureza y germinación) y del método de siembra. Así las siembras en surcos en suelos adecuadamente arados y rastrillos requieren menor cantidad de semilla, en comparación con las siembras a voleo sobre suelos con cero o mínima labranza. La cantidad final varía entre 3 y 4 kg/ha para una semilla con un valor cultural de 60% (por ej., 80% de pureza y 75% de germinación). Se ha observado una mayor emergencia de plántulas en siembras con material vegetativo que a voleo, lo cual puede estar asociado con un mejor contacto entre la humedad en el suelo y la semilla gámica en la siembra con el primer método. (Lascano 2002)

#### ***1.3.4. Producción de forraje***

El rendimiento de materia seca está determinado, entre otros factores por la edad de rebrote. Así a las tres semanas se registran promedios de producción de 19710kgMS/ha/año, con medias de 20.2500 y 19.170 kg/ha/año para los períodos de máxima y mínima precipitación respectivamente; en cambio a las 12 semanas se han registrado 28.941kg/MS/ha/año con medias de 30.912 y 26.970 kg/ha/año en máxima y mínima precipitación. (González 1999)

Lascano, C. (2002) (Citado por Campos 2010) indica que en diferentes sitios de Colombia, con fertilidad y clima contrastes, los promedios de producción de MS variaron entre 25,2 y 33.2 t/ha por año de MS encortes cada 8 semanas durante épocas seca y lluviosas, respectivamente. Estos rendimientos son superiores a los encontrados en *brachiaria brizantha* cv. Marandu (aproximadamente de 20 t/ha de MS) y con otras accesiones de *Brachiaria* evaluadas en los mismos sitios y en condiciones de manejo similares.

Roig, C. (2010) (Citado por Campos 2010) indica que la producción de la *Brachiaria brizantha*, puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66%, con un rango que puede variar entre 56 y 75%, dependiendo de la edad del rebote. El contenido de proteína bruta promedio es de 10%, oscilando entre 8 y 13%, según la edad del rebote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de Nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal.

#### CUADRO 4. PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y CALIDAD NUTRITIVA

Pasto	Producción de materia seca kg/ha/año	Calidad	
		Digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS)%	Proteína Cruda (PC)%
<b>Brachiaria decumbens cv señal</b>	17.000 a 24000	54.0 a 58.0	4.4 a 9.5
<b>Brachiaria humidicola cv 679</b>	Tipo de suelo 13000 a 15000	46.0 a 55.0	4.0 a 9.0
<b>Brachiaria disctyoneura CIAT 6133</b>	Bajo pastoreo 25000 a 27000	52.3 a 56.3	4.4 a 9.0
<b>Brachiaria brizantha Marandú cv</b>	17000 a 21000	53.0 a 61.5	5.0 a 15.0
<b>Andropongo gayanus kunt</b>	15.000 a 25.000	50 a 56	4 a 10

Fuente: Girón, (2010).

#### 1.3.5. Rendimientos nutricionales

El contenido de proteína cruda de los pastos amargo y Toledo, fue de 12.2% y 10.5% respectivamente, sin llegar a ser diferentes significativamente ( $P>0.05$ ). en los otros indicadores de calidad, si se presentaron diferentes significativas, encontrándose una mayor cantidad de fibra en detergente neutro (FDN) y fibra en

detergente ácido (FDA) en el pasto Toledo con 54,4% y 31,1% respectivamente, frente a 53.4% y 25.8% obtenidos en el pasto Amargo. (Rincon. *et al.* 2008)

**CUADRO 5. CALIDAD NUTRITIVA DE LOS PASTOS AMARGO Y TOLEDO, BAJO TRES FRECUENCIAS Y DOS INTENSIDADES DE DEFOLIACIÓN. C.I. LA LIBERTAD, PIEDEMONTE LLANERO-COLOMBIA**

<b>Pasto</b>	<b>Proteína cruda (%)</b>	<b>FDN1 (%)</b>	<b>FDA2 (%)</b>	<b>Degradabilidad (%)</b>
Amargo	12.2 <sup>a</sup>	53.4b	25.8b	74.2 <sup>a</sup>
Toledo	10.5 <sup>a</sup>	58.4a	31.1a	68.2b
<b>Frecuencia</b>				
14 días	12.9 <sup>a</sup>	56.a	27.5a	72.2 <sup>a</sup>
28 días	11.2b	55.4a	28.0a	72.7 <sup>a</sup>
42 días	9.8c	55.8a	29.8a	69.6 <sup>a</sup>
<b>Intensidad</b>				
Baja	10.9 <sup>a</sup>	55.6a	28.4a	70.8 <sup>a</sup>
Alta	11.7 <sup>a</sup>	55.3a	28.5a	71.6 <sup>a</sup>

Valores con letras diferentes en la misma columna difieren significativamente (P<0.05) según la prueba de Tukey.

Fuente: Rincon, *et al.* (2008)

El contenido de proteína fue afectado por las frecuencias de defoliación a los 14 días, cuando el pasto estaba más tierno, se presentó el mayor contenido de proteína con 12,9%, a los 28 días con 11,2% y luego a los 42 días con 9,8%. Los pastos tropicales en estado joven se caracterizan por tener mejor calidad en términos de proteína cruda, sin embargo, el contenido de agua es mayor y la disponibilidad de biomasa a esta edad es baja, lo cual fue corroborado en este trabajo porque el forraje disponible solo llegó a 714 kg MS·ha<sup>-1</sup> a los 14 días. La frecuencia de defoliación hecha a los pastos, no afectó el contenido de FDN, FDA y la degradabilidad. (Rincon, *et al.* 2008)

De manera general los mayores contenidos de proteína correspondieron a las accesiones de *B. brizantha*, especialmente a CIAT-6387 y CIAT-26124; sin embargo el menos fibroso resultó el de *B. brizantha* CIAT-26124 (44%). La composición bromatológica estuvo dentro de los valores esperados, si se tiene en cuenta que la fertilización fue baja. Lascano *et al.* (2002) (Citado por Canchila, *et al.* 2009) consideran que las especies de *Brachiaria* se dividen en dos grupos de calidad bien diferenciados: un primer grupo de calidad alta, que incluye a *B. brizantha*, *B. decumbens* y *B. ruziziensis*; y un grupo de calidad baja, que comprende a *B. dictyoneura* cv. Llanero y *B. humidicola*; las diferencias entre ambas están determinadas, en lo fundamental, por el contenido de proteína.

El mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de proteína se obtuvo a los 28d, sin embargo disminuyó a medida que la edad aumenta (56d, 10.69; 84d, 8.24 y 112d, 7.49). Los valores encontrados en cenizas durante las dos primeras edades (28d, 12.75 y 56d, 11.76) fueron altamente significativos ( $p < 0.05$ ), no obstante estas decrecieron paulatinamente a partir del día 84 (9.45) y 112 (9.22). La fibra presenta diferencias altamente significativas ( $p < 0.05$ ) para los días 56 (31.71). el mayor contenido de extracto etéreo ( $p < 0.05$ ) se obtuvo a los 28d (3.48) en comparación con las edades 56, 84 y 112 d (1.87; 1.62 y 1.61, respectivamente). La energía bruta no presentó diferencias significativas entre las edades. (Avellaneda, *et al.* 2008)

### **1.3.6. Investigaciones en pasto *Brachiaria brizantha***

Al estudiar el comportamiento agronómico y valoración nutricional de *Brachiaria decumbens*, *brizantha* y *Panicum máximum* en época seca en la finca Zoraida en la parroquia Puerto Limón del cantón Santo Domingo reporto los siguientes resultados en *P. máximum* a los 45 y 60 días de estado de madurez respectivamente: altura 29.67 y 57.00 cm, producción de forraje por m<sup>2</sup> 680.00 y 700.00 g, peso de hojas 480.00 y 520.00 g, peso de tallos 170.00 y 200.00 g, relación hoja: tallo 2.64 y 3.13, en relación al valor nutritivo se reportó 9.38 y 8.13 % de proteína, con 30.10 y 23.70 % de fibra bruta. (Camacho 2011).

En la evaluación agronómica y valor nutritivo de diez variedades de pastos en diferentes estados de madurez en la parroquia la Guayas del cantón El Empalme se reportaron los siguientes resultados para el pasto *Brachiaria brizantha* en las edades de 21, 42 y 63 días con los siguientes promedios en el efecto simple: alturas de planta obtuvo 70.40 cm, peso de forraje 2400.00 g; peso de hojas 12600.00 g; peso de tallos 11400.00 g, relación hoja: tallo 1.32; longitud de hoja 36.23 cm, ancho de hoja 2.05. El valor nutritivo reportó 13.13; 15.01 y 13.25% de proteína. En la interacción de los pastos por edades el pasto *Brachiaria brizantha* tuvo interacción a los 21 y 42 días 48.73 cm en altura de planta, peso de forraje 3.53kg a los 42 y 63 días, peso de hoja 1.93kg a los 42 días y 1.77kg a los 63 días, peso de tallo 1.60 y 1.77 kg a los 42 y 63 días; en este pasto no existió interacción para relación hoja: tallo y longitud de hoja pero su valor más alto fue 52.53cm a los 63 días; ancho de hoja presenta poca interacción a los 63 días con 2.29 cm respectivamente (Baque y Tuárez 2011).

En la finca del señor Orlando Varela, ubicada en el Km 1 de la vía El Empalme – Balzar, margen izquierdo, sector la democracia, cantón El Empalme, provincia del Guayas, se efectuó la investigación comportamiento agronómico y valor nutricional de diez variedades de pastos en diferentes estados de madurez, en donde se encontraron los siguientes resultados para el pasto *Brachiaria brizantha* a la edad de 21, 42 y 63 días; en el efecto simple, alturas de planta obtuvo 72.87 cm, peso de forraje 700.00 g; peso de hojas 320.00 g; peso de tallos 140.00 g, relación hoja: tallo 2.56; longitud de hoja 35.00 cm, ancho de hoja 1.90 cm. El nivel de proteína fue de 4.00; 8.32 y 8.60%. En las interacciones del pasto *Brachiaria brizantha* por edad interactuaron en las tres edades de madurez (21, 42 y 63 días) para altura de planta a los 21 y 45 días con 48.73cm; producción de forraje a los 42 y 63 días con 3.53 kg; en peso de hoja a los 42 y 63 días con 1.77kg; peso de tallo presenta interacción a los 42 y 63 días con 1.77 kg; para la relación hoja: tallo no existió interacción pero su valor más alto lo obtuvo a los 21 días el 1.61 de relación; en longitud de hoja a los 21 días con 32.20 cm y ancho de hoja a los 63 días con 1.83cm. (Casanova y Porro 2011).

En la finca Guadalupe del recinto Unidos venceremos 1, en el cantón Pedro Vicente Maldonado provincia de Pichincha se implanto la investigación “comportamiento agronómico y valoración nutricional de tres variedades de *Brachiarias* y *Panicum* en diferentes estados de madurez” reportándose los siguientes valores para el pasto *Brachiaria brizantha* a los 21, 42, 63 y 84 días: en el efecto simple con altura de planta 109.16 cm, peso de forraje 1545,75 g, peso de hojas 738.00 g, peso de tallos 815.50 g, relación hoja: tallo 0.90, longitud de hoja 40.89 cm, ancho de hoja 2.50 cm. Los niveles de proteína fueron a los 21 días con 13.86; 42 días 15.12; 63 días 9.80 y 84 días 8.91 % de proteína. (Viveros 2012).

En el comportamiento agronómico y composición química de tres variedades de *Brachiaria* en diferentes edades de cosecha se evaluó el efecto de la edad ( E ) y la variedad ( V ) sobre: altura de planta ( AP ) ( cm ), longitud de raíz ( cm ), ( LR ), número de tallos ( NT ) y hojas ( NH ), biomasa forrajera ( BF ) ( kg MS ha<sup>-1</sup> ), relación hoja tallo ( en n° y peso ), digestibilidad in situ DISMS, y composición química de *Brachiaria decumbens*, *brizantha* y pasto mulato ( *ruzizienis* 44-6x *brizantha* cv. Marandú ), cortados a los 28, 56, 84 y 112 días. Se empleó un diseño de parcelas divididas. La parcela grande fue la variedad de *brachiaria* y la parcela pequeña la edad de cosecha. La altura de planta B *brizantha* a los 56 y 84 d ( 68.74; 98.69 cm ). La biomasa ( kg MS ha<sup>-1</sup> ), no presentó diferencias significativas, sin embargo fue superior *brizantha* a los 28 días ( 59.50 % ). Relación hoja/tallo *brizantha* a los 112 d ( 0.80 ). en las interacciones ( Lino y Lino 2007 ).

Se evaluó el comportamiento agronómico y valor nutritivo de cinco variedades de *brachiaria* en diferentes estados de madurez, con la finalidad de determinar el efecto de la edad ( E ), y la variedad ( V ) sobre: Biomasa forrajera ( BF ) ( kg MV ha<sup>-1</sup> ), altura ( cm ) ( AP ), número de tallos ( NT ) y hojas ( NH ), relación hoja tallo en número ( Rh/t ), relación hoja tallo en peso ( g ) ( Rh/t ), las variedades utilizadas fueron *Brachiarias* ( B ); B. *decumbens*, B. *brizantha*, B. *humidícola*, B. *xaraes* y B.

mulato, los cortes se realizaron a los 21, 42, 63, 84 días, se empleó un diseño de parcelas divididas con bloques completamente al azar, donde la parcela grande o principal fueron las variedades de *Brachiaria*, y la parcela pequeña las edades de cosecha.

Después de la siembra. La BF ( $\text{kg MV ha}^{-1}$ ) no presentó diferencias ( $p > 0.05$ ) entre variedades para las diferentes edades, no obstante *B. brizantha* presentó mayor rendimiento a los 21 y 63 días (8417.45 y 64155.52) En la altura se detectó diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), presentando las mejores alturas; a los 63 días *B. brizantha* (139.07). En Rh/t en número ( $p > 0.05$ ), *B. brizantha* a los 42 días (4.12), La Rh/t en peso ( $p < 0.05$ ), obtuvieron buenos resultados; a los 21 días *B. mulato* (2.08); 42 días *B. decumbens* (1.98); *B. humidicola* a los 63 días (1.26) y nuevamente *B. decumbens* obtuvo una buena relación a los 84 días (1.96). Se concluye que el comportamiento agronómico de las diferentes variedades de *Brachiarias* difiere en función del estado de madurez. (Velasco y Villavicencio 2007).

Se efectuó un ensayo para determinar el comportamiento agronómico y valor nutricional de cinco variedades de *Brachiarias* en diferentes estados de madurez en época seca, la *B. brizantha* en altura de planta 42.80 cm; peso de forraje 360.44 peso de hoja 309.39 g; peso de tallos 194.48 g. relación hoja tallo con 6.51. En el efecto simple por edades a los 42 y 63 días se muestra altura de planta 42.74, 55.44 cm. peso de hoja 250.63, 543.68 g y peso de tallos 22.60, 323.99 g. relación hoja: tallo con 15.72 y 1.77.

En la observación bromatológica a los 42 y 63 días arrojó los siguientes resultados proteína 8.84 y 6.19 %, fibra bruta 25.70 y 29.10%; extracto etéreo (grasa) 2.63 y 2.84% y E.L.N.N. 48.34 y 47.58%. (Moyano y Ramón 2008).



## CAPITULO II

### DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la provincia de Cotopaxi. (Ubicación geográfica WGS 84: Latitud S0° 56' 27" Longitud W 79° 13' 25"). Tiene varios pisos climáticos que varía de subtropical a tropical (altura variable de 120 y 1150 msnm).

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

El Centro Experimental “La Playita” presenta las condiciones meteorológicas, se detallan en el Cuadro 6.

**CUADRO 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y AGROECOLÓGICAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.**

<b>Parámetros</b>	<b>Promedios</b>
Temperatura, máxima °C	26.08
Temperatura, mínima °C	18.00
Humedad Relativa, %	74.68
Heliofanía, horas/luz/año	735,70
Precipitación, mm/año	1229,30

Fuente: Hacienda San Juan.2012

## 2.3. Diseño metodológico

### 2.3.1. Tipos de investigación

Esta investigación es de tipo experimental en el cual se utilizó el estudio de correlación ya que fomentan las variables en el estudio tanto en características agronómicas y valor nutritivo del cultivar *brizantha* con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en la zona de “La Playita”.

### 2.3.2. Metodología

La metodología que se utilizó en la investigación se basó en aspectos técnicos con los procedimientos y métodos relacionados con las siguientes etapas: unidad experimental, área, forma, dimensión y asignación de tratamientos.

## 2.4. Factores en estudio

Los factores bajo estudio en la presente investigación fueron:

<b>Factor A = Abonos</b>	<b>Factor B = Estados de madurez</b>
A1 = Residuo de mataderos	E1 = 30 días
A2 = Vermicompost	E2 = 45 días
	E3 = 60 días
	E4 = 75 días

De la unión de los factores se obtuvo los tratamientos:

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
T1	A1E1	Residuo de mataderos + 30 días
T2	A1E2	Residuo de mataderos + 45 días
T3	A1E3	Residuo de mataderos + 60 días
T4	A1E4	Residuo de mataderos + 75 días
T5	A2E1	Vermicompost + 30 días
T6	A2E2	Vermicompost + 45 días
T7	A2E3	Vermicompost + 60 días
T8	A2E4	Vermicompost + 75 días

## 2.5. Diseño experimental

El diseño experimental es el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial 2 x 4 siendo el factor A (Abonos) y el factor B (Estados de madurez), se utilizaron tres repeticiones con cinco unidades experimentales, los datos fueron recolectados de acuerdo a los estados de madurez con su respectivos análisis de laboratorio.

### CUADRO 7. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	
<b>Repeticiones</b>	(r-1)	2
<b>Tratamientos</b>	(t-1)	7
<b>Factor A (Abonos)</b>	(a-1)	1
<b>Factor B (Estado de madurez)</b>	(b-1)	3
<b>AxB</b>	(a-1)(b-1)	3
<b>Error experimental</b>	(t-1) (r-1)	14
<b>Total</b>	<b>(tr-1)</b>	<b>23</b>

## 2.6. Unidad de estudio

### 2.6.1. Población universo

La investigación estuvo formada por el número de plantas de pasto (*Brachiaria brizantha*) 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 tomó 5 plantas por tratamiento. Esto dio un total de 120 plantas que se utilizó en la investigación.

### 2.6.2. Unidades experimentales

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el siguiente esquema

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>U.E.</b>	<b>Total</b>
Residuo de mataderos + 30 días	3	5	15
Residuo de mataderos + 45 días	3	5	15
Residuo de mataderos + 60 días	3	5	15
Residuo de mataderos + 75 días	3	5	15
Vermicompost + 30 días	3	5	15
Vermicompost + 45 días	3	5	15
Vermicompost + 60 días	3	5	15
Vermicompost + 75 días	3	5	15
<b>TOTAL</b>			<b>120</b>

### 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 fueron tomadas completamente al azar.

## **2.7. Métodos y técnicas 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 representan como; altura de planta, peso de hoja, peso de tallo, ancho de hoja, longitud del hoja, relación hoja/tallo. biomasa forrajera (BF), composición bromatológica.

Todas las técnicas que se aplicaron en la investigación fueron; toma de datos desde que la planta cumpla las diferentes edades de corte, con su respectivo análisis de laboratorio.

## **2.8. 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 prueba de Tukey al 5% para rangos de significación. Todas las técnicas aplicadas en la investigación se llevaron a cabo una vez realizado el corte de igualación.

## **2.9. Manejo específico del ensayo**

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

### ***2.9.1. Análisis de suelo***

Se tomaron muestras del terreno, para lo cual se utilizó una palilla, cogiendo una muestra representativa de todo el terreno tomados al azar, para luego con la pala homogeneizarlos en un solo montículo procediendo a mezclar en un balde

pequeño y se seleccionó el peso aproximado de un kilo de esta mezcla, para luego con la identificación respectiva enviar a realizar el análisis de suelo. El cual arrojó los resultados que se describen en el cuadro 8.

**CUADRO 8. ANÁLISIS DE SUELO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ.**

<b>Parámetros</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Observación</b>
p H	5,4	Acido	Requiere Cal
Nitrógeno ppm	35,00	Medio	
Fosforo ppm	9,00	Bajo	
Potasio meq/100 m L	0,47	Alto	
Ca meq/100 m L	6,00	Medio	
Mg meq/100 m L	1,00	Medio	
S ppm	5,00	Bajo	
Zn ppm	0,40	Bajo	
Cu ppm	3,00	Medio	
Fe ppm	152,00	Alto	
Mn ppm	6,00	Medio	
B ppm	0,50	Medio	
M.O (%)	3,20	medio	
Ca/Mg	6,00		
Mg/K	2,13		
Ca+Mg/K	14,89		
<b>Textura (%)</b>			
Arena	64,00	Franco - Arenoso	
Limo	30,00		
Arcilla	6,00		

Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Agua INIAP 2012

### **2.9.2. Análisis de abono**

En el cuadro 9 se presentan los análisis de los abonos utilizados en la investigación.

**CUADRO 9. ANÁLISIS DE ABONO EN EL CAMPO EXPERIMENTAL  
LA PLAYITA UTC – LA MANÁ**

Parámetros	Abonos	
	Vermicompost (Humus)	Residuo de mataderos
Nitrogeno (%)	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**

### ***2.9.3. Preparación del suelo***

La preparación del terreno se realizó con un tractor tipo rastra el cual debió efectuarse dos pases de arado.

### ***2.9.4. Identificación del terreno***

Se procedió a medir el terreno de la investigación con un área de 33m de largo por 7m de ancho, dando un área total de 231m<sup>2</sup>. 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.

### ***2.9.5. Delimitación de la parcela***

Las unidades experimentales tuvieron una superficie de 3m<sup>2</sup> (3m de largo x1m de ancho) dando un área total de parcela de 72m<sup>2</sup>.

### ***2.9.6. Siembra***

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.

### ***2.9.7. Fertilización***

La fertilización se realizó con abono orgánico sólidos de Residuo de mataderos y con Vermicompost, aplicados al momento de la siembra y 30 días después se utilizó 5 kg. por m<sup>2</sup> dando un total de 15 kg. por cada parcela.

### ***2.9.8. Control de malezas***

Se efectuaron controles manuales según las necesidades del cultivo, con el fin de mantenerlo libren de malezas

### ***2.9.9. Riego***

El riego se realizó manualmente de acuerdo a los requerimientos del cultivo.

### ***2.9.10. Toma de datos***

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 saber el análisis bromatológico. Posteriormente se realizó el rendimiento kg ha<sup>-1</sup>.

Para la altura de planta, largo y ancho de hoja se utilizó un flexómetro, en peso de forraje, peso de hoja y peso de tallo se empleó una balanza de precisión de 5 kg.

## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **3.1. Efecto simple**

##### ***3.1.1. Altura de planta (cm)***

En el efecto simple de la variable altura de planta el abono que alcanzó el mayor valor fue Vermicompost con 119.18 cm. Siendo superior a lo indicado por (Moyano y Ramón 2008), con 42.80 cm. en altura de planta. Ubicándose superior ante lo reportado por (Baque y Tuárez 2011) quienes en su investigación alcanzaron en altura de planta 70.40 cm. según (Lino y Lino 2007) en su investigación se detecta que es superior con 109.16 cm. Y superior a lo indicado por (Moyano y Ramón 2008), con 42.80 cm. en altura de planta.

En el efecto por edades se produjo el mayor valor a los 75 días en la variable altura de planta con 29.67 cm. Siendo inferior a lo reportado por (Camacho 2011), quien logró a los 75 días 57.00 cm.; ante lo indicado por (Velasco y Villavicencio 2011) se comprende que es superior frente a su investigación donde a los 63 días obtiene 139.07 cm.

##### ***3.1.2. Peso de forraje (g)***

Para la variable peso de forraje resulto más conveniente el fertilizante Residuo de mataderos con 375.75 g. siendo superior ante lo reportado por (Baque y Tuárez 2011) quienes en su investigación lograron un peso de forraje de 2400.00 g.; es inferior en el peso de forraje ante lo expuesto por (Casanova y Porro 2011) en el que lograron 700.00 g.

Según (Lino y Lino 2007) en su investigación sostiene un índice inferior en peso de forraje con 1545.75 g. Siendo superior a lo indicado por (Moyano y Ramón 2008), peso de forraje 360.44. Se acepta la hipótesis que indica “El abono orgánico vermicompost no presenta el mejor comportamiento en el cultivar *Brachiaria brizantha*”.

En el efecto por edades se produjo el mayor valor a los 75 días en la variable peso de forraje 469.80 g. Siendo inferior a lo reportado por (Camacho 2011), quien logró a los 75 días 700.00 g.

**CUADRO 9. EFECTO SIMPLE EN ALTURA DE PLANTA (cm) Y PESO DE FORRAJE (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

<b>Variables</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Peso forraje (g)</b>
<b>Abonos</b>		
Residuo de mataderos	104,05 b	375,75 a
Vermicompost	119,18 a	344,67 b
<b>EEM Abonos</b>	<b>2,86</b>	<b>8,23</b>
<b>Estados de madurez</b>		
30 días	67,87 d	232,9 c
45 días	87,50 c	347,27 b
60 días	129,87 b	390,87 b
75 días	161,23 a	469,80 a
<b>EEM Estados de madurez</b>	<b>4,04</b>	<b>11,64</b>
<b>CV (%)</b>	<b>8,87</b>	<b>7,92</b>
<b>Media</b>	<b>111,62</b>	<b>360,21</b>

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

### ***3.1.3. Largo de hoja (cm)***

El fertilizante Vermicompost resulto ser el más favorable para la variable largo de hoja con 72.63 cm. indicando ser superior ante los demostrado por (Baque y Tuárez 2011) con 36.23cm.; frente a (Casanova y Porro 2011) es superado su valor con 35.00 cm. pero es inferior frente a la investigación de (Viveros 2012) con 40.89cm. En edades por efecto simple el largo hoja presento el mayor valor a los 75 días con 93.83 cm.

### ***3.1.4. Ancho de hoja (cm)***

El ancho de hoja el fertilizante Residuo de mataderos alcanzó su mayor valor con 2.30 cm. indicando ser superior ante los demostrado por (Baque y Tuárez 2011) con 2.05 cm.; para (Casanova y Porro 2011) es superado su valor con 1.90 cm. pero es inferior frente a la investigación de (Viveros 2012) con 2.50 cm. En las edades por efecto simple con el mayor valor a los 75 días el ancho de hoja obtuvo 3.19 cm.

**CUADRO 10. EFECTO SIMPLE EN LARGO DE HOJA Y ANCHO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

<b>Variables</b>	<b>Largo de hoja (cm)</b>	<b>Ancho de hoja (cm)</b>
<b>Abonos</b>		
Residuo de mataderos	61,60 b	2,30 a
Vermicompost	72,63 a	2,29 a
<b>EEM Abonos</b>	<b>2,08</b>	<b>0,05</b>
<b>Estados de madurez</b>		
30 días	42,91 c	1,62 c
45 días	54,51 c	1,84 c
60 días	77,20 b	2,53 b
75 días	93,83 a	3,19 a
<b>EEM Estados de madurez</b>	<b>2,94</b>	<b>0,06</b>
<b>CV (%)</b>	<b>10,74</b>	<b>6,80</b>
<b>Media</b>	<b>67,11</b>	<b>2,29</b>

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

### **3.1.5. Peso de hoja (g)**

En las variable peso de hoja el residuo de mataderos resulto ser el más alto con 213.51g. Es inferior ante lo demostrado por (Baque y Tuárez 2011) quienes en su investigación lograron 12600.00; Siendo inferior a lo reportado por (Camacho y Porro 2011) en la variable peso de hoja con 320.00 g. E inferior a lo reportado por (Moyano y Ramón 2008). En peso de hoja con 309.39g.

En las edades por efecto simple para la variable peso de hoja a los 75 días logró su mayor valor con 262.87g.; Siendo inferior a lo demostrado por (Camacho 2011), quien alcanzó a los 60 días 480.00g.

### **3.1.6. Peso de tallo (g)**

En las variable peso de tallo el residuo de mataderos resulto ser el más alto con 125.61g. Es inferior ante lo demostrado por (Baque y Tuárez 2011) con 11400.00 g. Pero superior en la variable peso de tallo 140.00 g. e inferior a lo reportado por (Moyano y Ramón 2008). en peso de tallo 194.48g.

En las edades por efecto simple para la variable peso de tallo a los 75 días logró su mayor valor con 153.30g.; siendo inferior a lo demostrado por (Camacho 2011), quien alcanzó a los 60 días 170.00 g.

### **3.1.7. Relación hoja tallo**

La relación hoja: tallo con el abono residuo de mataderos resulto alcanzo el valor más alto con 1.68. Es superior ante lo demostrado por (Baque y Tuárez 2011) con con 1.32. Siendo inferior a lo reportado por (Camacho y Porro 2011) en la variable relación hoja: tallo con 2.56. E inferior a lo reportado por (Moyano y Ramón 2008). Con 6.51 en la relación hoja: tallo.

En las edades por efecto simple a los 60 días la relación hoja: tallo obtuvo su mayor alcance con 1.80; siendo inferior a lo demostrado por (Camacho 2011), quien obtuvo en la relación hoja: tallo a los 60 días 2.64.

Se acepta la hipótesis que expresa “El comportamiento agronómico del cultivar *Brachiaria brizantha* va a diferir en función al estado de madurez” ya que a medida que transcurren los días sus valores varían significativamente.

**CUADRO 11. EFECTO SIMPLE EN PESO DE HOJA, PESO DE TALLO (g) Y RELACIÓN HOJA: TALLO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

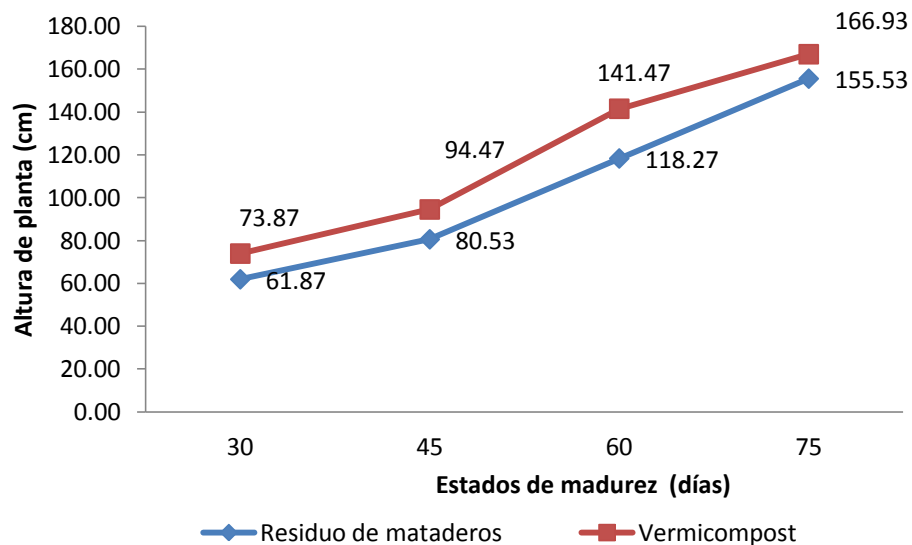
<b>Variables</b>	<b>Peso de hoja (g)</b>	<b>Peso de tallo (g)</b>	<b>Relación Hoja: Tallo</b>
<b>Abonos</b>			
Residuo de mataderos	213,51 a	125,61 a	1,68 a
Vermicompost	189,19 a	117,83 a	1,67 a
<b>EEM Abonos</b>	<b>8,93</b>	<b>6,22</b>	<b>0,11</b>
<b>Estados de madurez</b>			
30 días	128,20 c	88,01 b	1,47 a
45 días	196,55 b	118,06 b	1,69 a
60 días	217,79 b	127,50 a	1,80 a
75 días	262,87 a	153,30 a	1,74 a
<b>EEM Estados de madurez</b>	<b>12,62</b>	<b>8,80</b>	<b>0,16</b>
<b>CV (%)</b>	<b>15,36</b>	<b>17,72</b>	<b>22,7</b>
<b>Media</b>	<b>201,35</b>	<b>121,72</b>	<b>1,67</b>

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

## 3.2. Efecto de interacción

### 3.2.1. Interacción de abonos por estados de madurez en la altura de planta (cm).

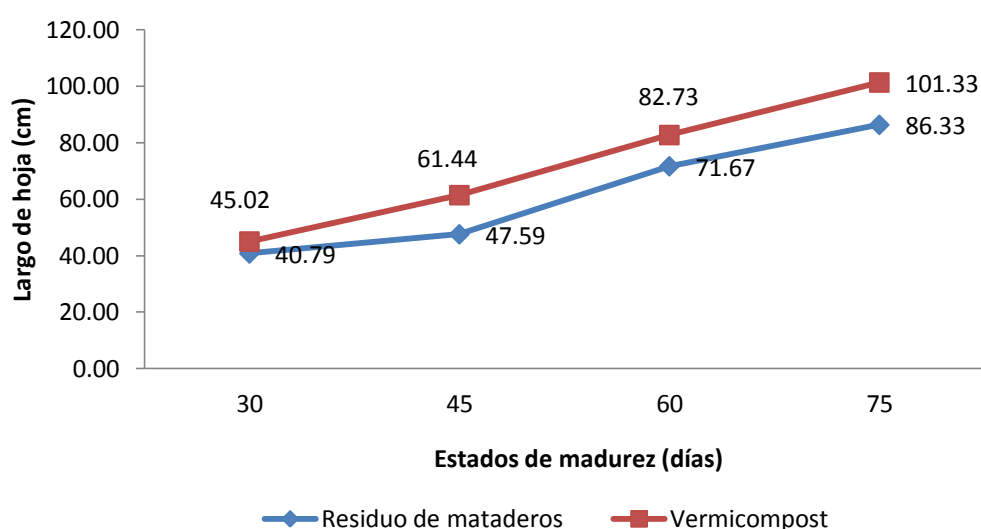
En el estudio del efecto de las interacciones abonos por estados de madurez en altura de planta (cm) podemos observar que no existió interacción en estas variables, observándose que a los 75 días se obtuvo el mayor valor con vermicompost (166.93 cm); valor que difiere a lo reportado por Viveros quien reporta a los 63 días 137.50 cm y a los 84 días 182.30 cm y superior ante lo reportado por Casanova y Porros, Baque y Tuárez quien a los 21 y 42 días obtuvo 48.73 cm en las localidades de El Empalme y La Guayas, esto es debido a las características de los suelos de cada una de las localidades y la época en que se realizó la investigación.



**FIGURA 1. EFECTO DE INTERACCIÓN DE ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

### 3.2.2. Interacción de abonos por estados de madurez en el largo de hoja (cm).

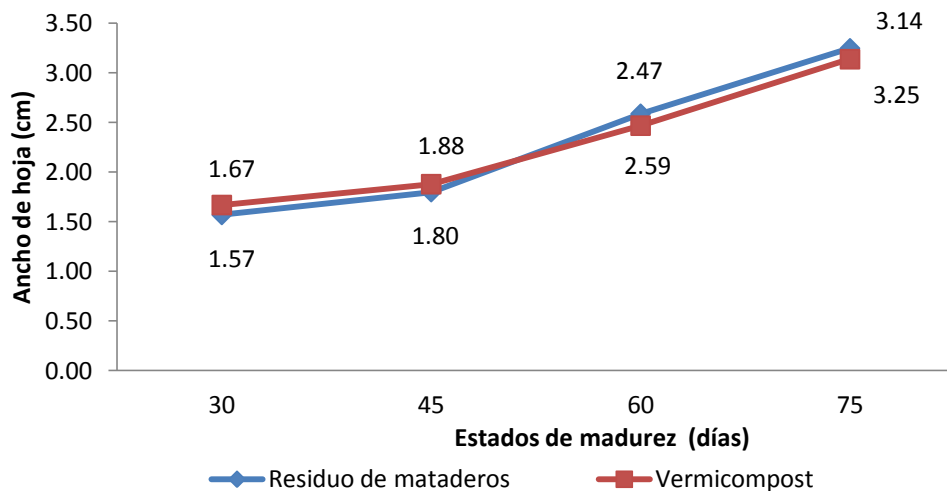
En la figura 2 se observa que existe interacción entre la variable largo de hoja en la edad de 30 días con 45.02 y 40.79 cm, presentando el mayor valor a los 75 días con vermicompost con 101.33 cm; siendo superior a lo reportado por Baque y Tuárez a los 63 días con 52.53cm; Viveros a los 84 días con 53.40 cm y Casanova y Porros a los 63 días con 32.20 cm.



**FIGURA 2. EFECTO DE INTERACCIÓN DE LARGO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

### 3.2.3. Interacción de abonos por estado de madurez en el ancho de hoja (cm).

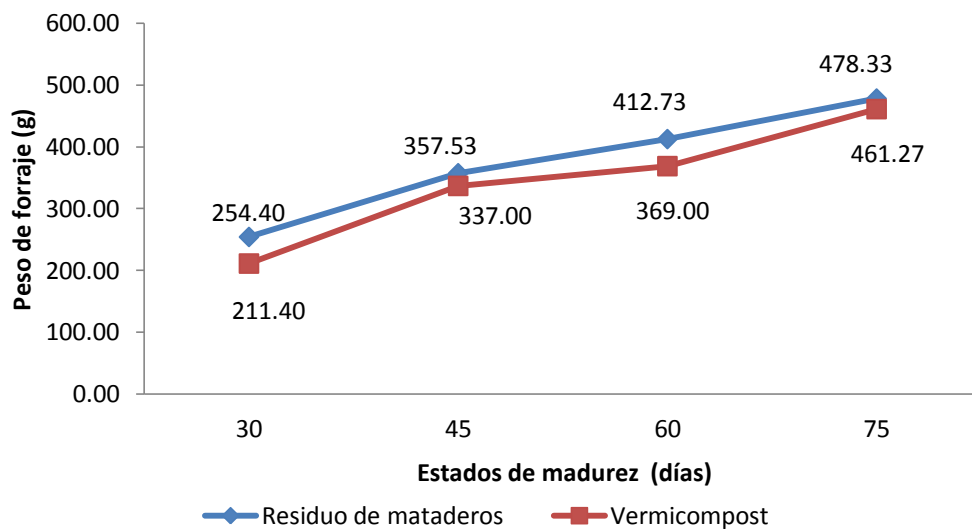
Existe interacción en el ancho de hoja por edades a los 30 y 45 días con 1.67 y 1.88 cm, obteniendo el mayor valor a los 75 días en residuo de mataderos con 3.14 cm; siendo superior ante lo reportado por Viveros quien obtuvo en todas las edades 2.50 cm; Baque y Tuárez a los 63 días con 2.29 cm y Casanova y Porro a los 63 días con 1.83 cm.



**FIGURA 3. EFECTO DE INTERACCIÓN DE ANCHO (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

**3.2.4. Interacción de abonos por estados de madurez en el peso de forraje (g)**

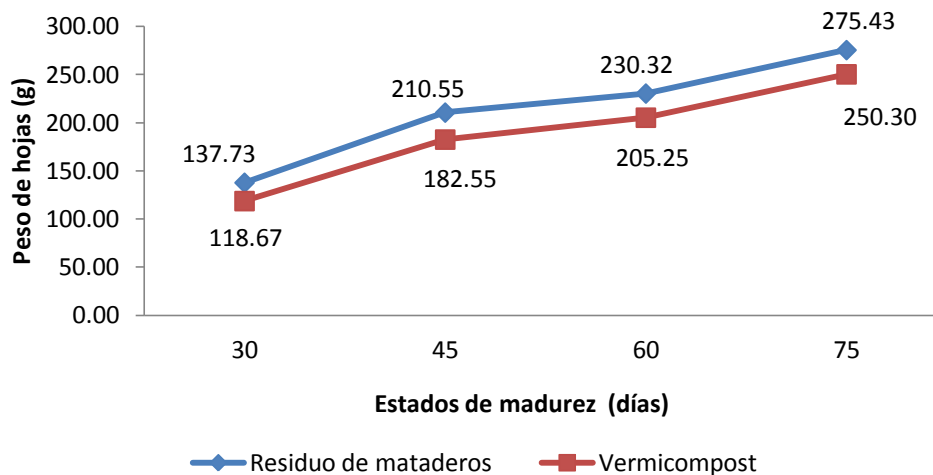
El efecto de interacción que se presenta en la figura 4 lo efectuó a los 45 y 75 días con el abono residuo de mataderos 357.53 y 478.33 g y con el abono vermicompost con 337.00 y 461.27 g respectivamente. Siendo a los 75 días donde obtiene sus mayores resultados; inferior ante lo reportado por Casanova y Porros quienes a los 42 y 63 días obtienen 3530.00 g; Baque y Tuárez a los 45 y 63 días 730.00 g y Viveros a los 84 días con 3931.50 g, hay que mencionar que el pH del suelo de Baque y Tuárez (5.47) similar al del Centro Experimental La Playita.



**FIGURA 4. EFECTO DE INTERACCIÓN DE PESO DE FORRAJE (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

### ***3.2.5. Interacción de abonos por estados de madurez en peso de hojas (g) edades***

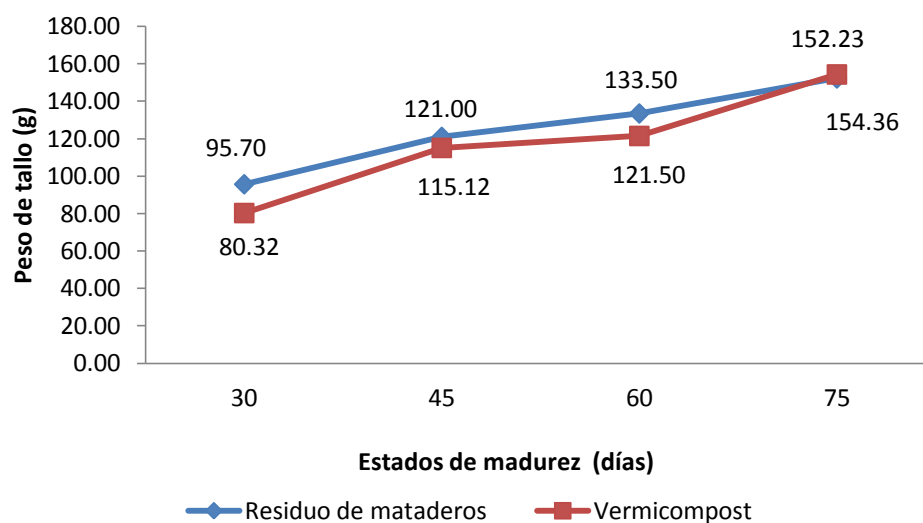
En la presente figura 5 se demuestra que no existe interacción para estas variables siendo el valor más alto a los 75 días 275.43 g con el abono residuo de mataderos; siendo inferior ante lo reportado por Viveros quien a los 84 días logró 1916.50 g; Casanova y Porros a los 42 y 63 días con 1930.00 y 1770.00 g. y Baque y Tuárez 12600.00 g.



**FIGURA 5. EFECTO DE INTERACCIÓN DE PESO DE HOJAS (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

### ***3.2.6. Interacción de peso de tallo (g) por edades***

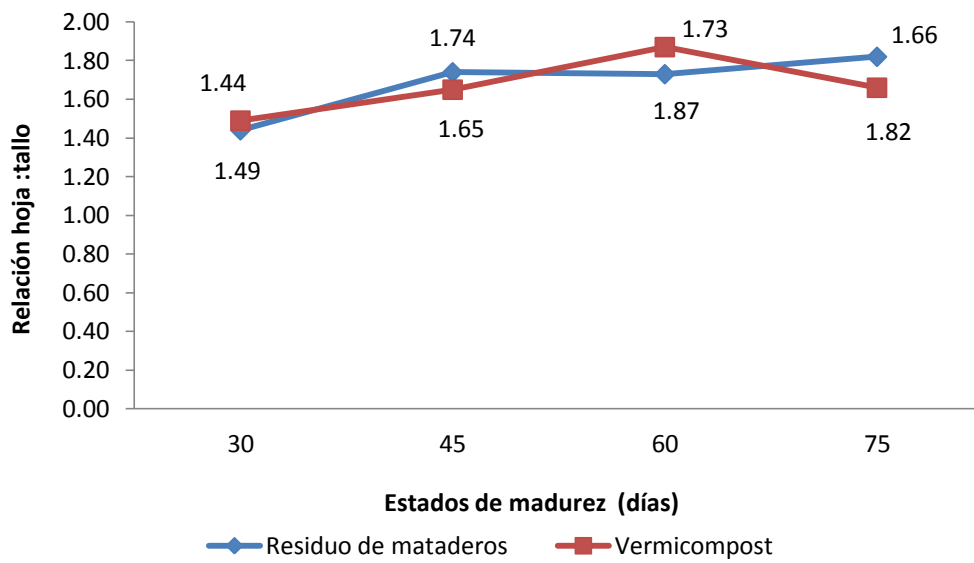
Se aprecia en la figura 6 que existe interacción entre las variables a los 45 y 75 días con 121.00 y 154.36 g en su orden, siendo inferior ante lo reportado por Baque y Tuárez y Casanova y Porros quienes a los 42 y 63 días obtuvo 1770.00 g; y Viveros a los 84 días con 2045.00 g.



**FIGURA 6. EFECTO DE INTERACCIÓN DE PESO DE TALLO (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

### ***3.2.7. Interacción de abonos por estados de madurez en la relación hoja: tallo.***

En las variables de relación de hoja: tallo por edades se puede observar que a los 30 y 45 días existió interacción con 1.49 y 1.65; siendo inferior ante lo reportado por Casanova y Porros quienes a los 21 días reportó 1.61 y superior ante Viveros quien a los 21 días alcanzó con 1.00.



**FIGURA 7. EFECTO DE INTERACCIÓN DE RELACION HOJA: TALLO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

### 3.3. Análisis bromatológico

En el estudio bromatológico se puede apreciar que a los 60 días en *Brizantha* + *Residuo de mataderos* el nivel de proteína aumenta con 11.92 %, a diferencia de lo ocurrido con el estudio de *Brizantha* + *Vermicompost* quien a los 30 días alcanza el 11.14 % de proteína. Cuadro 12 y 13.

Se acepta la hipótesis que indica “La *Brachiaria brizantha* con los abonos orgánicos en los diferentes estados de madurez difieren en los valores proteína”

**CUADRO 12. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* MÁS RESIDUO DE MATADEROS CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

Parámetros	<i>Brizantha +Residuo de mataderos</i>			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Humedad	81,06	70,41	77,98	74,60
Materia seca	18,94	29,59	23,02	25,40
Proteína (%)	10,89	9,09	11,92	9,40
Ext. Etereo	8,71	3,91	4,34	2,53
Ceniza	11,28	9,41	9,41	8,48
Fibra (%)	26,60	32,65	35,80	39,90
E.L.N.N.	42,52	44,95	38,53	45,26

Fuente : Laboratorios AGROLAB

**CUADRO 13. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* MÁS VERMICOMPOST CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

Parámetros	<i>Brizantha + Vermicompost</i>			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Humedad	77,35	79,09	81,50	78,45
Materia seca	22,65	20,91	18,50	21,55
Proteína (%)	11,14	10,93	11,01	9,19
Ext. Etereo	8,40	2,87	4,26	2,76
Ceniza	12,27	11,79	4,12	6,76
Fibra (%)	27,70	29,33	34,34	39,00
E.L.N.N.	40,49	45,10	39,28	42,11

Fuente : Laboratorios AGROLAB

## CONCLUSIONES

El vermicompost presentó los mayores valores en altura de planta 119.18 cm y largo de hoja 72.63 cm, mientras que el abono residuo de mataderos obtuvo los mayores resultados en las variables peso de forraje 375.75 g, ancho de hoja 2.30 cm, peso de hoja 213.51 g, peso de tallo 125.61 g y relación, hoja: tallo 1.68.

En todas las variables bajo estudio los mayores valores se presentaron a los 75 días del estado de madurez: altura de planta 161.23 cm, peso de forraje 469.80 g, largo de hoja 93.83 cm, ancho de hoja 3.19 cm, peso de hoja 262.87 g., peso de tallo 153.80 g y relación hoja: tallo 1.74.

La combinación de vermicompost a los 75 días reporta los mayores valores para altura de planta 166,93 cm; largo de hoja 101.33 cm; ancho de hoja 3.25 cm, y peso de tallo 154,36 g mientras que el residuo de mataderos a los 75 días presenta mayor valor en peso de forraje 478,33, peso de hoja 275,43

En el estudio bromatológico se puede observar que a los 60 días en *B. brizantha* + *Residuo de mataderos* el nivel de proteína es de 11.92, a diferencia de lo ocurrido con el estudio de *B. brizantha* + *Vermicompost* que a los 30 a 60 días reportan 11.14 y 11.01 respectivamente.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar investigaciones con los abonos utilizados en diferentes épocas del año para evaluar el comportamiento agronómico de las especies forrajeras en varios estados de madurez.

Incentivar el uso de abonos orgánicos para que de esta manera se reduzca la dependencia del uso de fertilizantes químicos en los suelos.

Seguir evaluando los pastos con abonos orgánicos para tener parámetros estables en los niveles de proteína.

## CAPITULO IV

### REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- AGROPESA. 2011. Características del abono orgánico AGROPESA. Boletín Divulgativo. Planta Industrial Mk. 38, vía Santo Domingo – Quevedo. E-mail: cdagropesa@agropesa.com.ec.
- Avellaneda, J., Cabezas, F., Quintana, G., *et al.* Comportamiento agronómico y composición química de tres variedades de *Brachiarias* en diferentes edades de cosecha. Ciencia y Tecnología 1: 87-94. 2008.
- Baque, H y Tuárez V 2011 Comportamiento agronómico y valor nutritivo de diez variedades de pastos en diferentes estados de madurez, en la parroquia La Guayas del cantón El Empalme. Tesis de grado Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Carrera Ingeniería Agropecuaria Quevedo- Ecuador 77 p.
- Camacho, M. 2011 Comportamiento y valoración nutricional de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* y *Panicum máximum* en la época seca. Tesis de grado Universidad Agraria del Ecuador Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil- Ecuador 44 p.
- Campo, S. (en línea). Evaluación de cuatro diferentes abonos orgánicos (humus, bokashi, vermicompost, casting) en la producción primaria forrajera de la *Brachiaria brizantha*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, 2010. 86p. (citado agosto 2, 2012) Disponible en internet: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/1034> UDTZ; 17T01029

- Canchila, E. (en línea). Evaluación agronómica de accesiones de *Brachiaria* spp. En condiciones agroecológicas de Barrancabermeja Santander, Colombia. Estación experimental de pastos y forrajes. Matanzas 2007. 75p. (citados agosto 3, 2012) Disponibles en internet: <http://biblioteca.ihatuey.cu/links/pdf/tesis/tesism/emirocanchila.pdf>
- Canchila, E., Soca, M., Ojeda, F., *et al.* Evaluación de la composición bromatológica de 24 accesiones de *Brachiarias* spp. Pastos y forrajes, vol. 32, num. 4. Diciembre, 2009, pp 1-9. Matanzas- Cuba. ISSN (versión impresa): 0862-0394.
- Casanova, R. y Porro J. 2011 Comportamiento agronómico y valor nutritivo de diez variedades de pastos en diferentes estados de madurez, en la zona de El Empalme. Tesis de grado Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Carrera Ingeniería Agropecuaria Quevedo- Ecuador 77 p.
- Estrada, J. 2002 Pastos y forrajes para el trópico Colombiano. Editorial Universidad de Candas. Colección Ciencias Agropecuarias. Primera edición. Pp. 126 y 127.
- Giron, J. Alternativas de pastos mejorados adaptados a suelos ácidos de baja fertilidad en el trópico. Pastos y forrajes. Gualaca, 2010. 7p.
- González, R., Azúlez, A., Vera, A., *et al.* Manual de pastos tropicales para la amazonia ecuatoriana. Manual No 33, 1999.
- Herazo R, Morelo C. 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, Municipio de Sincé, Sucre-Colombia. Universidad de Sucre. Sincelejo, 2008. 83 p.

- Iniap. 2012. Laboratorio de suelos, tejidos vegetales y agua. Disponible en: [http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com\\_content&view=article&id=43&Itemid=43](http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=43).
- Lascano, C., Plazas, C., Pérez, O. (en línea). Cultivar Toledo. *Brachiaria brizantha* (accesión CIAT 26110) gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería Colombiana. Centro Internacional de Agricultura Tropical, 2002. 22p (citado agosto 3, 2012) Disponible en Internet: [http://webapp.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/brachiaria\\_brizantha\\_cv\\_toledo.pdf](http://webapp.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/brachiaria_brizantha_cv_toledo.pdf) LC:SB 201.B7L37.
- Lino, F; Lino E 2007 Comportamiento agronómico y composición química, de tres variedades de *brachiaria* en diferentes estados de madurez Tesis de grado Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Quevedo- Ecuador 40 p.
- Moyano, J; Ramón, B 2008 Comportamiento agronómico y valor nutritivo de cinco variedades de *Brachiaria* en diferentes estados de madurez en época seca. Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia. Carrera de Agropecuaria. Quevedo – Ecuador 53 p.
- Newman, Y y Delgado, H. Crecimiento del pasto Buffel. 1. Arquitectura de la planta. *Rev. Fac. Agron. (luz)*. 1999, 16:319-326. Venezuela.
- Olivera, Y., Machado, R., Del Pozo, P. Características botánicas y agronómicas de especies forrajeras importantes del género *Brachiaria*. Estación experimental de pastos y forrajes “Induo Hatuey”. *Pastos y forrajes* Vol. 29, No 1, 2005. 5p. Matanzas-Cuba.

- Pírela, M. (en línea). Valor nutritivo de los pastos tropicales. Manual de ganadería doble propósito. 2005. 7p. (citado agosto 7, 2012) Disponible en Internet: <http://es.scribd.com/doc/69546704/Valor-Nutritivo-de-Los-Pastos-Tropic-Ales>
- Ricon, A., Ligaretto, G., Garay, E. Producción de forraje en los pastos *Brachiaria decumbens* cv. Toledo, sometidos a tres frecuencias y dos intensidades de defoliación en condiciones del piedemonte llanero Colombiano. Revista Facultad nacional de Agronomía-Medellín, vol. 61, num. 1, junio, 2008, pp. 4336-4346. ISSN=034-2847. Disponible en internet: <http://lombricultivos.8k.com/humus.html>.
- Treviño J., Caballero R. y Gil J. 2011. Efecto del estado de madurez de la planta sobre la productividad de la veza. Rendimientos en proteína y energía. Instituto de Alimentación y Productividad Animal C.S.I.C. Madrid pp. 150. Disponible en: [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fpolired.upm.es%2Findex.php%2Fpastos%2Farticle%2Fdownload%2F1554%2F1551&ei=gxe2Upf\\_EJG8kQezxYDYAQ&usg=AFQjCNFMMt15GCr6h4SFZ7OZGcHjpI3rhA&bvm=bv.58187178,d.cWc](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fpolired.upm.es%2Findex.php%2Fpastos%2Farticle%2Fdownload%2F1554%2F1551&ei=gxe2Upf_EJG8kQezxYDYAQ&usg=AFQjCNFMMt15GCr6h4SFZ7OZGcHjpI3rhA&bvm=bv.58187178,d.cWc)
- Velasco, E; Villavicencio N. 2007 Comportamiento agronómico y valor nutritivo de cinco variedades de *Brachiaria* en diferentes estados de madurez Tesis de grado Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Quevedo- Ecuador 40 p.
- Viveros, E 2012 Comportamiento agronómico y valoración nutricional de tres variedades de *Brachiaria* y *Panicum* en el cantón Pedro Vicente Maldonado Tesis de grado Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Carrera Ingeniería Agropecuaria Quevedo- Ecuador 84 p.

## CAPITULO V

### ANEXOS

#### ANEXO 1. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN



**FIGURA 8. TOMA DE DATOS EN PESO DE PASTOS *BRACHIARIA BRIZANTHA* EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**



**FIGURA 9. TOMA DE DATOS EN ALTURA DE PLANTA DE PASTOS *BRACHIARIA BRIZANTHA* EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**



**FIGURA 10. COLOCACIÓN DE IDENTIFICACIÓN EN LAS PARCELAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**



**FIGURA 11. PARCELAS DE PASTOS *BRACHIARIA BRIZANTHA* EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

**ANEXO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA DE ALTURA DE PLANTA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p - valor</b>
Modelo.	33597,66	9	3733,074	38,05902	2,59E-08
Repetición	344,84	2	172,4217	1,757854	0,208402
Abonos	1374,11	1	1374,107	14,00914	0,002184
Estados de madurez	31743,31	3	10581,1	107,8753	6,50E-10
Abonos *Est. de madurez	135,40	3	45,13333	0,460138	0,714506
Error	1373,21	14	98,08643		
<b>Total</b>	<b>34970,87</b>	<b>23</b>			

**ANEXO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LARGO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p - valor</b>
Modelo.	11520,59	9	1280,066	24,63994	4,39E-07
Repetición	1322,18	2	661,092	12,72533	0,000709
Abonos	730,85	1	730,8481	14,06807	0,00215
Estados de madurez	9362,53	3	3120,844	60,073	3,08E-08
Abonos *Est. de madurez	105,03	3	35,00931	0,673893	0,582188
Error	727,31	14	51,95085		
<b>Total</b>	<b>12247,9</b>	<b>23</b>			

**ANEXO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE ANCHO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p - valor</b>
Modelo.	9,28	9	1,030805	42,37531	1,27E-08
Repetición	0,04	2	0,019588	0,805222	0,466648
Abonos	0,00	1	0,001067	0,04385	0,83715
Estados de madurez	9,18	3	3,058778	125,7432	2,32E-10
Abonos *Est. de madurez	0,06	3	0,020222	0,831315	0,498568
Error	0,34	14	0,024326		
<b>Total</b>	<b>9,62</b>	<b>23</b>			

**ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO DE FORRAJE EN EL  
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR  
NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CON  
ABONOS ORGANICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE  
MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA  
UTC- LA MANÁ.**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p - valor</b>
Modelo.	190669,1	9	21185,45	26,06161	3,06E-07
Repetición	8006,32	2	4003,162	4,924551	0,024021
Abonos	5797,04	1	5797,042	7,13132	0,018284
Estados de madurez	175951,00	3	58650,33	72,14961	9,34E-09
Abonos *Est. de madurez	914,70	3	304,8994	0,375077	0,772347
Error	11380,58	14	812,8988		
<b>Total</b>	<b>202049,6</b>	<b>23</b>			

