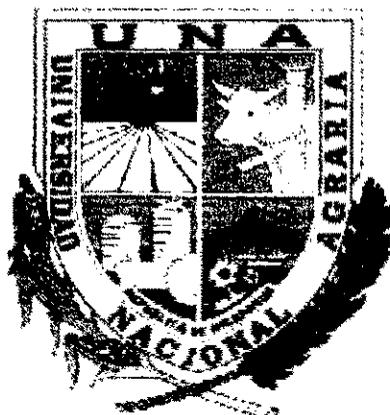


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**



*"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"*

**Disponibilidad y composición botánica de dos cultivares (la  
Libertad y Mulato) de Pasto *Brachiaria brizantha*, hacienda las  
Mercedes, UNA, Managua, Nicaragua.**

Tesis sometida a la consideración del consejo técnico del Departamento de  
investigaciones en la Facultad de Ciencia Animal, de la Universidad Nacional Agraria ,  
para optar al Título de:

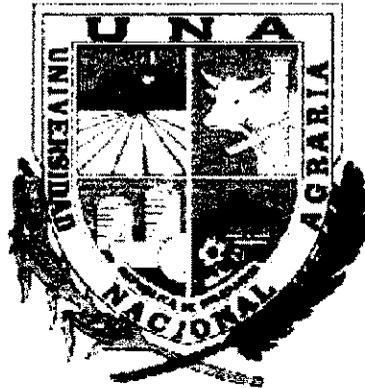
**INGENIERO ZOOTECNISTA**

*AUTORES*

**Br. Eduardo Antonio Hernández Jarquín  
Br. Roberto Pascuallini Aguilar Fonseca**

*Managua, Nicaragua, 2006.*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**



*'Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible'*

**TESIS**

**Disponibilidad y composición botánica de dos cultivares (la Libertad y Mulato) de Pasto *Brachiaria brizantha*, hacienda las Mercedes, UNA, Managua, Nicaragua.**

**AUTORES:**

**Br. Eduardo Antonio Hernández Jarquín  
Br. Roberto Pascuallini Aguilar Fonseca**

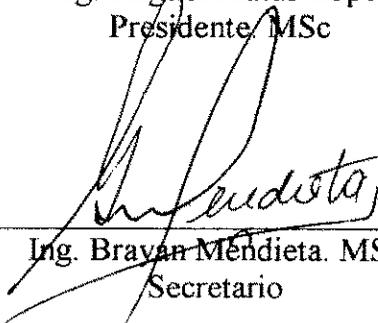
**Asesor: ING. MSc. Carlos J. Ruiz Fonseca**

**Managua, Nicaragua, 2006**

Esta tesis fue adoptada en su presente forma, por el comité académico de la facultad de Ciencia animal de la Universidad Nacional Agraria y aprobada por el tribunal examinador, como requisito parcial para optar al grado de Ingeniero Zootecnista.

---

Ing. Miguel Matus López  
Presidente MSc



---

Ing. Brayan Méndieta. MSc  
Secretario

---

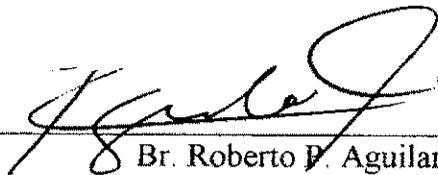
Ing. Miguel Ríos  
Vocal

Tutor:

---

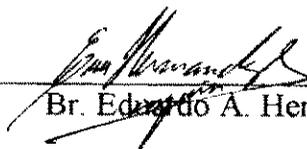
Ing. Carlos Ruiz Fonseca. MSc

Sustentantes:



---

Br. Roberto P. Aguilar F.



---

Br. Edgardo A. Hernández Jarquín.

## DEDICATORIA

A Dios por haberme iluminado a tener voluntad y fe a seguir adelante. Por darme la fuerza y la paciencia para culminar este trabajo de tesis que es un peso mas en mi vida.

A mis padres: Eduardo Hernández Aragón y Silvia Jarquin Aviles quienes con su amor y sacrificio apoyaron moral, espiritual y económicamente el sueño de formarme como profesional.

A ellos dedico de manera especial el presente trabajo de investigación.

Eduardo Antonio Hernández Jarquín.

A Dios, que aunque no lo veamos si lo sentimos con nuestras oraciones y dones que el nos da cuando nos proponemos a realizar algo que que le agrada a El y al hombre. Como rezan los árabes: *“Alabado sea Dios, soy testigo de que no hay mas que un solo Dios, el Compasivo, el Misericordioso”*.

A mi; Súper Mamá, Mabel Fonseca Mairena, quien con todo su amor me apoyó incondicionalmente durante todo este trayecto de mi vida.

A mi gran hermano Luis Antonio, ya que fue un gran apoyo para mí en el ir y venir de esta tesis.

Roberto Pascuallini Aguilar Fonseca.

# INDICE

CONTENIDO	Pag
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1 General:.....	3
2.2 Específicos:.....	3
III. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
3.1. Generalidades de las Brachiarias.....	4
3.2. Origen de la Brachiaria Brizantha.....	4
3.3. Descripción Morfológica.....	5
3.4. Tallos y Raices.....	5
3.5. Inflorescencia.....	5
3.6. Características Agronómicas, Productivas y Manejo.....	6
3.6.1. Adaptación.....	6
3.6.2. Distribución Geográfica.....	6
3.6.3. Establecimiento.....	6
3.6.4. Producción de Brachiaria por material vegetativo.....	7
3.6.5. Densidad de Siembra.....	7
3.6.6. Plagas y Enfermedades.....	8
3.6.7. Calidad Forrajera de los Cultivares de <i>B. brizantha</i> .....	9
3.6.8. Control de Malezas.....	9
3.6.9. Tolerancia a la Sombra.....	10
3.7. BRACHIARIA HIBRIDO Cv MULATO.....	10
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
4.1 Localización del ensayo.....	14
4.2 CLIMA.....	14
4.3 TIPO DE SUELO.....	14
4.4 Materiales para la colecta de información.....	14
4.5 labores agronomicas.....	15
4.5.1 Estimación de la cantidad de forraje disponible.....	16
4.5.2 estimacion de composicion botanica.....	17

4.6.8	Determinar área de cada potrero.....	24
V.	RESULTADO Y DISCUSION.....	25
5.1	Disponibilidad de biomasa fresca y seca de <i>Brachiaria brizantha</i> cv libertad.....	25
5.2	Producción de biomasa fresca y seca de hoja del CV la Libertad.....	26
5.3	Producción de biomasa fresca y seca de tallos del Cv la Libertad.....	27
5.4	Composición botánica en pasturas del CV la Libertad.....	28
5.5	<i>brizantha</i> CV Mulato.....	30
5.6	Disponibilidad biomasa fresco y seca de hoja en el Cv Mulato.....	31
5.7	Disponibilidad de biomasa fresca y seca de tallo en el CV Mulato.....	32
5.8	Composición botánica en el CV Mulato.....	33
5.9	Relación Hoja – Tallo de los cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> la Libertad y Mulato.....	35
5.10	comparación de la disponibilidad de forraje de los cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> la Libertad y Mulato.....	35
	Contenido de proteína. ....	36
VI.	Proyección para una mejor utilización de las pasturas ( <i>B. brizantha</i> Cv la Libertad y Cv Mulato, en la Hacienda Las Mercedes.....	38
6.1	Proyección.....	39
VII.	CONCLUSIONES.....	40
VIII.	RECOMENDACIONES.....	41
IX.	BIBLIOGRAFIA:.....	42
X.	ANEXOS.....	45

Aguilar, F. R.P. y Hernández J. E. A. Disponibilidad y composición botánica de dos cultivares (la Libertad y Mulato) de Pasto *Brachiaria brizantha*, hacienda las Mercedes, UNA, Managua, Nicaragua, Tesis Gr. 51 p.

## Resumen

Palabras Claves: *B. brizantha*, cultivar la Libertad, Mulato, biomasa fresca y seca, proteína, proyección.

Con el objeto de determinar la producción de biomasa forrajera, la composición botánica, su calidad nutritiva (proteína) y analizar el uso y la proyección de uso de dos cultivares del pasto de *Brachiaria brizantha*, durante el periodo lluvioso del año 2005. Se llevo a acabo el presente estudio en la finca las Mercedes propiedad de la Universidad Nacional Agraria, la cual se ubica en el Km 10 de la carretera norte. Una de las actividades productivas de la finca es la explotación lechera con un área aproximada de 30 manzanas de pasto. Se utilizó las aras de pasto *Brachiaria* con dos cultivares (la Libertad y Mulato), donde se realizaron cortes cada 15 días, se determinó la producción de biomasa total fresca y seca, así como la producción de la fracción de la planta hoja y tallo, así mismo se determinó la relación entre estos para cada uno de los cultivares evaluados, así como entre ellos, además se realizó análisis de calidad (nitrógeno – proteína), en el laboratorio de suelo de la UNA. Para la determinación de la biomasa se utilizó parte del programa Botanal, en la toma de datos de campo se empleo el método de doble muestreo, al igual que para la determinación de la composición botánica. Finalmente se realizó un análisis sobre el uso de las pastura de *Brachiaria* en estudio y la proyección de futuro de su uso. Se encontró que la producción de biomasa fresca y seca del Cv mulato supero a la Libertad, la producción de hojas también fue mayor en el Cv mulato y la relación hoja tallo, los contenidos de nitrógeno también resultaron ser superiores en el Cv mulato. La composición botánica fue dominada en rangos mayores de 95% por la especie de pasto en estudio, el restante por algunas especies de leguminosas como *Mimosa pudica* (dormilona) y de malezas como *Sida* Spp (escoba lisa). El análisis de uso permitió determinar que las pasto *Brachiaria brizantha* Cvs la Libertad y mulato han sido subutilizado, manteniéndose cargas que pueden ser duplicadas con el rendimiento que este pasto presenta en ambos cultivares, además de que la producción de estos cultivares podrían mejorar si se les proporciona un mejor manejo de fertilización.

## I. INTRODUCCIÓN

La ganadería continuara siendo por mucho tiempo la principal actividad económica de Nicaragua, aunque para ello se requiere de tecnologías de bajos costo y facilidad de adopción, sobre todo para la explotación de praderas y de los animales.

Nicaragua esta situada en el trópico norte a una latitud de 12° 09' y 86° 17' longitud oeste, esta condición hace que el país reúna ciertas condiciones climatológicas apropiadas para el cultivo de los pastos. Uno de los principales problemas que se tiene en la explotación ganadera es la alimentación, la cual esta fundamentada en la explotación de pastos, los que presentan en la condiciones del país bajos rendimientos y deficiente calidad nutritiva, siendo esta una de las principales limitaciones para explotar el potencial productivo de la ganadería en país.

La forma más usual de resolver los problemas de los pastos señalados anteriormente es la introducción de especies forrajeras de mejor calidad nutritiva y con mejores rendimientos que las especies existentes.

Una de las especies que mas se ha trabajado a lo largo de los últimos 5 años por los ganaderos de Nicaragua ha sido *Brachiaria brizantha* en sus diferentes cultivares como la Libertad (CIAT 26646), marandú (CIAT 6780), mulato (CIAT 36061), Toledo (CIAT 26110) entre otras. Los cuales han tenido muy buena aceptación entre los productores por su habilidad para crecer bien en diferentes zonas del país, que presentan suelos de mediana o buena fertilidad y con buen drenaje.

Sin embargo tal como ha sucedido en muchos otros casos el potencial que tienen las especies introducidas para mejorar la producción de ganado bovino no se aprovecha muy bien, por la aplicación de deficientes practicas de manejo del pastoreo, lo cual, en parte, es debido al desconocimiento de su productividad.

En el departamento de Managua, la ganadería es manejada de forma tradicional, en potreros con especies naturales o naturalizadas y de forma extensiva, desconociéndose en cierta forma su comportamiento botánico, productivo y reproductivo.

Durante el periodo lluvioso es muy notorio observar una abundante producción en biomasa verde, no teniéndose en cuenta, cuanto de ese material verde en los potreros corresponde a material consumible y utilizable por el animal o bien material que puede conservarse para los periodos críticos o de penuria alimenticia en el país.

La información existente acerca del comportamiento de las Brachiarias en el país es muy limitada y escasa, por lo que se hace necesario el desarrollo de las mismas, de tal forma que se contribuya a mejorar el manejo de los sistemas pastoriles y por ende la productividad por animal y unidad de área. Razón por la cual se desarrollo el presente trabajo.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 GENERAL:

- \* Contribuir a un mejor uso y manejo de pastos mejorados, como el *Brachiaria brizantha*, mediante el conocimiento de su comportamiento productivo en la época lluviosa.

### 2.2 ESPECÍFICOS:

- 2.1 Determinar la disponibilidad y composición botánica en dos cultivares de pasto *Brachiaria brizantha* Cv la Libertad y Cv mulato, en la hacienda Las Mercedes propiedad de la UNA-Managua
- 2.2 Evaluar la oferta forrajera en dos cultivares de pasto *Brachiaria brizantha* Cv la Libertad y Cv mulato durante la época de lluviosa del año, (julio-noviembre).
- 2.3 Determinar la capacidad de carga animal instantánea, carga real, presión de pastoreo, peso vivo total, número de animales que pueden haber en las parcelas, número y área de cada potrero durante estos meses de lluvia y el porcentaje de proteína de cada gramínea de acuerdo al porcentaje de nitrógeno.

### III. REVISION BIBLIOGRAFICA

#### 3.1. Generalidades de las Brachiarias

Las gramíneas son el componente más valioso de casi todas las pasturas. A lo largo de la historia, la mayor parte de las referencias de alimentación de animales y a la protección y rejuvenecimiento de los suelos atestiguan el valor de las gramíneas y de la vegetación predominante herbácea. Las 80 especies identificadas y 800 accesiones recolectadas de gramíneas forrajeras del género *Brachiaria*, son en su gran mayoría originarias de África tropical. Gracias a las investigaciones realizadas, nueve cultivares (accesiones liberadas oficialmente) de ocho especies, están siendo comercializadas actualmente en América Tropical. Estos se adaptan a diversas condiciones de fertilidad del suelo, topografía, drenaje, clima y sombra. Crecen vigorosamente y se adaptan bien desde el nivel del mar hasta altitudes de 3000 metros con temperaturas medias anuales no menores de 18 °C, en áreas con precipitaciones preferiblemente mayores de 1500 mm anuales, aunque toleran bien la sequía y la quema (Botero, 1993).

#### 3.2. Origen de la *Brachiaria Brizantha*

El pasto *Brachiaria brizantha* (hochst) stapf, pertenece a la familia gramínea, subfamilia panicoidea, tribu Paniceae, género *Brachiaria* y especie *B. brizantha* (Watson, 1990). Existen los cultivares de *Brachiaria* el Cv. Marandú y el Cv. la Libertad. Actualmente hay 7 variedades botánicas reconocidas de *Brachiaria* y son: *decumbens*, *humidicola*, *mutica*, *dura*, *indicans*, *suquadihora*, *ruzizensis*. Esta especie forrajera proviene de un ecotipo de *B. brizantha*, originario de una región volcánica del este de África tropical, y se encuentra distribuido en regiones con precipitaciones superiores a los 800 al año y alturas de hasta 3,500 msnm (Cuesta y Pérez, 1987).

La gramínea *Brachiaria brizantha* es de fácil establecimiento, palatable al ganado, compatible con leguminosa y muy resistente a tensiones de sequía, quemadas y suelos problemáticos.

### **3.3. Descripción Morfológica.**

Planta herbácea perenne, semirrecta a erecta, forma macollas y produce raíces en los entrenudos. Los nudos son prominentes y de escasos enraizamiento. Las hojas son lineal redondeadas a la base de 16 cm. de longitud y de 10 a 20 mm de ancho, de color verde intenso.

### **3.4. Tallos y Raíces.**

Tallos iniciales postrados que producen hijos predominantemente erectos, sistema radical bien desarrollado con rizomas cortos y encorvados, colmos erectos o subterráneos, escasamente ramificado con 6-14 internodios y de 10-34 cm. de longitud, cilindros a ovalados de color verde o morado, limbos verdes y largos de 20-73 cm. de longitud y 0.8-2.4 cm. en la parte mas ancha, lineal lanceoladas fuertemente dentados, glabros o pilosos generalmente hacia la base. Nervio central evidente y nervadura abundante y fina, lígula membranácea ciliada de 2 mm de longitud mas corta que los internodios de color verde ocasionalmente con tonalidades moradas generalmente hacia los bordes, glabros o poco pilosos.

Hoja bandera de 10-25 cm. de longitud de 0.1-1.7 cm. de ancho con vainas de 15-45 cm. de longitud.

### **3.5. Inflorescencia.**

La inflorescencia es una panícula racemosa de 34-87 cm. de longitud (hasta el nudo inmediato inferior) con el eje principal estriado, glabro o pilos, con 1-17 racimos solitarios sesiles parecidos a una espiga unilaterales y rectos de 8-22 cm de longitud con los caquis de 1.0-1.2 Mm. de ancho, de color verde a morado, planos o convexos en la parte posterior papiloso- ciliados en los bordes y vellosos hacia la base.

Especulas dispuestas en una serie a lo largo del caquis, aunque ocasionalmente aparecen en pares hacia la base de 5 a 6 Mm. de longitud y de 2.0-2.5 mm de ancho, oblongas o elíptico oblongas.

Acuminados en el ápice de color verde morado y mas verde hacia la base, glabros o poco piloso hacia el ápice, pedicelos cortos; primera de  $\frac{1}{3}$ -  $\frac{1}{2}$  de longitud de la especula, glabra o poca pilosa hacia el ápice y de 7-11 nervios; con algunos nervios cruzados hacia el ápice, flósculo inferior estéril y masculino con 5 nervios, glabras o vellosas, flósculo superior hermafrodita, lema y palea con tejido y color similares.

### **3.6. Características Agronómicas, Productivas y Manejo**

#### **3.6.1. Adaptación.**

Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos y se caracteriza por su adaptación de suelos ácidos de baja fertilidad, arenoso o arcilloso con buen drenaje, tolera bien las sequías prolongadas pero no aguanta encharcamiento mayor a 30 días. Buena persistencia bajo pastoreo y compite con las malezas. Algunas accesiones son aptas para corte y acarreo. Se asocia bien con leguminosas como *Arachis*, *Desmodium*, *Purearia* y *Centrocema*. CIAT 333.

En zonas tropicales crece desde el nivel del mar hasta 1800 m y con precipitaciones entre 1000 y 3500 mm. al año.

Los nudos son prominentes y de escasos enraizamiento. Las hojas son lineal redondeadas a la base de 16 cm. de longitud y de 10 a 20 mm. de ancho, de color verde intenso.

#### **3.6.2. Distribución Geográfica.**

Se estima que del total de gramíneas existentes, en el mundo, la tribu Paniceae ocupa el 24.7%.

#### **3.6.3. Establecimiento.**

Por semilla sexual o en forma vegetativa, estableciéndose rápidamente y los estolones enraizan bien. Se utilizan 3-4 kg de semilla/ha y es necesario escarificar la semilla (mecánica o químicamente) antes de sembrar.

Existe entre los ganaderos la tradición de sembrar la mayoría de los cultivares estoloníferos de brachiarias preferiblemente por material vegetativo y por semilla sexual; los cultivares macollados como Marandu y La Libertad, y algunos estoloníferos como el *B. decumbens* y *B. ruziziensis*.

#### **3.6.4. Producción de Brachiaria por material vegetativo**

Debido a la escasa disponibilidad de semilla en algunas de las gramíneas forrajeras mencionadas, a la frecuente baja fertilidad de este insumo y a su alto precio comercial, el material vegetativo se convierte, a pesar de su mayor demanda de mano de obra, en una alternativa para el establecimiento de tales cultivares.

El material vegetativo para la propagación debe estar recién pastoreado, en crecimiento (material tierno), y provenir de plantas maduras. Este material debe contener pocas hojas para disminuir la transpiración, conservarse más fresco y evitar el transporte en grandes cantidades, ya que además las hojas no rebrotan.

El material debe ser sembrado preferiblemente el mismo día que es recolectado.

#### **3.6.5. Densidad de Siembra**

La densidad de siembra establecidas por El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) dirigentes de Colombia en 1989, la semilla sexual comercial de *B. brizantha* Cv. La Libertad debe tener un mínimo de 10 % de SPG, la semilla comercial contiene normalmente 20-50 % de SPG; por lo tanto se puede sembrar entre 2-5 kg. de semilla comercial por hectárea. Cuando la semilla de Brachiaria se ha producido en la finca, es necesario almacenarla después de la cosecha en un ambiente seco y fresco durante 6-8 meses, para romper la latencia fisiológica; por la falta de madurez le impide germinar en pocos días.

La época más conveniente para sembrar *Brachiaria brizantha* con semilla sexual son los meses iniciales de cada período lluvioso. CIAT 333, Los rendimientos de materia seca entre corte fluctúan entre 600-1500 kg /ha en época de lluvia. La producción animal ha variado entre 8600-11100 kg. MS/ha.

El rebrote de 15-60 días de fluctuación del valor nutritivo han sido de 7-15% de PB, digestibilidad in Vitro de materia seca de 65-72%. El manejo por pastoreo y carga fija de 3.0 animales/ha produce ganancia diaria de 472 gr./animal, en verano y 518 gr./ha en invierno. Lo anterior indica que este pasto puede producir anualmente alrededor de 184 kg. carne/animal y 552 kg. carne/ha. (Bentacourt, 2003).

### **3.6.6. Plagas y Enfermedades**

#### **Aenolamia Spp, Zulia Spp, Prosopia Spp.**

Uno de los principales insectos – plaga que afecta al cultivo de la caña de azúcar y a las praderas conformadas por gramíneas principalmente a los géneros *Brachiaria*, *Cynodon* y *Digitaria*. En América Tropical e el denominado mion, meon, salivita, salivazo, candelilla, mosca pinta, baba de culebra, que es causado por diversos géneros de insectos chupadores de la familia *Cesocopidae*. CIAT (1982). La ninfa el estado infantil del insecto, se alimenta chupando la savia de las raíces superficiales de tales gramíneas a nivel del suelo y elimina una sustancia espumosa que la cubre y protege del efecto secante de los rayos solares. Los daños causados por la ninfa se observan inicialmente como un marchitamiento por estrés de agua, posteriormente se presenta amarillamiento y quemazón de las hojas. Los adultos succionan la savia de las hojas e inyectan a la planta su saliva, la cual contiene una toxina que igualmente causa quemazón en la planta.

Los únicos cultivares de *Brachiaria* resistentes al mion son: el Marandu y La Libertad, siendo la resistencia de este primero mayor que la del ultimo.

#### **La chinche olorosa en los pastos (*Blissus leucopterus*)**

Es otro de los insectos plagas que ataca algunos de los cultivares comerciales del genero *Brachiaria*, entre otras de las especies de las gramíneas forrajeras que también afecta cultivos de cereales, según los entomólogos, es una plaga mas peligrosa que el mion o salivazo.

### **Quemazón de los pastos causada por el tizón (*Rhizoctonia* Sp)**

Afecta los *Brachiaria*, *Brizantha*, *decumbens*, *ruzizensis*, los demás cultivares se han mostrado, hasta ahora resistente al hongo.

### **Gusano Falso Medidor (*Mocis rependa*)**

Del orden Lepidóptero, la larva es la que ocasiona el daño, es un enemigo que afecta principalmente en la etapa de crecimiento de los pastos, ataca casi todas las especies, *Cynodon* Spp., *Andropogon gayanus*, *Brachiaria* Spp., entre otros. García (1996).

#### **3.6.7. Calidad Forrajera de los Cultivares de *B. brizantha***

Si bien algunos cultivares comerciales de *Brachiaria* como el Para, Braquiipara, Ruzi, Marandu y la Libertad, poseen un mayor potencial genético de calidad expresada por el contenido de proteína cruda y digestibilidad del forraje seleccionado por los rumiantes en pastoreo, esta condición es manipulable con la libertad natural del suelo, carga animal, fertilización y manejo del pastoreo.

#### **3.6.8. Control de Malezas**

En la propagación vegetativa de gramíneas mejoradas se puede reducir la emergencia de malezas de gramíneas mediante la utilización de herbicida que impida la germinación de las semillas de tales gramíneas indeseables.

Uno de los productos comerciales que se pueden usar es la “trifluralina” aplicada inmediatamente antes de la última rastrillada a razón de 1.5 lt/h, lo que equivale a usar 3 lt/ha del producto comercial “treflan” (Elanco). Este es un herbicida específico para el control de gramínea, no afecta el rebrote del material vegetativo ni la germinación de la semilla. Botero y Fernández (1990).

### **3.6.9. Tolerancia a la Sombra**

Los cultivares de *Brachiaria* con mayor tolerancia a la sombra ejercida por los árboles son: La Libertad y el Marandu. Los cultivares mas afectados por la sombra en su rapidez de establecimiento, cobertura y rebrote son el Dulce (*B. humidicola*) y el Llanero (*B. dictyoneura*).

### **3.7. BRACHIARIA HIBRIDO Cv MULATO.**

El Pasto Mulato (CIAT 36061), es el primer híbrido del género *Brachiaria* obtenido por el programa de mejoramiento genético del Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT.

#### **3.7.1 Salida del cultivar Mulato**

El pasto Mulato es un híbrido de *Brachiaria* proveniente del cruce No. 625 (*Brachiaria ruziziensis* clon 44-6 x *Brachiaria brizantha* CIAT 6297), realizado en 1988 por el programa de pastos tropicales del CIAT.

En el análisis de sacos embrionarios, el híbrido 625-06 mostró ser una planta sexual, la cual por su vigor fue seleccionada en 1991 como progenitor femenino y así participar en un lote de cruzamiento, formado por accesiones sobresalientes de *Brachiaria* y por otros híbridos sexuales y apomicticos promisorios (Miles, 1999).

En 1993, una de las progenies de este híbrido (FM 9201/1873) se identifico por su uniformidad genética como apomíctico, después de participar en 1992 en un lote de recombinación (sexual/ apomíctico).

A partir de 1994 fue incluido en una serie de ensayos regionales de tipo agronómico en Colombia, México y países de Centroamérica, en donde el clon CIAT 36061 manifestó un elevado vigor de planta y buen potencial de producción de forraje. A partir de 2000 se empezó a producir y comercializar semilla en México.

### **3.7.2 Descripción morfológica**

El cultivar Mulato es una gramínea perenne, vigorosa, de hábito amacollado, decumbente y estolonífero, lo que le permite tener una alta capacidad de establecimiento.

La altura de la planta sin incluir la inflorescencia, varía de 90 a 100 cm. Sus hojas son lineales, lanceoladas de color verde intenso, en promedio de 35 a 40 cm. de longitud y de 2.5 a 3.0 Mm. de ancho, presentando abundante pubescencia.

La arquitectura de la planta se caracteriza por presentar un número de hojas que varía de 9 a 10 por tallo, que se proyecta vertical y horizontalmente hacia la cubierta vegetal, efecto que se traduce en una estructura de pradera compuesta por una elevada densidad y volumen de hojas. Se ha comprobado que estos factores contribuyen a aumentar el consumo de forraje y mejorar la eficiencia de la utilización de este pasto. Sus tallos de color verde intenso y con alta pubescencia son cilíndricos de 55 a 80 cm. de largo.

Posee un sistema radicular profundo lo que le da una excelente resistencia a condiciones de sequía, además de comportarse bien en invierno donde bajas temperaturas y días nublados prevalecen.

Tiene un excelente macollamiento y recuperación, ya que presenta un mecanismo de rebrote por yemas basales o corona radical, buena capacidad para emitir estolones que enraízan formando nuevas plantas permitiéndole competir con éxito contra malezas y otras gramíneas no deseadas.

Siendo una gramínea perenne, vigorosa, estolonífera y de rápida recuperación al pastoreo o corte, conserva su característica apomictica , con producción de semilla fértil. Su floración es tardía presentándose en el mes de octubre, lo cual favorece el aprovechamiento de su forraje.

La inflorescencia es una panícula de hasta 40 cm. de longitud, con 4 a 7 racimos con doble hilera de espiguillas, con un promedio de 42 espiguillas, de 2.4 mm. de ancho y 6.2 mm. de longitud (Guiot y Meléndez, 2002).

### **3.7.3 Adaptación fisiográfica**

El pasto Mulato se adapta a condiciones de trópico húmedo y trópico sub-húmedo. Con alturas de 0 hasta 1800 msnm y precipitaciones pluviales de 700 a 800 mm. en adelante.

Requiere suelos de mediana fertilidad natural, con buen drenaje natural, se adapta a ph desde suelos ácidos hasta alcalinos (4.2 – 8).

Tiene excelente tolerancia a la sequía (5 a 6 meses) y a las quemas, se ha observado buena tolerancia a bajas temperaturas y heladas, no tolera inundaciones.

### **3.7.4 Plagas y enfermedades**

Aunque no presenta la resistencia denominada “antibiosis” del pasto Insurgente (progenitor de Mulato) a la mosca pinta, ha demostrado gran tolerancia a la presencia de este insecto al no presentar daño alguno en los años de estudio. Además no es dañado por gusanos (falso medidor y soldado).

Se ha reportado la presencia aislada de hongos de los géneros *Fusarium* y *Rhizoctia*, pero el daño no ha sido de importancia económica, controlándose con el simple pastoreo. Generalmente no se vuelve a presentar.

### **3.7.5 Establecimiento**

Pasto de excelente capacidad de establecimiento, es posible tener una pradera establecida entre 90 a 120 días, con una cobertura superior al 80%.

Se puede establecer en terrenos con preparación convencional (arado y dos pasos de rastra) donde el terreno y la disponibilidad de maquinaria lo permita, en terrenos quebrados con mucha pendiente, o bajos que retengan humedad, se puede utilizar labranza mínima o de conservación, mediante la aplicación de herbicidas no selectivos.

### **3.7.6 Densidad de siembra**

La densidad de siembra recomendada es de 6 kg. /ha, aunque dependerá de la experiencia del productor al sembrarla. Argel (2003), reporta en Centroamérica y Colombia tasas de

siembra que varían de 3 a 5 Kg. de semilla con pureza y germinación mayores de 80% con excelentes resultados.

### **3.7.7 Control de Malezas**

El primer paso para el control o supresión de malezas se obtienen con una buena preparación del suelo, para crear condiciones óptimas de desarrollo de las pasturas establecidas. Esto no significa que sea necesario una arada profunda y el paso de dos o tres rastrilladas, pues la sobre preparación conduce a la formación de una costra superficial que impide la germinación rápida del pasto, además de aumentar los riesgos de erosión por escorrentía. El suelo ideal para pasturas debe quedar algo rugoso, permitiendo el anclaje y cubrimiento fácil de la semilla establecida. Jones (1975). Existen una serie de herbicidas pre y post emergentes que son efectivos para el control de malezas durante el establecimiento de gramíneas o leguminosas. Su empleo sin embargo, solo se justifica para praderas destinadas a manejo intensivo, tales como bancos de proteínas con base en leguminosas o para el establecimiento de pastos de corte. En general, prácticas de control de malezas durante el establecimiento de praderas, ya sea por medios culturales (buena preparación del suelo, uso de semilla de buena calidad), mecánicos o químicos, deben mirarse como complementarios y no excluyentes, los mejores resultados se obtienen con la integración de dichas prácticas. Humphreys (1978).

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO**

El ensayo se llevo a cabo en La hacienda Las Mercedes, situada en el km 11 carretera norte, con coordenadas 86° 10' latitud norte y 12° 08' longitud oeste y a una altitud de 56 msnm.

### **4.2 CLIMA**

La zona presenta una época lluviosa bien definida entre los meses de mayo a noviembre. La precipitación media anual es de 1395.1 mm. la temperatura media anual es 28°; con una humedad relativa promedio anual de 73% (INETER 2005). El mes de mayor precipitación registrado en la zona fue mayo alcanzando un nivel de 289.2 mm. En el anexo ¿se puede apreciar el comportamiento de la precipitación.

### **4.3 TIPO DE SUELO**

Los suelos de estas áreas son moderadamente profundos bien drenados, donde se adaptan la mayoría de los cultivos anuales, y sobretodo gramíneas y leguminosas. Estos suelos presentan relieves ligeramente ondulados con pendientes de 0.0-1.5%. se caracteriza por tener una alta saturación de base y capacidad de intercambio catiónico, encontrándose en una etapa intermedia de su evolución ( catastro 1971).

Estos suelos se encuentran ubicados en la zona de vida del bosque tropical seco, en transición a subtropical. Se clasifica como suelos franco- arenoso, perteneciente a la serie cofradías, orden andisol. El ph es muy ligeramente alcalino, alto porcentaje de nitrógeno y porcentaje medio de materia orgánica (catastro 1971).

### **4.4 MATERIALES PARA LA COLECTA DE INFORMACIÓN.**

1. tijera de podar
2. libreta de campo.
3. tijeras.
4. lápiz de grafito y lapiceros.
5. bolsas gabachas
6. marco de 0.25 m<sup>2</sup>.

7. cinta métrica.
8. marcador
9. sacos quintaleros
10. balanza de reloj.
11. regla.
12. computadora.
13. cámara fotográfica.

#### **4.5 LABORES AGRONOMICAS**

Para realizar este trabajo se seleccionaron dos potreros topográficamente planos, ambos empastados con las Brachiarias La Libertad y Mulato. El área de los dos potreros es de 2.6 hectáreas el de Brizantha y de 3 hectáreas los cuales se utilizaron para pastoreo rotacional de ganado, especialmente vacas de de raza Holstein en plena lactación. Para el montaje de este trabajo se hizo preciso la aplicación del “Método de Rendimiento Comparativo o Doble Muestreo” para la estimación rápida y precisa de la disponibilidad de forraje. El método constituye una alternativa a la medición directa del rendimiento, la cual resulta es costosa, además de que se trata de un método destructivo.

El principio del método es no destructivo y se basa en el concepto de que la población a evaluarse es altamente variable, por lo que resulta preferible tomar muchas muestras con una precisión no muy alta pero aceptable, antes que muy pocas muestras con alta precisión. El método permite obtener un gran número de estimados de rendimiento en corto tiempo, por lo que es particularmente valioso en experimento que incluyan pastoreo, por lo tanto con potreros relativamente grandes.

El “Método de Rendimiento Comparativo o Doble Muestreo” es ampliamente utilizado por los investigadores en pasturas, y conjuntamente con el “Método de Rango de Peso Seco” para la determinación de la composición botánica, forma parte del paquete “Botanal”, el cual permite el manejo simultáneo de los datos de disponibilidad y composición botánica mediante el uso de microcomputadoras.

Durante la recolección de muestras en los dos potreros se evaluó la cobertura de la composición de biomasa de ambos pastos (Libertad y Mulato).

Los procedimientos de campo para estimar la disponibilidad y composición botánica de la pastura, frecuencia de las especies y áreas de suelo descubierto, son descrita a continuación.

Una definición se hace necesaria sobre el “cuadro” (o marco). Es una armazón rígida que mide, normalmente 50 cm de lado abierto, de tal forma que, al ser colocada sobre los puntos maestres del área experimental, la vegetación encerrado en su interior (área de 0.25 m<sup>2</sup>) constituye el material de estudio.

#### **4.5.1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE FORRAJE DISPONIBLE**

Inicialmente se debe caminar por el área del experimento para así tener una idea del forraje. Eso es necesario para hacer una selección correcta del conjunto de cinco cuadros que servirá de escala para evaluar el rendimiento de cada muestra, y de esta manera determinar el mas bajo (N° 1) y el de mas alto peso seco de forraje (N° 5).

Primeramente, se escogió un área de baja disponibilidad de forraje para el cuadro No.1. Sin embargo, esta no debe ser de disponibilidad cero (suelo descubierto); mas comúnmente el cuadro No.1 deberá contener una pequeña cantidad de forraje. A continuación se seleccionan cuatro cuadros más a los que se les dan los números (2, 3, 4,5), estos estarán diferenciados por la altura de las macollas y por la proporción de forraje de la que estén constituidos respectivamente. Cuando se han seleccionado los cinco cuadros se procede a cortarlos al ras del suelo y a continuación se pesan en fresco. En este ensayo se procedió a realizar quince cortes, los cuales estuvieron determinados de la siguiente manera: cinco cortes de planta completa, cinco cortes de talla solamente y otros cinco cortes de solo hoja; esta practica se evaluó tanto para el Brizantha y el Mulato por lo que en total fueron treinta cortes por cada quince días por cinco meses que duro la recolección de datos.

Luego de la selección de las cinco cuadros correspondiente se procede a hacer las estimaciones visuales de disponibilidad en un numero relativamente alto de puntos seleccionados al azar, usando la escala codificada (1,2,...5), aun cuando no hay regla fija sobre cuantas observaciones visuales se harán en cada potrero, se procedió a trabajar con 80

observaciones, todos los datos se fueron recopilando en una tabla diseñada especialmente para este fin. (Anexo Pág. 44)

#### **4.5.2 ESTIMACION DE COMPOSICION BOTANICA**

A continuación se ilustra la aplicación del “Método de Rango de peso seco” para la medición de la composición botánica de las pasturas tomando en cuenta las especies a medir: *Brachiaria brizantha* Cv *La Libertad* y Cv *Mulato*, malezas y leguminosas.

El procedimiento supone que el observador defina para cada marco, que especie hace la mayor contribución a la biomasa presente en dicho marco (en base seca), y a esa especie le asigna el primer lugar. Con el mismo criterio define cuales son las especies que ocupan el segundo y tercer lugar. En caso de “empates”, mediante la observación analítica se debe de asignar al mismo tiempo el primer y segundo lugar, o el segundo y el tercer lugar, o el primero, segundo y tercer lugar, a aquellas especies “empatadas” en su contribución a la biomasa presente. También puede darse el caso en que solo haya una especie en el marco, debiéndose en tal caso de asignar los lugares primero, segundo y tercero a la misma especie.

Para fines del computo del numero de muestras observadas por rango o categoría (1º, 2º y 3º lugar), en caso de empate de dos especies como mayoritarias y con una tercera menos importante, se les da 0.5 puntos tanto para el primer como el segundo lugar a aquellas especies “empatadas” y 1.0 punto para el tercer lugar a aquellas especies minoritarias. Ahora bien, si se detecto solo una especie en el marco, a esta se le asigna 1.0 punto para cada uno de los rangos o categorías (1º, 2º y 3º lugar).

Con base en el numero de muestras observadas por rango y el numero total de marcos muestreados, se define la proporción de muestras en que se clasifica cada especie en primer, segundo o tercer lugar. El calculo final de la composición botánica se hace utilizando la proporción de muestras en que se clasifica cada especie en un rango dado, la cual es multiplicada por las constantes 70.2, 21.1, 8.7 por ciento, para el primer, segundo y tercer lugar, respectivamente.

#### **4.5.3 Producción de materia verde y materia seca de planta completa (cultivares Libertad y Mulato).**

Para estimar el contenido de materia seca y verde, se procedió a pesar las muestras en fresco de cada una de las parcelas útiles, se tomaron todas las muestras de cada corte que fueron 30 por cada quince días y se pusieron a secar al sol durante 10 días por 12 horas, después de este periodo de secado se procedió a calcular, a través del programa Dispo-Pastura del CIAT y modificada por el investigador Axel Shmidl, la disponibilidad y composición botánica del pasto *Brachiaria Brizantha* y el *Brachiaria Híbrido Cv Mulato*.

#### **4.5.4 Producción de materia verde y materia seca de hoja y tallo (cultivares Libertad y Mulato).**

Se procedió a determinar la producción tanto en verde como en seco de hoja y tallo de ambas gramíneas, con el fin de conocer el porcentaje que existe de alimento para el ganado.

#### **4.5.5 Evaluación de la composición botánica (cultivares Libertad y Mulato).**

Para la determinación de la oferta forrajera se utilizara el “Método de Rango en peso seco” donde se determinara cinco puntos, en dependencia de la altura, cobertura, y densidad de la pastura, después se realizaran observaciones visuales en el campo en referencia a dichos puntos determinando similitud entre los puntos y los observados tal información se recopilara en formato adjunto (ANEXO Pág. 44). Posteriormente se determinara la producción de biomasa usando el sistema “Dispo-Pasturas”.

Tal determinación de la disponibilidad de biomasa forrajera se realizara en la época lluviosa de julio- noviembre.

Además se tomaran muestras mixtas de las observaciones realizadas para determinar la calidad de la pastura en el mismo. Para la determinación de la composición botánica también se utilizara el método de doble muestreo en el cual inicialmente se definirán las especies existentes en las pasturas y luego se les dará una las puntuaciones de 1 – 3 o

compartidos según la metodología para la determinación de composición botánica. Para la recolección de los datos se utilizara el formato adjunto de determinación de la misma. Una vez determinada la producción de biomasa y la composición botánica se determinara el numero de animales promedio en cada unidad de producción de la zona y tomando como referencia los pesos promedios de los mismos se determinara la carga animal en dichas unidades, determinando para tal efecto si la carga coincide con la observada.

## **4.6 Variables medibles**

**4.6.1 Disponibilidad de forraje en base a materia seca se utiliza la siguiente formula de regresion simple.**

$$Y = \gamma + \beta (\tilde{y}_1 - \tilde{y}) = g/0.25 \text{ m}^2$$

Donde:

Y = Disponibilidad promedio estimada en base a materia seca.

$\tilde{y}$  = Promedios de disponibilidad de materia seca en las muestras reales.

$\beta$  = coeficiente de regresion.

$\tilde{y}_1$  = promedios de notas asignadas a las muestras visuales.

$\tilde{y}$  = promedios de las notas asignadas a las muestras reales (en nuestro caso será 3, debido a que se esta utilizando una escala de 1-5).

**Determinación del rendimiento de materia seca por 0.25 metros cuadrados en cada uno de los puntos de referencia.**

$$\tilde{y} = \text{PSM}/\text{PVM}*\text{PVT}$$

Donde:

PSM = Peso seco de la muestra. PVM = peso verde de la muestra, PVT = peso verde total.

Tabla 1. Creación de base de datos para el rendimiento de materia seca.

X	PVT	PVM	PSM	$\tilde{y}$

Tabla 2. Base de datos para el coeficiente de regresion simple.

X	$\tilde{y}$	XY	X <sup>2</sup>	$\tilde{y}^2$

Formula de coeficiente de regresión lineal:

$$\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)/n$$

$$B = \frac{\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)/n}{\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n}$$

$$\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n$$

#### 4.6.2 Carga animal real (global).

Este parámetro expresa el número de unidades animales por hectáreas que es capaz de soportar toda la superficie de ambos potreros por año, para su estimación se necesita disponer de la siguiente información:

- a) Cantidad de forraje por hectárea aprovechable por corte o por pastoreo, luego calcular las pérdidas del pasto que se puedan presentar. Normalmente las pérdidas se estiman en un 30%, o sea, que solo hay un 70% de pasto aprovechable (Vinicio di Palma 2003)
- b) Cantidad de alimento que puede consumir cada animal, se considera que un animal adulto consume forraje verde en promedio un 10 – 12% de su peso vivo.
- c) El periodo de descanso y el periodo de ocupación.

La ecuación es la siguiente:

$$CA/ha/año = \frac{PFV * 0.70}{45 * PD}$$

Donde:

CA/ha/año = carga animal por hectárea por año.

PFV = producción de forraje verde.

0.70 = porcentaje de forraje utilizable.

45 = promedio de consumo de forraje por animal cada día en kg.

PD = periodo de descanso.

#### 4.6.3 Carga animal instantánea:

Para cada parcela se determinó la carga animal que puede soportar en un instante de tiempo que generalmente es un día de pastoreo en dichas parcelas, por lo cual se utilizó la siguiente expresión matemática:

$$C.A I/ha = \frac{PVT}{A * U.A}$$

Donde:

C.A I/ha = carga animal instantánea por hectárea.

PVT = peso vivo total de los animales;

A = área empastada de cada potrero.

U.A = unidad animal (450 kg).

#### 4.6.4 Peso vivo total de los animales.

En base a la disponibilidad de forraje estándar de las praderas de Brizantha y Mulato se determinó la cantidad de peso vivo animal que puede soportar dichas praderas, para ese fin se utilizó la siguiente fórmula:

$$PVT = \frac{\text{kg. MVS/ha} * A * 100}{(PO + PD) * NCP * PP}$$

Donde:

PVT = peso vivo total de los animales.

Kg. MVS/ha = materia verde seca disponible por hectárea.

A = área empastada de cada potrero.

PO = periodo de ocupación.

PD = periodo de descanso.

NCP = número de ciclos de pastoreo.

PP = presión de pastoreo.

#### 4.6.5 Presión de pastoreo

Es el número de animales por unidad de forraje disponible. Esto significa que si dos áreas tienen la misma carga animal, pueden estar pastoreadas bajo distintas presiones si la cantidad de forraje disponible en cada una de ellas es diferente, (Betancourt 2001). De ahí la importancia de tomar en cuenta la presión de pastoreo al tomar decisiones sobre la carga impuesta sobre una pradera. Como la producción de materia seca es variable a lo largo del año, es probable que un sistema racional de manejo de una pradera la carga animal deba también sufrir variaciones estacionales a fin de tratar de mantener mas o menos constante la presión de pastoreo a lo largo de la época de pastoreo. El trópico se considera alta una presión de pastoreo si la disponibilidad de forraje en kg MS/100 kg de PV animal es de 3 kg de MVS/día o menos. Si la presión de pastoreo es baja si la disponibilidad de forraje es de 6 kg MVS /100 kg de PV animal o mas, (Argel 2004).

Matemáticamente la presión de pastoreo la expresamos de la siguiente manera:

$$PP = \frac{\text{Rendimiento del pasto} * \text{área}}{\text{N}^{\circ} \text{ de animales} * \text{peso vivo} * \text{Días de ocupación}}$$

#### 4.6.6 El número de animales que pueden soportar en promedio las pasturas de Brizantha y Mulato durante los 3 ciclos de pastoreos programados para la época lluviosa 2005.

Se tomo como un valor digno de tomarse en cuenta el número de ciclos de pastoreo que se pudieran programar durante el periodo lluvioso en las praderas de Brizantha y Mulato, por lo que se dispuso a utilizar la siguiente formula en base a datos que se obtuvieron durante cálculos posteriores.

$$\text{N}^{\circ} \text{ animales} = \frac{\text{Peso vivo total de los animales}}{\text{peso promedio de los animales}}$$

#### 4.6.7 Determinar número de potreros.

De acuerdo a las dimensiones del área empastada de las praderas Brizantha y Mulato se hizo necesario hacer una distribución de áreas dentro de cada pradera, por lo que se determinó el número de potreros para cada parcela. La fórmula fue la siguiente:

$$\text{Formula: N}^\circ \text{ de potreros} = \frac{DD}{DO} + 1$$

#### 4.6.8 DETERMINAR ÁREA DE CADA POTRERO.

Para la planificación de la rotación de pastoreo que se realizó para el Brizantha y mulato se determinaron las dimensiones de los potreros dentro de cada pradera por lo que se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Requerimiento de los animales/día}}{\text{Rendimiento del pasto/ha/día}}$$

## V. RESULTADO Y DISCUSION

### 5.1 DISPONIBILIDAD DE BIOMASA FRESCA Y SECA DE BRACHIARIA BRIZANTHA CV LIBERTAD

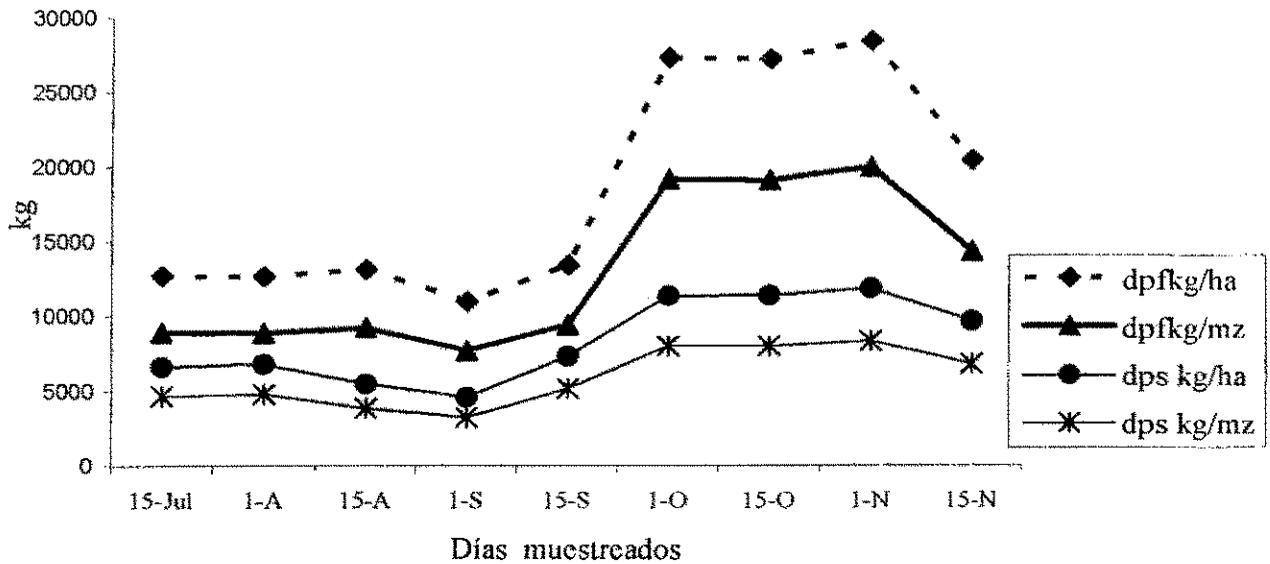
En los cinco meses que duro el trabajo de campo se efectuaron 9 cortes manuales de evaluación, registrándose una producción promedio fresca de 18,455 kg/ha en *B. brizantha* Cv la Libertad y 21,134 kg/ha en el Cv Mulato y una producción seca de 8,334 kg/ha para Cv la Libertad y de 9,044 kg/ha para el Cv mulato durante el estudio. A continuación se presentan los resultados primeramente individualizados para cada uno de los cultivares y posteriormente en conjunto para efectos de comparación entre sí.

Según lo reportado por la literatura comercial (CIAT, 2003; Lovo y Sánchez, 2001), estos pastos se encuentran entre los márgenes establecidos para las condiciones tropicales. Aun cuando estos no están siendo manejados correctamente (fertilización).

#### ***B. brizantha* Cv la Libertad**

El *B. Brizantha* Cv la Libertad mostró un comportamiento productivo estable durante los tres primeros cortes (Gráfico 1), con rendimientos de 13,000 kg/ha, pero en el cuarto corte (45 días), se presentó un ligero descenso del orden de 16%, esto fue debido a que cuando se realizó la evaluación se había presentado un pastoreo previo, a partir del 5 corte la producción se recuperó y del 6<sup>to</sup> al 8<sup>vo</sup> la producción se duplicó, decayendo nuevamente a partir del 9<sup>no</sup> y último corte, este coincidió con la entrada del periodo seco.

Igual comportamiento presentó la producción de materia seca (Gráfico 1), adicional en el Gráfico 1 se presenta la producción fresca y seca por mz, por ser esta la unidad de medida en el campo nicaragüense.

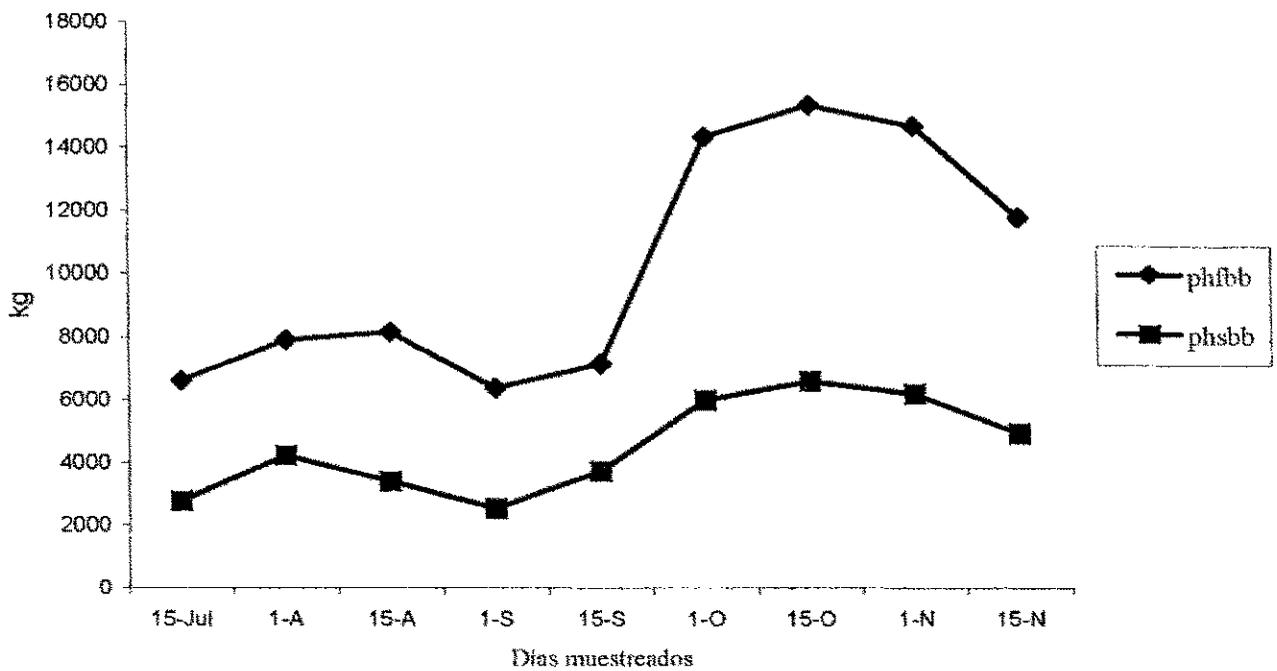


**Gráfico 1. Disponibilidad de biomasa fresca y seca total de *B. brizantha* Cv la Libertad.**

## 5.2 PRODUCCIÓN DE BIOMASA FRESCA Y SECA DE HOJA DEL CV LA LIBERTAD.

El *B. brizantha* Cv la Libertad presentó una producción de hojas ascendente durante los primeros tres cortes, no así durante el cuarto corte donde la producción de hojas declino en un 22 % ,esto se debió a un periodo de pastoreo prolongado, logrando recuperarse en el quinto corte donde obtuvo un ligero ascenso del 11 % (Gráfico 2), debiéndose a un periodo de descanso el cual lo llevo a aumentar su producción de hojas hasta un 50 % mas al llegar al sexto y séptimo corte con una producción máxima de 15,312 kg/ha/corte fresco de hoja, a partir del octavo y noveno corte la producción desciende debido a la entrada del periodo seco.

Igual comportamiento presento la producción de hoja en materia seca en el Gráfico 2



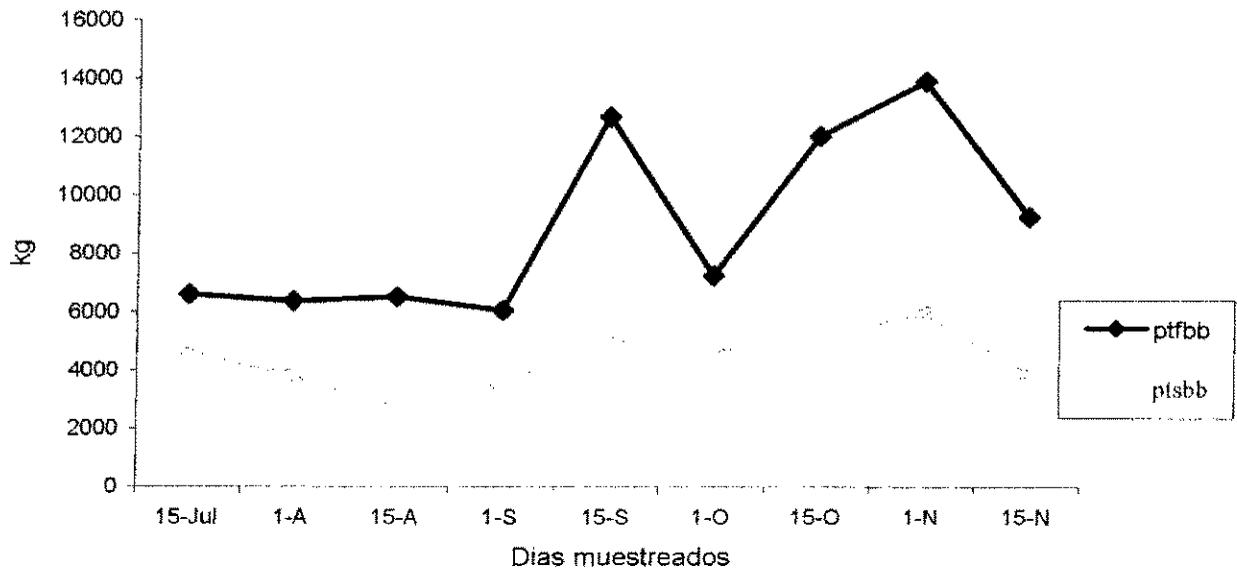
**Gráfico 2. Disponibilidad de la biomasa total de hoja fresco y seco de *B. brizantha* Cv La Libertad.**

### **5.3 PRODUCCIÓN DE BIOMASA FRESCA Y SECA DE TALLOS DEL CV LA LIBERTAD.**

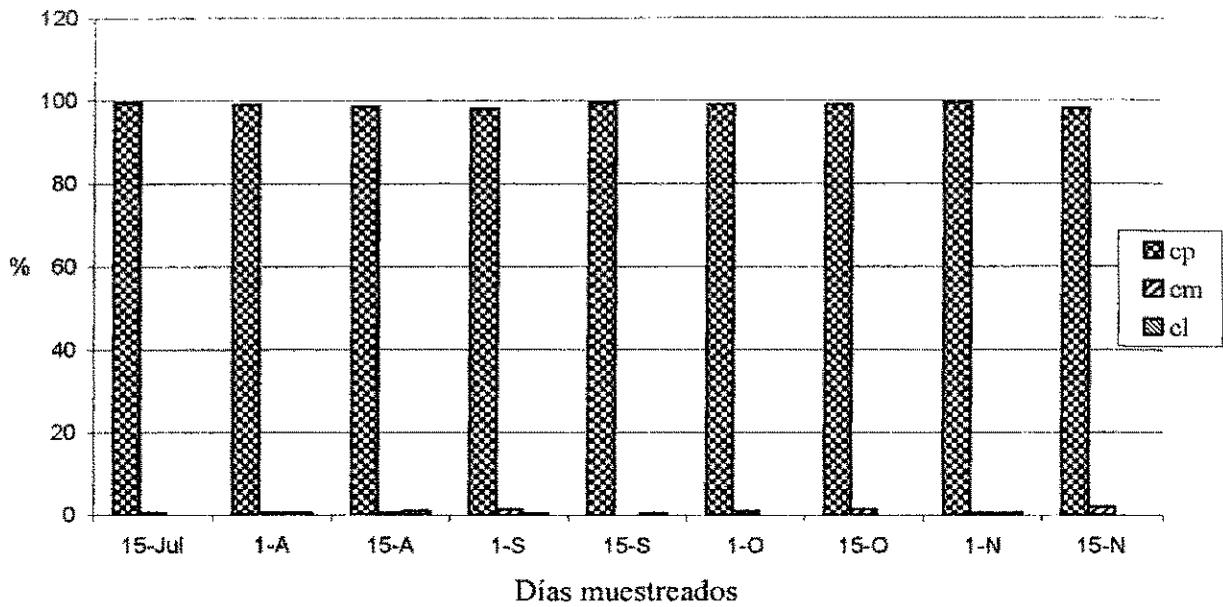
La producción fresca de tallo del Cv La libertad durante los cuatro primeros cortes fue descendente lo cual indica que durante esos periodos la producción de tallo fue menor con respecto a la producción de hoja (Gráfico 3), al quinto corte aumentó en un 52% esto debido a que durante el periodo de descanso las precipitaciones fueron moderadas lo cual permito una recuperación de pastos, en el sexto corte la producción de tallo disminuyó en un 43% debido al pastoreo y a la pérdida de biomasa, debido al pisoteo, en el séptimo y octavo corte tiene un comportamiento de producción ascendente con un 48% lo cual representa una disponibilidad de 13,880 Kg/ha/corte, que decae nuevamente al noveno corte debido a la entrada del periodo seco.

#### 5.4 COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN PASTURAS DEL CV LA LIBERTAD.

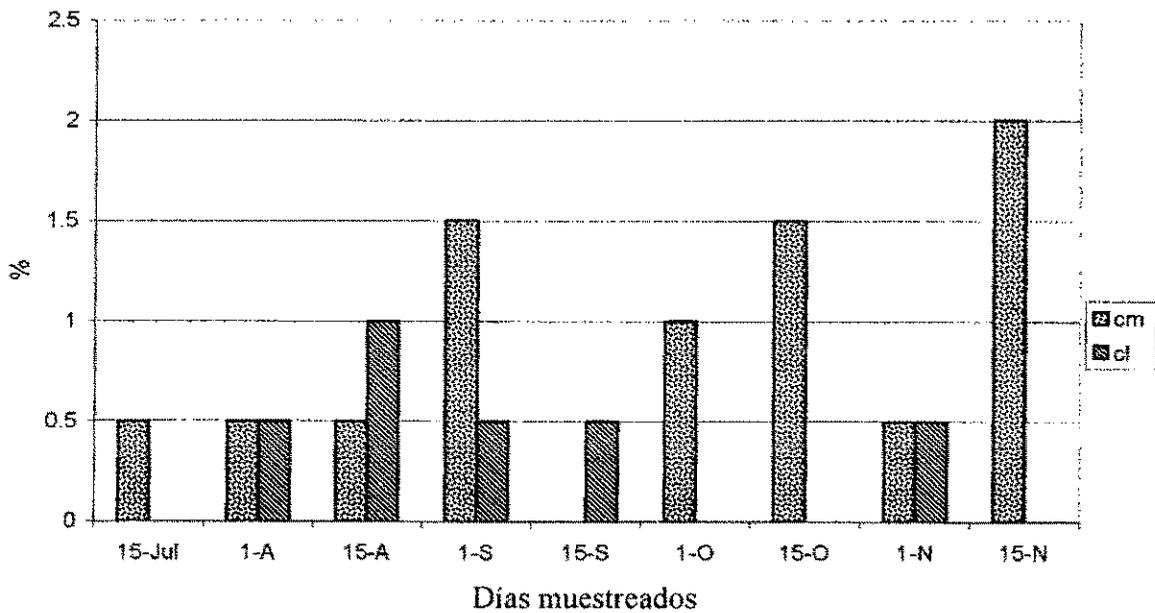
La cobertura en el pasto *B. brizantha* Cv la Libertad se encontró en mayor porcentaje que la maleza y leguminosa, llegando a obtener rangos entre 98 – 99.5% dejando a niveles muy inferiores a los otros dos grupos encontradas en el lugar, alcanzando estos rangos de 0.5–2 %, (Gráfico 4). Siendo el grupo de las malezas el segundo dominante en la composición botánica del Cv La Libertad. Las malezas durante cinco cortes mostró mayor dominancia que las leguminosas por lo que estas ultimas ocuparon el 3er lugar (Gráfico 5). Entre las malezas con mayor presencia fueron: escoba (*Sida* sp) y entre la leguminosas se reportó la dormilona (*Mimosa pudica*).



**Gráfico 3. Disponibilidad de la biomada total de tallos fresco y seco de *B. brizantha* Cv la Libertad**



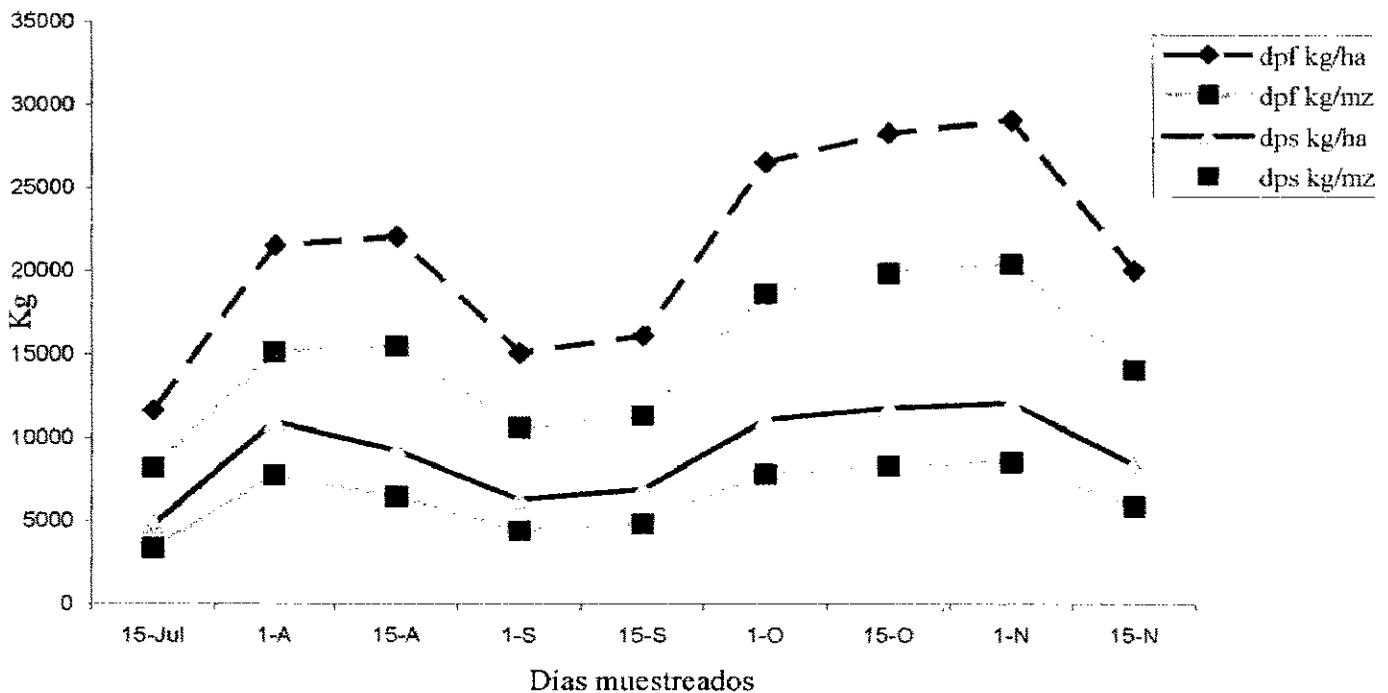
**Gráfico 4. Cobertura de la composición botánica en pasto *B. brizantha* Cv la Libertad.**



**Gráfico 5. Cobertura de maleza y leguminosa**

## 5.5 BRIZANTHA CV MULATO

La curva de la disponibilidad total en fresco del Cv Mulato tuvo un comportamiento ascendente en los primer tres cortes, en el cuarto corte se dio una caída en la producción de biomasa con un 32%, esto debido al pastoreo que realizaron los animales durante ese periodo. Del 5<sup>to</sup> al 8<sup>vo</sup> corte la producción de biomasa del mulato es ascendente con una producción que oscila entre 16,100 hasta 29,022 kg/ha/corte (Gráfico 6), esto se debió por las precipitaciones que se produjeron durante esos periodos que sumadas al periodo de descanso de la pastura estimularon el rebrote lo que incremento la producción de biomasa de la pastura. Al 9<sup>no</sup> corte la producción de biomasa del mulato cae debido a la entrada del periodo seco. El comportamiento del mulato en peso seco y MS tuvo un comportamiento similar al fresco, lo cual nos indica que tuvo las mismas variantes de producción.

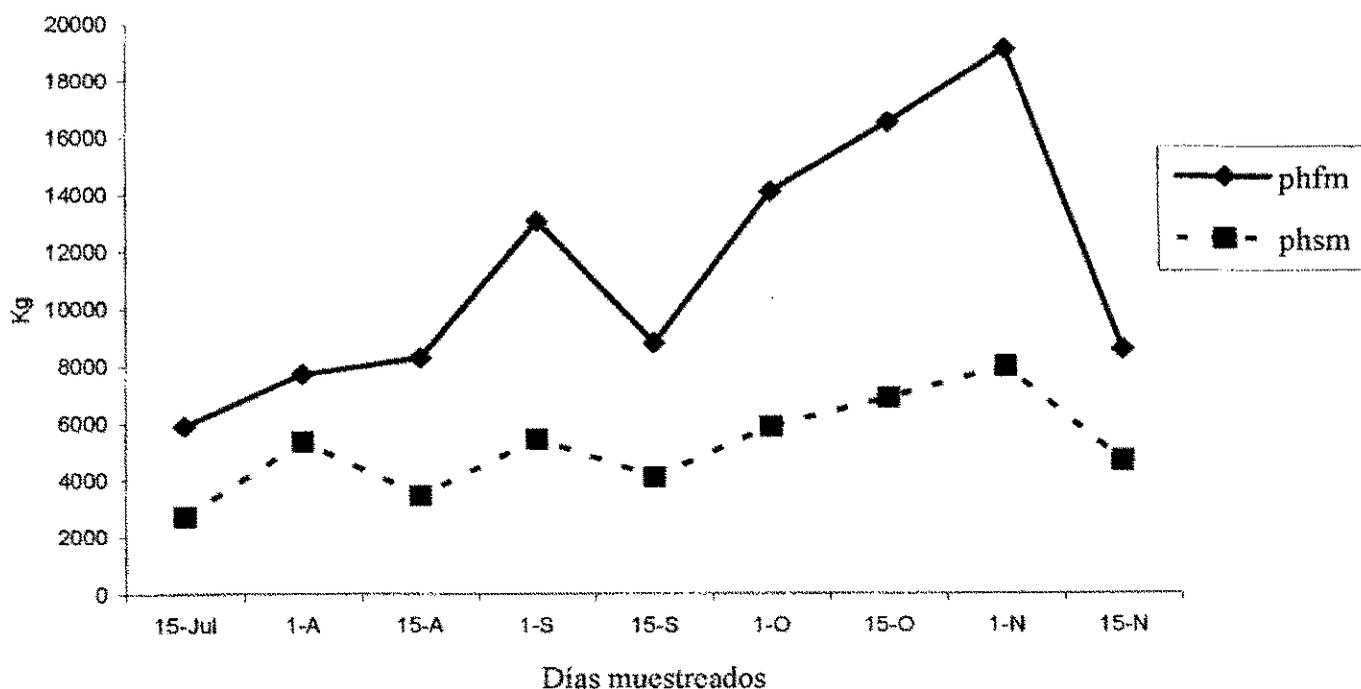


**Gráfico 6. Disponibilidad de la biomasa total fresca y seca del pasto *B. Brizantha* Cv Mulato.**

## **5.6 DISPONIBILIDAD BIOMASA FRESCO Y SECA DE HOJA EN EL CV MULATO.**

La disponibilidad fresca de hoja durante los meses de julio y agosto fue ascendente por lo que significó hasta ese momento que la disponibilidad de material nutritivo para el ganado fue alta (Gráfico 7). Una característica sobresaliente del cultivar Mulato es su alta proporción de hojas, debido a su rápido crecimiento durante esta época. El primero de septiembre se dio una producción de hoja de 13,040 kg/ha/corte, aunque para el 15 del mismo mes disminuyó a 8,800 kg/ha/corte, esto es debido al pastoreo el cual fue mayor de un día de ocupación.

Las producciones de hoja fueron mayores a partir del primero de octubre hasta el primero de noviembre con una producción promedio de 19,040 kg/ha/corte. el cual representó un aumento del 53% desde la primera caída que tuvo el mulato al quinto corte, esta recuperación de la pastura se debió a las precipitaciones pluviales que fueron constante, y a periodos de descansos bastantes moderados ya que los animales pastaban en otras praderas. Para la producción seca hoja, fue muy diferente ya que durante los tres primeros meses de evaluación fue variable y es a partir del mes de octubre y noviembre donde tiene un comportamiento ascendente cayendo a la entrada del periodo seco (Gráfico 7).

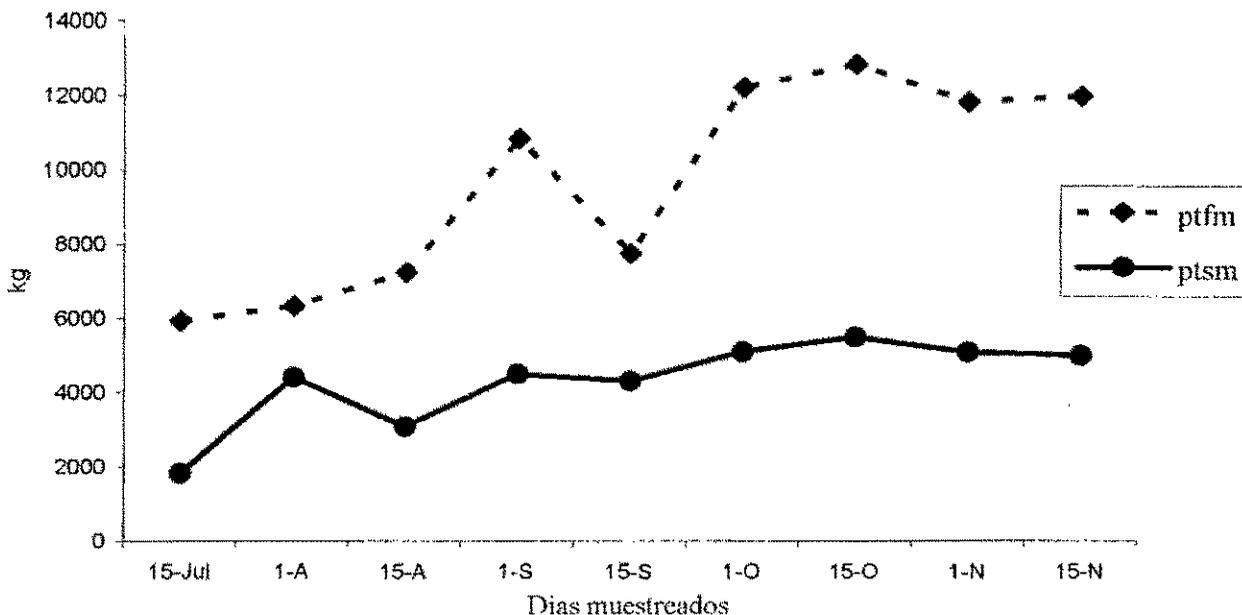


**Gráfico 7. Disponibilidad de biomasa total de hoja fresca y seca del pasto *B. brizantha* Cv Mulato**

### **5.7 DISPONIBILIDAD DE BIOMASA FRESCA Y SECA DE TALLO EN EL CV MULATO.**

La disponibilidad de tallo tuvo un comportamiento ascendente durante los primeros cuatro cortes lo cual indica que la producción de tallo fue del 43%, con una producción promedio de 10,800 Kg/ha/corte, estos márgenes de producción caen, lo que representa una pérdida del 15% (Gráfico 8), esta baja en la producción se debió al pastoreo de los animales durante ese periodo con un tiempo de ocupación mayor del que se había previsto. Al sexto corte la producción de tallo se recuperó debido a un descanso de la pradera y al séptimo corte la disponibilidad de tallo aumento en un 39%, al 8<sup>vo</sup> corte la disponibilidad de tallo cae y tiene una ligera recuperación al 9<sup>no</sup> corte producto de un reciente pastoreo en donde la producción de hoja disminuyó y por lo tanto el tallo fue lo que quedo en mayor proporción. (Gráfico 8).

Es importante mencionar que la producción seca de tallo durante los primeros cinco cortes tuvo un comportamiento muy diferente a la producción fresca, pero el comportamiento es igual desde el 5<sup>to</sup> hasta el 9<sup>no</sup> corte justo a la llegada del periodo seco.



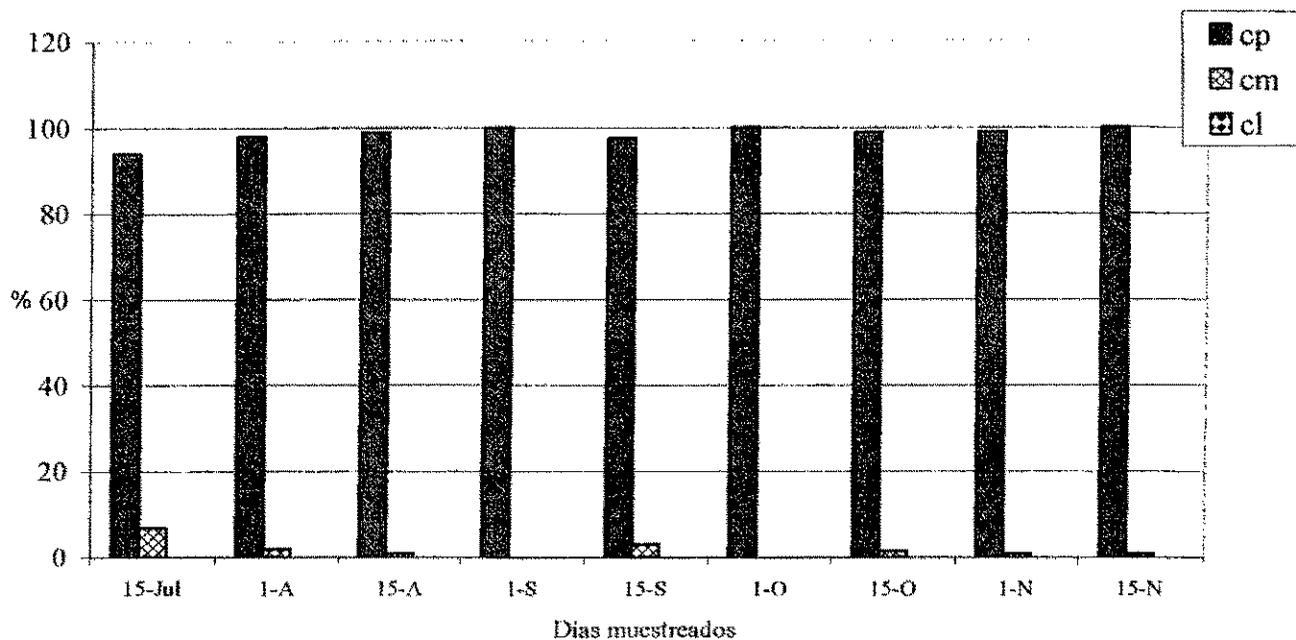
**Gráfico 8. Disponibilidad de la biomasa total de tallo fresco y seco del pasto *B. brizantha* Cv Mulato**

### 5.8 COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN EL CV MULATO.

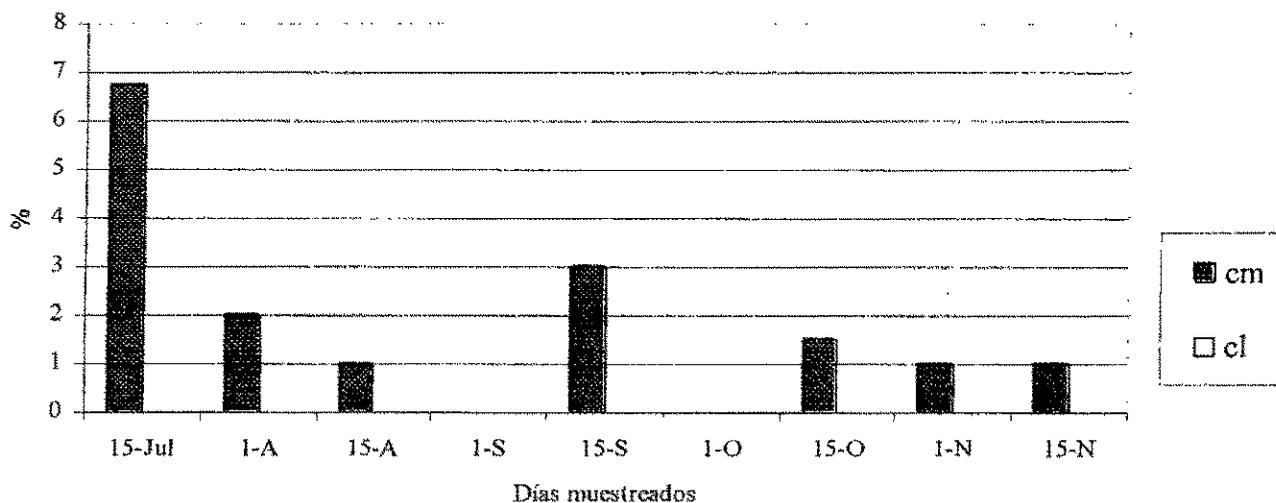
El pasto mulato fue el que tuvo mayor presencia en la pradera evaluada durante los nueve cortes, alcanzando hasta 100% en donde no hubo presencia de otros grupos de plantas (malezas y leguminosas), como en el caso del Cv la Libertad, esto se logró apreciar durante el primero de Septiembre y primero de Octubre (Gráfico 9).

Se observó que la cobertura de leguminosa durante todo el periodo de estudio fue nula (Gráfico 10), por lo que la maleza ocupó el tercer lugar ya que el primer y segundo lugar lo ocupó el pasto mulato. Esta superioridad del mulato se debe a que tiene un excelente macollamiento y recuperación, ya que presenta un mecanismo de rebrote por yemas basales o corona radical, buena capacidad para emitir estolones que enraízan formando nuevas

plantas permitiéndole competir con éxito contra malezas y otras gramíneas no deseadas, esto concuerda con lo señalado por (Guiot y Meléndez, 2002).



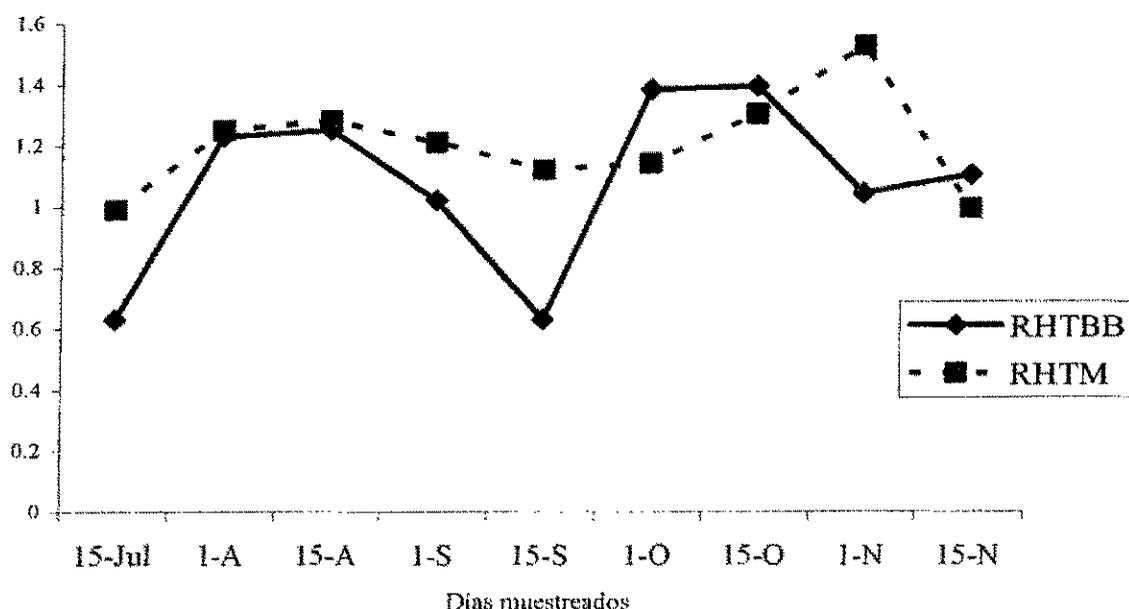
**Gráfico 9. Composición botánica del pasto *B. brizantha* Cv Mulato**



**Gráfico 10. Cobertura de maleza y leguminosa**

## 5.9 RELACIÓN HOJA – TALLO DE LOS CULTIVARES DE BRACHIARIA BRIZANTHA LA LIBERTAD Y MULATO.

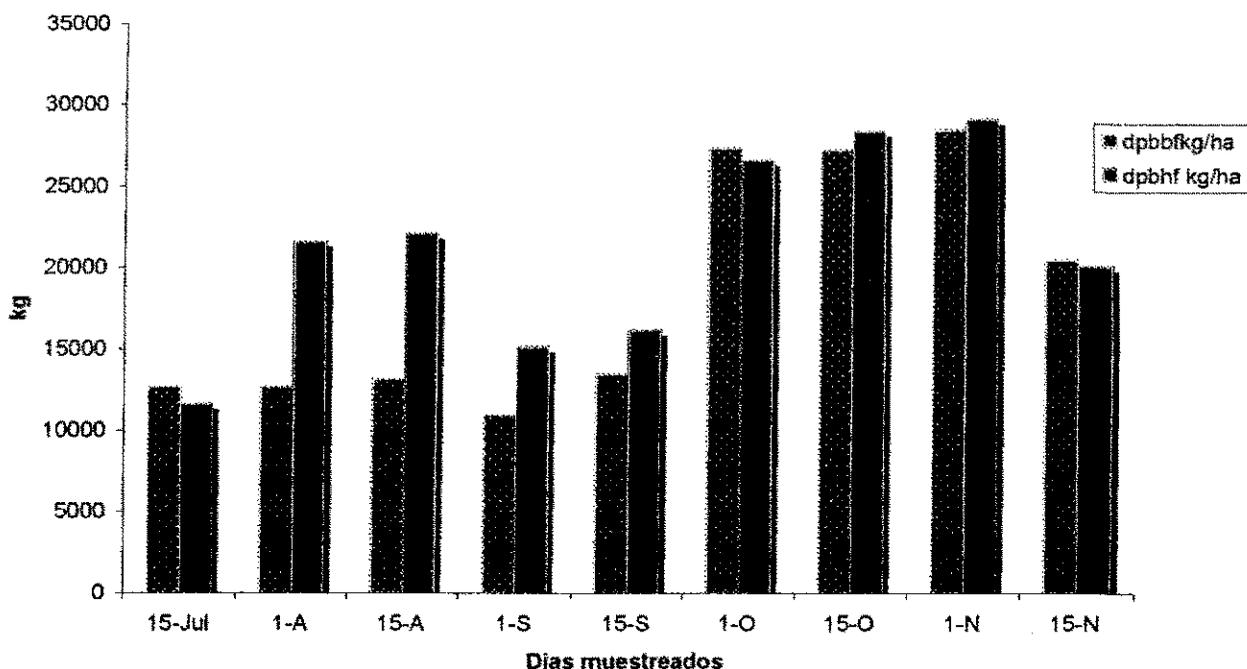
La relación hoja – tallo del pasto mulato fue excelente durante seis cortes, ya que obtuvo valores mayor de 1 (1 – 1.52), lo cual hace indicar que hubo mayor disponibilidad de hoja y por lo tanto mayor disponibilidad de nutrientes para los animales, solo fue superado por el CV la Libertad Brizantha en tres cortes que corresponden al 6<sup>to</sup>, 7<sup>mo</sup> y 9<sup>no</sup> corte, por lo que el mulato se considera mejor en cuanto a producción de biomasa (Gráfico 11).



**Gráfico 11. Relación Hoja - Tallo del Cv La Libertad vs Cv Mulato**

## 5.10 COMPARACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJE DE LOS CULTIVARES DE BRACHIARIA BRIZANTHA LA LIBERTAD Y MULATO.

Es importante señalar que el Cv mulato supera notablemente al Cv la Libertad en seis cortes (Gráfico 12), por lo que queda demostrado que al igual que la relación hoja – tallo el pasto mulato tuvo un comportamiento superior durante el periodo lluvioso 2005. Siendo la disponibilidad suficiente y superior para la carga animal instantánea (27 animales) que pastoreaban en ambos potreros.



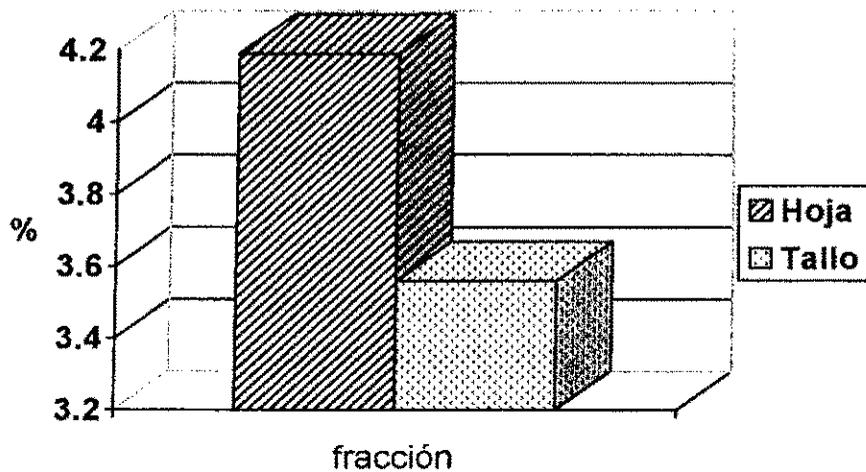
**Grafico 12. Comparacion de disponibilidad de biomasa de B. brizantha CV La Libertad y CV Mulato.**

### **CONTENIDO DE PROTEINA.**

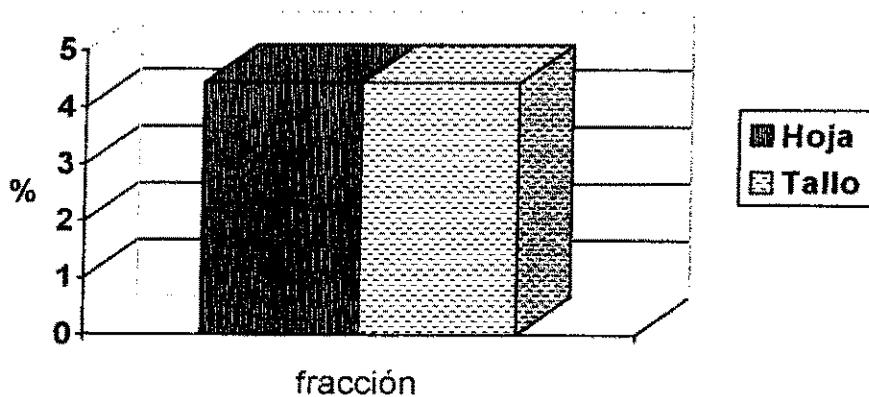
Según el análisis de nitrógeno realizado en los laboratorios de suelo de la UNA, se encontró que el mulato presentó los mas altos contenidos de este, al igual que los contenidos de proteína cuando estos se multiplicaron por el factor 6.25 (Gráficos 13 y 14). La formula para determinar el porcentaje de proteína es la siguiente:

$$PB = \%N * 6.25$$

Aún cuando estos valores son superiores a lo reportados de pasturas en el trópico, estos son bajos dado que no alcanza los niveles de 7% como mínimo requerido. Posiblemente esto es debido al mal manejo de las pasturas en la hacienda, donde no se realizan aplicaciones de fertilizantes sobre todo los nitrogenados.



**Gráfico 13. Contenido de Proteína en *B. brizantha* Cv la Libertad**



**Gráfico 14. Contenido de Proteína en *B. brizantha* Cv la Mulato**

## **VI. Proyección para una mejor utilización de las pasturas (B. brizantha Cv la Libertad y Cv Mulato, en la Hacienda Las Mercedes.**

El manejo de los pastos está configurado por un conjunto de factores, manipulados todos ellos en mayor o menor grado por el ganadero o Zootecnista encargado del área de producción animal, quien debe considerar aquellos factores que contribuyan a la mejor utilización de las pasturas, con el único fin de bajar costos y aumentar la producción de forraje y productividad de los animales.

En cualquier sistema de pasturas se produce una constante interacción entre el animal y la pradera. Esta relación puede ser expresada como una interacción entre los animales y las especies prateras, quienes se distinguen unas de otra de acuerdo a su morfología, estructura, su hábito de crecimiento y producción de biomasa, todo ello conlleva al manejo óptimo de las praderas en donde necesariamente se debe conocer la presión de pastoreo, carga animal, número de potreros y tamaño de ellos, así como también determinar el tiempo de ocupación y de descanso, con el fin de garantizar el mayor rendimiento de las especies prateras a explotar. Es por tal razón que se hizo necesario la proyección de la utilización óptima de las gramíneas *Brachiaria brizantha* Cv La Libertad y el Cv Mulato establecidas en la Hacienda Las Mercedes, en donde se recopilaron los datos necesarios para llevar a cabo tal evaluación. Se procedió a proyectar la explotación de ambos determinándose lo siguiente: Número de potreros, tamaño de los potreros, carga animal instantánea, presión de pastoreo, para periodos de ocupación de 1 día y descansos de 20 días.

Hay que recordar que en el trópico las pérdidas de forraje son del 30% (Betancourt, 2004). El pasto *Brachiaria brizantha* presenta un rendimiento de 5574 kg./ha y 6405 kg./ha de pasto Mulato.

Datos:

- \* tipo de pastos                      *Brachiaria Brizantha* Cv La Libertad y Cv mulato.
- \* rendimiento del pasto:    5574 kg. en Brizantha; 6405 kg. en Mulato.
- \* cantidad de animales:    27 vacas lactantes.
- \* peso de las vacas:            450 kg.
- \* área empastadas:            2.6 ha en Brizantha; 3 ha en Mulato.

\* Periodo de descanso: 20 días

\* Periodo de ocupación: 1 día

## 6.1 PROYECCIÓN

Después de haber obtenido los datos anteriores, se logró proyectar el pastoreo rotativo que la Hacienda Las Mercedes necesitaba realizar para la alimentación de las vacas en producción para la época lluviosa, por lo que el sistema quedo de la siguiente manera:

Donde:

PP: presión de pastoreo

PO: periodo de ocupación

PD: periodo de descanso

PVT: peso vivo total

CACP: carga animal por ciclo de pastoreo

CAR: carga animal

CAI: carga instantánea

**Tabla 3.** parámetros de rendimientos establecidos para los dos cultivares (La Libertad y Mulato).

Parámetros	Cv La Libertad		Cv Mulato	
	Explotación periodo lluvioso 2005	Explotación proyectada	Explotación periodo lluvioso 2005	Explotación proyectada
<i>N° Potreros</i>	1	21	1	21
<i>T, Potreros</i>	2.6 ha	847 m <sup>2</sup>	3 ha	737 m <sup>2</sup>
<i>P.P</i>	0.04	1.19	0.05	1.58
<i>P.O</i>	+1	1	+1	1
<i>PD</i>	15	20	15	20
<i>P.V.T</i>	12150	19331 Kg.	12150	19303 Kg.
<i>C.A.C.P**</i>	27	42 animales	27	42 animales
<i>C.A.R</i>	6.64 UA/ha/año	4.3 UA/ha/año	5.78 UA/ha/año	5 UA/ha/año
<i>C.A.I</i>	10.38 UA/ha/año	16.52 UA/ha/año	9 UA/ha/año	14.29 UA/ha/año

\*\*Nota: es importante señalar que se han determinado 3 ciclos de pastoreo para todo el periodo lluvioso por lo que el ciclo de pastoreo para el 2005 era  $\geq$  de 3.

## VII. CONCLUSIONES

De los resultados de este ensayo se puede concluir lo siguiente:

Los dos cultivares de *Brachiaria brizantha* presentaron una producción de biomasa muy buena, siendo el *Mulato* el que presentara la mejor producción.

De igual forma el Cv mulato presentó mejor producción y relación hoja tallo con respecto al Cv la Libertad.

La incidencia de maleza en ambas pasturas fue mínima, lo cual demostró que las gramíneas estudiadas estaban muy bien establecidas, lo que les permitió presentarse en mayor proporción que las otras especies vegetales.

Los contenido de nitrógeno y proteína fueron superiores en el Cv mulato con respecto a la libertad.

Se determinó que las pasturas con estos dos cultivares están siendo subutilizados, dada la producción de biomasa forrajera y las cargas animales utilizadas.

En base a los promedios de disponibilidad de los pastos Brizantha y Mulato se comprobó que la cantidad de pasto en el periodo lluvioso es suficiente para una explotación intensiva con una carga animal idónea, con la que se pueda aprovechar al máximo los rendimiento de estos pastos.

El análisis de proyección realizado permitió determinar cargas de hasta 42 unidades animales con la producción obtenida en ambos cultivares (la Libertad y Mulato).

## VIII. RECOMENDACIONES

- ❖ Continuar con la evaluación de este experimento para la época seca, para conocer la producción total de materia seca durante ese periodo.
  
- ❖ Realizar análisis bromatológicos para conocer los valores nutritivos a diferentes intervalos de corte tanto para la época lluviosa como para la época seca.
  
- ❖ Utilizar pastoreo rotación con potreros más pequeños en forma de franjas para un mayor aprovechamiento de la disponibilidad forrajera.
  
- ❖ Hacer las divisiones internas de los sub potreros con cercas eléctricas y de un hilo únicamente para facilitar la movilidad de los animales y disminución de costos.
  
- ❖ Elaborar una tabla de registro en el que se pueda controlar rigurosamente el pastoreo intensivo según la carga animal que sea introducida.
  
- ❖ Establecer un plan de manejo integrado de plagas para la prevención y control del salivazo (*Aenolamia* spp), dado que se observó con frecuencia en los meses de mayor precipitación durante el estudio.

## **IX. BIBLIOGRAFIA:**

- Argel, P. J. 2004 Informe sobre establecimiento de pastos tropicales. de CV 15 p.
- Betancourt, M; Matus, M; Carballo, D. 2001: Texto básico de manejo de pastos. 68 p.
- Botero, R. 1993. Principales características agronómicas de las Brachiarias comerciales utilizadas actualmente en América Tropical. Cali, Colombia. CIAT. P. 15.
- CATASTRO e Inventario de recursos naturales de Nicaragua Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1971. Levantamiento de suelo de la región Pacífico de Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- CIAT 1982. Programa de Pastos Tropicales. Informe anual de 1981. Cali, Colombia. pp. 230-238.
- CIAT.2003 Especies forrajeras multipropósito, publicación numero 333, Ferivisa S.A., Cali, Colombia. 113 p.
- . 2000. convenio CIAT-MADR-Colombia. Meta 4. Gramíneas y leguminosas tropicales. Proyecto CIAT IP5 y PE5.
- . 2001. Informe Anual 2001. Brachiaria Improvement Program. Convenio CIAT – Semillas Papalotla S.A. de Cv.
- Cuesta, P. A; R.A. Pérez. 1987 Pasto La Libertad. Boletín técnico N° 150. Instituto Colombiano Agropecuario.
- Enríquez, Q. F. J. 2003. Evaluación agronómica de tres pastos bajo pastoreo en dos localidades del trópico mexicano. 2003. INIFAP – CIR – Golfo – Centro. Informe Técnico. Convenio INIFAP – Semillas Papalotla S.A. de C. V. 72 p.
- Escobar, A. C. 1985. Programa de suelos. Informe Anual del progreso. Centro de Investigación Macagual, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Caqueta, Colombia. P. 2-12.

- García, E. G. 1996. Manual de pastos en Nicaragua, Managua, Nicaragua. CENIDA-UNA. 178 p.
- Guiot, G.J.D. y Meléndez, N. F. 2002. Comparación morfológica de *Brachiaria* híbrido CV . Mulato y *Brachiaria brizantha* Cv . Insurgente. XV Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Tabasco 2002. 95 p.
- Guiot, G. J. D. y Meléndez, N. F. 2003. Producción anual de forraje de cuatro especies de *Brachiaria* en Tabasco. XVI Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Tabasco 2003. 115 p
- Humphreys, L.R. 1978. Tropical pasture and fodder crops. Intermediate Tropical, Agricultura series. Longman Group Ltd. Pág. 57-77.
- INETER 2005. Informe anual de meteorología p 2.
- Jones, R. R. 1983. Efecto del clima, suelo y el manejo del pastoreo en la producción y persistencia del germoplasma forrajero tropical. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali. Colombia. pp. 11-31
- Lobo, M. y Sandoval, B. 2002. Informe preliminar del proyecto evaluación del pasto mulato en fincas de doble propósito en la región central de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). 113 p.
- Lobo y Sánchez 2001: Agrostología. San Jose, C. R.: EUNED. 176 p
- Meléndez, N. F. 2003. Evaluación agronómica de tres pastos bajo pastoreo en dos localidades del trópico mexicano. 2003. INIFAP – CIR – Golfo – Centro. Informe Técnico. Convenio INIFAP – Semillas Papalotla S.A. de C. V. 84 p.
- Miles, J. W.1999. Nuevos híbridos de *Brachiaria* . Pasturas Tropicales.21 (2):78.
- Pinzon, M. A. 1989. Compactación por ganadería intensiva en algunos suelos del Caqueta (Colombia). Tesis (MSc.), Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogota. 145 p.

Watson, L. 1990. World grass genera. In: G. P. Chapman (Ed). Reproductive versatility in the grasses. Cambridge University Press. London, England. Pp. 258- 265.

Wiliking, R. J. 1990. Conservación de forraje. Pedro Ducan Trd. Malvenda. Zaragoza, España. Editorial Acriba, 196 p.

## X. ANEXOS

# ANEXOS

# Formato de determinación de la producción de biomasa.

Hacienda \_\_\_\_\_

fecha \_\_\_\_\_

Nombre del pasto \_\_\_\_\_

**OBS:** observación.

**FREC:** frecuencia.

**COB:** cobertura.

**1-2-3:** # de rango.

OBS	FREC 1.....5	COB %	GRAMINEA 1-2-3	LEGUMINOSA 1-2-3	MALEZA 1-2-3
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
..					
..					
..					
..					
80					

OBSERVACIONES:

---



---



---

CVMULATO				
	Frecuencia	Altura	Peso hum. gr.	Peso seco gr.
p/c				
T				
T				
T				
T				
T				
H				
H				
H				
H				
H				

CV la Libertad				
	Frecuencia	Altura	Peso hum. gr.	Peso seco gr.
p/c				
T				
T				
T				
T				
T				
H				
H				
H				
H				
H				

Cuadro 4. Producción de biomasa del *Brachiaria brizantha* Cv La Libertad y su desviación estándar.

<b>BRIZANTHA</b>	<b>Primer corte</b>	<b>Segundo corte</b>	<b>Tercer corte</b>	<b>Cuarto corte</b>	<b>Quinto corte</b>	<b>Sexto corte</b>	<b>Séptimo corte</b>	<b>Octavo corte</b>	<b>Noveno corte</b>
<i>Promedio Kg./ha</i>	12716.5	12676.5	13140	10963	13402.5	27260	27159.5	28402	20378.10
<i>Desviación estándar</i>	7342	7365	7593	6356	7738	15800	15694	16415	11781.2

Cuadro 5. Producción de biomasa del *Brachiaria brizantha* CV Mulato y su desviación estándar.

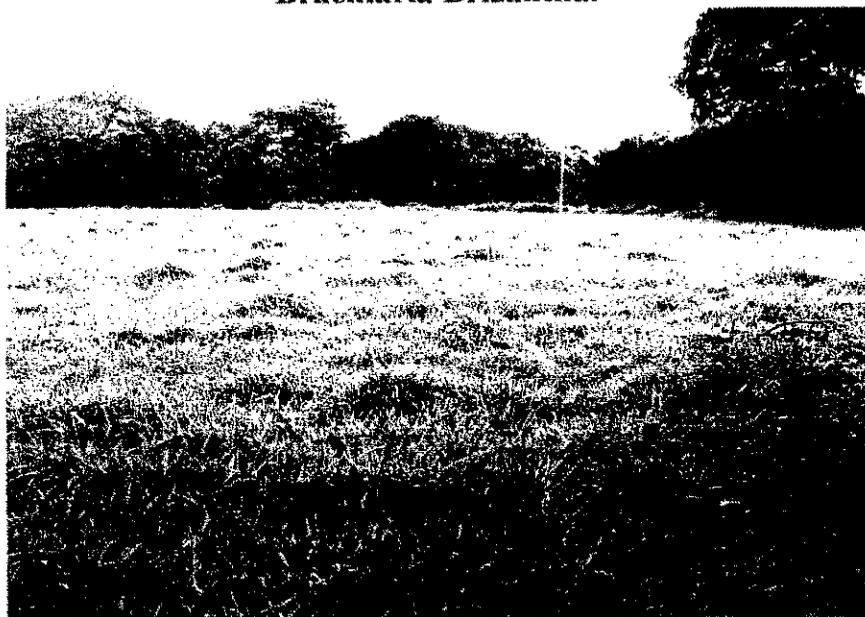
<b>MULATO</b>	<b>Primer corte</b>	<b>Segundo corte</b>	<b>Tercer corte</b>	<b>Cuarto corte</b>	<b>Quinto corte</b>	<b>Sexto corte</b>	<b>Séptimo corte</b>	<b>Octavo corte</b>	<b>Noveno corte</b>
<i>Promedio Kg/ha</i>	11636	21525	22030	15083	16100	26524	28274	29022	20012
<i>Desviación estándar</i>	6745	12459	12721	8831	9303	15382	16347	16815	11574

## FOTOS DE LAS PRADERAS EVALUADAS

**Brachiaria Hibrido Cv Mulato.**



**Brachiaria Brizantha.**



Cuadro 6. Disponibilidad de pasto de Brachiaria Brizantha en MV y MS.

<b>FECHA</b>	<b>dpfKg/ha</b>	<b>dpfKg/mz</b>	<b>dps kg/ha</b>	<b>dps kg/mz</b>
15/07/05	12716.5	8935	6645.5	4669
08/01/2005	12676.5	8906.5	6816.5	4789.5
15/08/05	13140	9232	5472.5	3840
09/01/2005	10963	7688.5	4564.5	3207
15/09/05	13402.5	9417	7310.5	5136
10/01/2005	27260	19153	11358	7980
15/10/05	27159.5	19082	11371.5	7989.5
11/01/2005	28402	19955.5	11836.5	8316
15/11/05	20378.5	14318	9634	6780.5
<b>Promedios</b>	<b>18455</b>	<b>12965</b>	<b>8334</b>	<b>5856</b>

Cuadro 7. Disponibilidad de pasto Mulato en MVy MS.

<b>FECHA</b>	<b>dpf kg/ha</b>	<b>dpf kg/mz</b>	<b>dpf kg/ha</b>	<b>dpf kg/mz</b>
15/07/05	11636	8175.5	4772	3353
08/01/2005	21525	15123	10960	7700.5
15/08/05	22030	15478	9198	6452.5
09/01/2005	15083	10598	6279	4411.5
15/09/05	16100	11312	6891.5	4842
10/01/2005	26524	18636	11068	7776.5
15/10/05	28274	19865	11789.5	8283.5
11/01/2005	29022	20391	12097.5	8499.5
15/11/05	20012	14061	8338	5858
<b>Promedios</b>	<b>21134</b>	<b>14849</b>	<b>9044</b>	<b>6353</b>