

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**

**UNAN-LEÓN**

**Escuela de Medicina Veterinaria.**



**TEMA: Evaluación fenológica en la comarca de Chacraseca y Campus Agropecuario (UNAN – León) de cinco variedades de pastos mejorados (Tanzania, Mombaza, Toledo, Marandú y Mulato), en el período Agosto – Diciembre 2007.**

**Br. Bismarck José Reyes Dávila.  
Tesista.**

**Agosto, 2008  
León, Nicaragua  
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**

**UNAN-LEÓN**

**Escuela de Medicina Veterinaria.**



**TEMA: Evaluación fenológica en la comarca de Chacraseca y Campus Agropecuario (UNAN – León) de cinco variedades de pastos mejorados (Tanzania, Mombaza, Toledo, Marandú y Mulato), en el período Agosto – Diciembre 2007.**

Tesis sometida a la consideración del Consejo de Investigación (CI), del Programa de Medicina veterinaria de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN – León), para optar al título profesional de:

**MEDICO VETERINARIO**

**En el grado de Licenciatura**

**Por:**

**Br. Bismarck José Reyes Dávila.  
Tesista.**

**Rubén Carballo Manzanares. MSc.  
Tutor.**

**Agosto, 2008  
León, Nicaragua**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por concederme el precioso don de la vida, por haber transformado mi vida, por regalarme una familia y una esposa excepcional.

Al maestro Rubén Carballo tutor de este proyecto, gracias por su apoyo incondicional y los conocimientos transmitidos.

Al maestro Fabio Vásquez por tenerme presente para el financiamiento de este proyecto.

A la Cuenta Reto del Milenio por haber financiado este trabajo monográfico.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo al Todopoderoso por ser inspiración.

A mis Padres (Bernardo y Ángela) y hermanos (Jessenia y Yerald) por su apoyo ilimitado en los momentos difíciles y gratos de mi vida.

A mi esposa Arlen por ser motivación incansable en los momentos de desánimo, por ser guía en los desacierto y por ayudarme a buscar la excelencia.

A mis compañeros, amigos, maestros y allegados por ser parte edificante de mi vida.

Reyes, Dávila. B. J. Carballo, Manzanares R. (2008). Evaluación fenológica en la comarca de Chacraseca y Campus Agropecuario (UNAN – León) de cinco variedades de pastos mejorados (Tanzania, Mombaza, Toledo, Marandú y Mulato), en el período Agosto – Diciembre 2007. Tesis MV en el grado de Licenciatura. León, Nic. Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. (UNAN). 45 P.

**Palabras claves:** Materia Seca, producción de biomasa, examen bromatológico, alturas de los pastos, Toledo, Tanzania, Marandú, Mulato, Mombaza, muestra de suelo, Campus Agropecuario, finca Santa Ana Chacraseca.

## RESUMEN

EL presente estudio se realizó con el objetivo de determinar el desempeño fenológico de cinco variedades de pastos mejorados (Tanzania, Mombaza, Toledo, Marandú y Mulato), en el período Agosto – Diciembre 2007 en la comarca de Chacraseca y Campus Agropecuario (UNAN – León). En el trabajo experimental para la medición de la altura de los pastos se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), tomados en los períodos comprendidos desde de los 45 días de establecidos los pastos hasta el corte de homogenización en el mes de diciembre. Para el examen bromatológico se tomó cinco plantas al azar que posteriormente se homogenizaron tomándose una muestra que fue enviada la laboratorio de suelos. Para esta variable se comparó a través de un análisis de independencia. La última variable a medir fue la disponibilidad de materia seca, que se utilizó el método del doble muestreo. Para la variable de crecimiento se obtuvo como resultados, que los mejores pastos de Chacraseca, León, fueron los pastos Mombaza y Tanzania. Los pastos Toledo y Mulato fueron los mejores para las mismas variables en el Campus Agropecuario de la UNAN – León. Para el perfil bromatológico se tomó una muestra para cada pasto, el muestro se hizo global para ambas fincas, expresando que el pasto Mulato tuvo mayor porcentaje de materia seca, proteína cruda y grasa total. Para la variable de disponibilidad de materia seca el pasto Tanzania se observó el mayor aporte, ésta variable se tomó global para ambas fincas. Podemos decir que los pastos en general se adecuaron a las condiciones climáticas y de suelo de la zona.

## INDICE DE CONTENIDO

	<i>Páginas</i>
<b><i>I. Introducción</i></b> .....	<b><i>1</i></b>
<b><i>II. Planteamiento del problema:</i></b> .....	<b><i>3</i></b>
<b><i>III. Justificación.</i></b> .....	<b><i>4</i></b>
<b><i>IV. Objetivos</i></b> .....	<b><i>5</i></b>
<b><i>4.1 Objetivo General</i></b> .....	<b><i>5</i></b>
<b><i>4.2 Objetivos Específicos</i></b> .....	<b><i>5</i></b>
<b><i>V. Revisión de Literatura</i></b> .....	<b><i>6</i></b>
<b><i>5.1 Experiencias en Nicaragua con el uso de pastos</i></b> .....	<b><i>6</i></b>
<b><i>5.2 Características de los pastos mejorados</i></b> .....	<b><i>7</i></b>
<b><i>5.2.1 Pasto Toledo</i></b> .....	<b><i>7</i></b>
<b><i>5.2.2 Pasto Mulato.</i></b> .....	<b><i>9</i></b>
<b><i>5.2.3 Pasto Marandú.</i></b> .....	<b><i>18</i></b>
<b><i>5.2. 4 Pasto Tanzania</i></b> .....	<b><i>19</i></b>
<b><i>5.2.5 Pasto Mombaza:</i></b> .....	<b><i>21</i></b>
<b><i>VI. Materiales y métodos.</i></b> .....	<b><i>23</i></b>
<b><i>6.1 Localización</i></b> .....	<b><i>23</i></b>
<b><i>6.2 Características biofísica de la zona:</i></b> .....	<b><i>23</i></b>
<b><i>6.3 Establecimiento del Experimento</i></b> .....	<b><i>24</i></b>
<b><i>6.4 Variables:</i></b> .....	<b><i>19</i></b>
6.4.1. Medición de la altura de los pastos.....	<i>19</i>
6.4.2. Examen bromatológico.....	<i>27</i>
6.4.3 Disponibilidad de materia seca:.....	<i>28</i>
<b><i>VII. Resultados y Discusión.</i></b> .....	<b><i>28</i></b>
<b><i>7.1Análisis de suelo del Campus Agropecuario.</i></b> .....	<b><i>29</i></b>
<b><i>7.2 Variable de crecimiento.</i></b> .....	<b><i>30</i></b>
7.2.1 Variable de crecimiento de la finca Santa Ana Chacraseca:.....	<i>30</i>
7.2.2 Variable de crecimiento para el Campus Agropecuario: .....	<i>32</i>
<b><i>7.3 Resultados y Discusión del Examen Bromatológico para ambas fincas.</i></b> .....	<b><i>35</i></b>
<b><i>7.4 Disponibilidad de materia seca para las dos fincas en estudio.</i></b> .....	<b><i>30</i></b>
<b><i>VIII. Conclusiones</i></b> .....	<b><i>31</i></b>
<b><i>IX. Recomendaciones:</i></b> .....	<b><i>5</i></b>
<b><i>X. Bibliografía</i></b> .....	<b><i>6</i></b>
<b><i>XI ANEXOS</i></b> .....	<b><i>10</i></b>
<b><i>XII. Glosario.</i></b> .....	<b><i>14</i></b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Área 1 del experimento. Campus Agropecuario UNAN-León.....	18
Tabla 2: Área 2 del experimento. Campus agropecuario UNAN-León .....	18
Tabla 3: Finca Santa Ana. Chacraseca.....	18
Tabla 4: Resultados de muestra de suelo. Campus Agropecuario. ....	29
Tabla 5: ANDEVA para el crecimiento de los pastos, finca San Ana Chacraseca .....	30
Tabla 6: ANDEVA para el crecimiento de los pastos del Campus Agropecuario.....	32
Tabla 7: Anexo 1: Formato de recolección de muestras. ....	38
Tabla 8: Anexo 2. Comparación de medias con relación al crecimiento de los pastos. Finca Santa Ana, Chacraseca .....	38
Tabla 9: Anexo 3. Comparación de medias de semanas con relación al crecimiento de los pastos. Finca Santa Ana Chacraseca. ....	38
Tabla 10: Anexo 4. Comparación de medias para la interacción (pasto - semana). Finca Santa Ana Chacraseca. ....	39
Tabla 11: Anexo 5. Comportamiento de los pastos con relación a la variable de crecimiento. Campus Agropecuario UNAN - León). ....	39
Tabla 12: Anexo 6. Comparación de medias de semanas con relación al crecimiento de los pastos. Campus Agropecuario UNAN - León.....	39
Tabla 13: Anexo 7. Comportamiento de la interacción (pasto - semana) con relación al crecimiento. Campus Agropecuario UNAN - León.....	13
Tabla 14: Anexo 8. Resultados de examen de examen Bromatológico.....	14
Tabla 15: Anexo 9. Resultados de materia seca por pasto en ambas fincas.....	14

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Comportamiento de los pastos con relación a la variable de crecimiento. Finca Santa Ana Chacraseca .....	31
Ilustración 2: Comportamiento del Crecimiento de los pastos en relación a las semanas. Finca Santa Ana Chacraseca .....	31
Ilustración 3: Comparación de medias entre interacción (pasto-semana), con relación a la variable de crecimiento. Finca Santa Ana Chacraseca.....	32
Ilustración 4: Comportamiento de los pastos en relación a la variable crecimiento. Campus Agropecuario. ....	33
Ilustración 5: Comportamiento de la semana para la variable de crecimiento de los pastos. Campus Agropecuario. ....	33
Ilustración 6: Comportamiento de la interacción (pasto-semana), con relación al crecimiento del pasto. Campus agropecuario UNAN-León.....	34
Ilustración 7: Resultados de examen Bromatológico para ambas fincas. ....	35
Ilustración 8: Comparación de disponibilidad de materia seca para los diferentes pastos en las dos fincas.....	30

## I. Introducción

En un período de 20 años, las áreas de pasto se incrementaron en un 128% aproximadamente, con un máximo incremento (63%) en los años comprendidos entre 1986 -1993. Durante la década de los años setenta, los pastizales de Villanueva y Somotillo constituían una de las zonas de mayor actividad ganadera en la región del occidente del país. Sin embargo, a finales de la misma década, el hato ganadero comenzó a disminuir; a mediados de los años ochentas, la actividad ganadera era mínima como consecuencia de la guerra civil y sus secuelas (Progolfo, s.f.).

La actividad ganadera se registra como la segunda más importante en la economía del departamento de León. Los resultados del tercer censo nacional agropecuario, señalan que el departamento posee un total de 168,672 cabezas de ganado bovino entre sus diferentes categorías y propósito. Esta producción genera un 30% de producción lechera y un 15% de la producción de la carne del país.

Otro de los síntomas del deterioro de la ganadería de Nicaragua es la creciente área de pastos que están semi-abandonados y convertidos en tacotales y otras áreas de muy baja capacidad a causa del sobre pastoreo. Su retorno total hacia la actividad ganadera podría no ser la mejor opción por dos razones: a). La primera es que la ganadería, para ser competitiva y especialmente para producir más leche y carne (ambas de mejor calidad), tendrá que hacerse más intensiva y recurrir a alimentación de mejor calidad con suplementos y pastos mejorados en menor área. Esta suplementación es particularmente importante en el verano; b). La segunda, es que las tierras en tacotales y en proceso de convertirse en bosque secundario, tienen ahora la opción de dedicarse a usos alternativos, incluyendo la venta de servicios ambientales.

Aunado a todo esto, en la región de occidente no hay estudios ni estadísticas específicas de la cantidad de pastos establecidos en la zona. Algunas aproximaciones indican que los grandes ganaderos poseen un 60% de áreas empastadas, de las cuales el 50% son pasturas mejoradas y el otro 50% de pastos naturalizados. Los medianos ganaderos tienen establecidos un 10% de pastos; de estos un 1% son pasturas mejoradas y un 9% pastos naturalizados. Para el pequeño ganadero alcanza un 3% de pastos establecidos que en su mayoría son pastos naturalizados. Los principales pastos de la zona son: *Hyparrhenia rufa* (Jaragua), Anglenton, *Andropogón gayanus* conocido como Gamba, *Pennisetum Schumach* (Taiwán), *Secharum officinarum* (Caña de azúcar), *Panicum maximun* conocido como pasto Guinea y *Brachiarias brizantha*<sup>1</sup>.

Este estudio experimental pretende contribuir al vacío de información existente en el departamento de León, relacionado al uso de pastos mejorados como una alternativa de alimentación en época de verano en la parte productiva y al mejoramiento de la calidad de vida de los productores de la zona al adoptar nuevas opciones.

---

<sup>1</sup> Rodríguez, J. 2008. Pastos Mejorados. León, Nicaragua, Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR). Comunicación personal.



Para tal fin, se evaluaron cinco variedades de pastos, tres tipos de *Brachiarias brizantha* (c.v Toledo, c.v Mulato, c.v Marandu) y dos tipos de *Panicum maximum* (c.v Tanzania y c.v Mombaza). También se midieron tres variables: crecimiento, nutrientes de los pastos por medio de análisis bromatológico y disponibilidad de biomasa.

Es importante mencionar que este esfuerzo se logró gracias al apoyo de la Cuenta Reto del Milenio (CRM), que fomenta iniciativas a nivel local para el desarrollo económico-productivo de la zona de occidente.

## **II. Planteamiento del problema:**

Existe en occidente pocas experiencias documentadas para la adopción de pastos mejorados como las Brachiarias y los Panicum por ser éstas, especies introducidas. Este desconocimiento impide que los productores de la zona utilicen dichos pastos en sus potreros, perdiendo así la posibilidad de tener otras alternativas que les permitan paliar la crisis de alimento en la época de sequía y de esta manera mantener o aumentar la producción de leche o carne.

### **III. Justificación.**

La mayor parte de los productores de occidente suplen la alimentación de su ganado con pastos naturalizados, algunos han adoptado la siembra de pastos mejorados y de corte como una alternativa para disponer de una mayor oferta de alimento para el ganado en verano, pero se desconocen los resultados del uso de estos pastos mejorados.

Debido a lo antes expuesto se necesita estudiar y conocer el comportamiento de dichos pastos mejorados en la zona, a fin de que los productores tengan referencia del que mejor se adapta a las condiciones climáticas de occidente, de tal forma que puedan disponer de alimento para el ganado en época seca.

Con este estudio experimental los usuarios de los pastos podrán tener información de utilidad relacionada a la calidad, producción de biomasa, contenido de proteína, tasa de crecimiento y otros aspectos de importancia, que sin duda alguna serán de interés para los productores.

Otro aspecto importante es que este experimento servirá como una línea de base informativa y de referencia para el estudio de otras variables en los pastos estudiados.

## **IV. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Evaluar el comportamiento agronómico de cinco variedades de pastos.

### **4.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar el potencial productivo de los pastos mejorados en dos ensayos simultáneos: en el Campus Agropecuario de la UNAN-León y en la finca Santa Ana Chacra seca del productor Pedro Mendoza.
2. Transmitir conocimiento a los grupos de interés (productores).

### **4.3 Hipótesis**

No existe diferencia significativa entre las cinco variedades de pasto referente al crecimiento, perfil bromatológico y biomasa (disponibilidad).

## V. Revisión de Literatura

Un fenómeno generalizado en América Latina Tropical es el desplazamiento progresivo de la ganadería hacia zonas marginales y de menor capacidad productiva. La baja disponibilidad de materiales forrajeros adaptados y de alta productividad junto con el deficiente manejo de las pasturas ha conducido a un rápido deterioro de la productividad y los ingresos de la ganadería. Este fenómeno se ha documentado para los casos de Brasil, donde la ganadería se desplazó desde los estados del Sur hacia el Centro-oeste (Serrão y Toledo, 1989), en Colombia desde la Costa Norte y los Valles Interandinos hacia la Orinoquía y Amazonía (Vera y Rivas, 1997), y en Centroamérica desde la fértil región Pacífica hacia el Atlántico (Kaimowitz, 1995). (Holmann *et al.*2004)

En cuencas ganaderas seleccionadas en Centroamérica se estimó que entre el 50% y el 80% de las áreas en pasturas se encuentran en avanzado estado de degradación con una carga animal inferior al 40% en relación a pasturas que reciben un manejo apropiado. Los análisis bio-físicos muestran que las pasturas con gramíneas mejoradas usualmente se degradan entre los 5-7 años. En Centroamérica la tasa anual de renovación de pasturas es 5% mientras que la tasa de degradación es 12%, esto explica porqué el aumento progresivo de las áreas degradadas en Centroamérica. (CATIE, 2002 citado por Holmann *et al.*2004)).

La Ganadería tradicional en Nicaragua y el método de pastoreo extensivo es un problema de manejo de suelos que origina el sobrepastoreo del zacate perenne, esto permite la invasión de malezas y arbustos que invaden los suelos. Este cambio en las especies vegetativas es la forma más patente de degradación de pastizales. Las malezas se anclan débilmente a las capas superficiales del suelo dejándola vulnerable al pisoteo de las pezuñas del ganado y a la acción del viento y las lluvias torrenciales que aceleran el proceso de erosión (Pratt L, *et al*, 1997).

La ganadería tropical debe basar la alimentación en el uso intensivo de pastos y forrajes, ya que éstos pueden producir a bajo costo una parte sustancial de los nutrimentos requeridos por nuestros hatos de ganado bovino. En un mundo globalizado, los países tropicales tienen que basar la producción lechera en el uso de sus propios recursos: los pastos y forrajes. Las pasturas, además de ser la fuente de nutrimentos más barata que se puede producir en nuestro medio, tienen la particularidad de estimular la producción de compuestos que le dan valor agregado a la leche, tales como el ácido linoleico conjugado (Sánchez, 2007).

### 5.1 Experiencias en Nicaragua con el uso de pastos

Estudios realizados en Nicaragua por Fujisaka *et al.* (2003), señalan que la mayor parte de los productores dependen del uso de pasturas nativas de baja productividad y en estado avanzado de degradación. Estas pasturas representan un área significativa de las fincas y están compuestas principalmente por *Hyparrhenia rufa*, *Paspalum* spp. y *Axonopus* spp.

Sin embargo, existen algunas experiencias en Nicaragua sobre el uso de pastos mejorados, destaca la de la subcuenca del río Jucuapa en Matagalpa, basado en el principio de investigación-acción, con el objetivo de generar insumos e información de forrajes mejorados bajo dos sistemas de siembra sobre su impacto productivo y las implicaciones que estos forrajes tienen sobre los recursos naturales, de acuerdo a la percepción de los productores ganaderos y funcionarios de las instituciones que laboran en la subcuenca. El estudio toma relevancia por que la subcuenca presenta un alto grado de amenaza por sequías prolongadas, de hasta seis meses y las condiciones de vulnerabilidad están dadas por prácticas inadecuadas de pastoreo y manejo de las pasturas, factores bióticos y abióticos, que causan la degradación de pasturas en dos formas interrelacionadas: degradación agrícola (cambio en la composición botánica) y degradación biológica (disminución drástica de la biomasa) (Ibrahim 2005, citados por Payan, 2006). En los últimos años, el área de pasturas en la subcuenca ha presentado una disminución en el grado de cobertura y área, así mismo, existe escaso manejo dirigido mejorar su calidad (Payán, 2006)

## **5.2 Características de los pastos mejorados**

Recientemente como producto de diversas investigaciones se han liberado un grupo importante de especies forrajeras mejoradas que tienen la posibilidad de superar las limitaciones observadas en los forrajes tradicionales, aumentando el área potencial de desarrollo de la ganadería y la factibilidad de mejorar sustancialmente los índices productivos. Las plantas forrajeras más utilizadas en América Tropical están dentro del género *Brachiaria*, ampliamente conocidas. (Faría, J. 2006)

A continuación se describen las principales características de los pastos utilizados en esta investigación.

### **5.2.1 Pasto Toledo**

**Nombre científico:** *Brachiaria brizantha* (CIAT 20110).

**Nombre común:** Toledo.

**Origen y descripción morfológica:** El pasto Toledo se derivó directamente de la accesión de *B. brizantha* CIAT 26110 es una gramínea perenne que crece formando macollas y puede alcanzar hasta 1.6 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 el pisoteo animal o por compactación mecánica, lo cual favorece la cobertura 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, (Lascano C, *et al*, 2002).

**Adaptación y producción de forraje:** Posee un amplio rango de adaptación a climas y suelos. Crece bien en condiciones de trópico subhúmedo con períodos secos entre 5 y 6 meses y promedios de lluvia anual de 1600 mm. Pasto de muy buena palatabilidad, no soporta encharcamientos. Su hábito de crecimiento es de macollas, con pocos pelos y de coloración Verde – oscura, (Lascano C, et al, 2002).

Según Naira, *et al*, 2005; la altura del pasto incrementa con la edad, obteniéndose (163.9, 195.95, 241.75) cm. para los meses 5, 7 y 9 respectivamente desde de la siembra

Su floración es tardía y posee buena capacidad de rebrote. Los resultados mostraron que presentó mayor rebrote con abundante producción de hojas bajo cortes en el período de lluvias y sequía con valores de 28,2 y 9,80 Kg. MS/ha/día respectivamente. Su producción anual es cercana a las 21 t MS/ha/año (Lascano C, *et al*, 2002).

La producción de materia fresca obtenidas con épocas de corte a los 5, 7 y 9 meses después de la siembra, con 2.5 ton/ha. 2.7 ton/ha y 5 ton/ha respectivamente (Naira *et al*, 2005).

La capacidad de carga de Toledo también es una ventaja para el cultivo, pues permite una mayor cantidad de animales por hectárea en pastoreo y llega a proporcionar una ganancia de peso anual por área también mayor en un 30%. Es un pasto que tolera suelos pesados (Lascano C, *et al*, 2002).

**Tolerancia a plagas:** En estudios controlados en invernadero se encontró que el pasto Toledo no tiene resistencia de tipo antibiosis al ataque de cercópodos (Homóptera: Cercopidae) conocidos comúnmente como salivazo, mión de los pastos, mosca pinta o baba de culebra (Lascano C, *et al*, 2002). Aunque el daño fue bajo, el pasto fue clasificado como susceptible a la plaga, ya que el nivel de supervivencia de ninfas es muy alto.

Es posible entonces, que bajo ataques leves de salivazo esta gramínea no muestre mayor daño, pero si con ataques fuertes debido a la falta de antibiosis al insecto.

**Calidad del forraje:** Alcanza concentraciones de proteína cruda en las hojas de 14%, 10%, 8% a edades de rebrote de 25, 35 y 45 días. En estas mismas edades, la digestibilidad in Vitro de la MS fue de 67%, 64% y 60%, (Lascano C, *et al*, 2002).

En el Piedemonte Llanero se obtuvieron los siguientes parámetros: 6.6% de proteína cruda, fibra neutra digestible de 64 %, digestibilidad in Vitro de 68.6%, 0.13% de fósforo, 0.97% de potasio, 0.20% de calcio y 0.29 de magnesio, (Lascano C, *et al*, 2002).

Naira *et al*, 2005, encontró valores de proteína cruda con cortes a los 5,7 y 9 meses después de la siembra de 4.065 %, 5.19 %, 5.94 % respectivamente.

**Utilización:** Hasta el momento, el pasto Toledo se ha utilizado bajo pastoreo con bovinos; no obstante se ha observado que los equinos seleccionan bien las hojas

tiernas de esta gramínea. También se ha utilizado en ensilaje y para heno, (Lascano C, *et al*, 2002).

### 5.2.2 Pasto Mulato.

**Nombre científico:** *Brachiaria* híbrido cv Mulato (CIAT 36061).

**Nombre común:** Mulato.

**Origen y descripción morfológica:** El cv. Mulato es un híbrido apomíctico del género *Brachiaria* (lo que significa que aunque híbrido, es genéticamente estable y por lo tanto no segrega de una generación a otra), se originó a partir de cruces iniciados en 1988 en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Cali, Colombia, entre el clon sexual 44-6 de *Brachiaria ruziziensis*1 y la especie tetraploide apomíctica *B. brizantha* CIAT 6294 (= CIAT 6780) dieron origen a ocho clones de primera generación entre los que se contó el clon 625-06, (Argel *et al*. 2005).

El cv. Mulato es una gramínea perenne de crecimiento inicial macollado que puede alcanzar hasta 1 m de altura. Produce tallos cilíndricos vigorosos, algunos con hábito semi-decumbente 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 total del suelo en potreros bajo pastoreo. Las hojas son lanceoladas con alta pubescencia y alcanzan hasta 40 cm. de longitud y entre 2.5 a 3.5 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula de 30 a 40 cm. de longitud, generalmente con 3 a 8 racimos con hilera doble de espiguillas. Aparentemente la baja disponibilidad de luz solar afecta el desarrollo de las plantas, (Argel *et al*. 2005).

**Adaptación y producción de forraje:** El cv. Mulato crece bien desde el nivel del mar hasta los 1800 m.s.n.m. en trópico húmedo con altas precipitaciones y períodos secos cortos, y en condiciones subhúmedas con 5 a 6 meses secos y precipitaciones anuales mayores de 700 mm. Los suelos donde crece bien esta gramínea van desde los ácidos con pH 4.2 hasta alcalinos (pH 8.0), pero de mediana a buena fertilidad y bien drenados; el cv. Mulato no sobrevive en suelos pesados con pobre drenaje interno o que se inundan periódicamente, (Argel *et al*. 2005).

Los rendimientos de forraje del cv. Mulato, igual que el de otras gramíneas, depende de las características de fertilidad y de drenaje del suelo, de las condiciones climáticas del sitio y de la incidencia o no de plagas y enfermedades.

Resultados de varios ensayos indican que los rendimientos oscilan entre 10 y 25 t de materia seca (MS) por hectárea/año, donde es evidente que los mejores rendimientos se obtienen en localidades con suelos francos de buena fertilidad, reporta un rendimiento de 18.1 t MS/ha/ año para el cv. Mulato en condiciones de un suelo aluvial sin fertilizar ((pH 5.3; 5.9% de Materia Orgánica (MO) y 25.8 ppm de Fósforo (P)) localizado en Cereté (Colombia). En otro estudio se reportó un rendimiento de 20.1 t MS/ha/año para el mismo pasto en un suelo ácido tipo Inceptisol, pero fertilizado (pH



4.5; 3.8% MO y 2.0 ppm de P) localizado en Gualaca (Panamá). En condiciones de Atenas, Costa Rica, en un suelo de mediana fertilidad tipo Inceptisol (pH 5.9; 7.6% MO y 3.6 ppm de P) pero con 5 a 6 meses secos, el cv. Mulato rindió 13.6 t MS/ha/año, (Argel *et al.* 2005).

**Tolerancia a plagas:** El cv. Mulato no tiene resistencia antibiótica, como la tiene por ejemplo *B. brizantha* (Marandú), al ataque de cercópodos (Homóptera: Cercopidae) conocidos comúnmente como salivazo, mión de los pastos, mosca pinta o baba de culebra. En general, el cv. Mulato se muestra sano con respecto a plagas de importancia Económica comunes en los pastos, (Argel *et al.* 2005).

**Calidad forrajera:** Los porcentajes de proteína cruda (PC) que oscilan entre 9 y 16% y digestibilidad in Vitro de materia seca (DIVMS) entre 55 y 62% para planta entera de la gramínea con 30 y 23 días de edad durante la época de lluvias.

Por otro lado, el Forage Laboratory localizado en Ithaca (EE. UU.) y el Laboratorio de la Universidad Tecnológica Equinoccial ubicado en Santo Domingo de los Colorados (Ecuador), reportan valores respectivamente de PC de 21.6 y 18.6% (cv. Mulato de 40 días de edad en este caso), y valores de fibra ácido detergente (FAD) de 29.6 y 23.8%, lo cual indica calidad sobresaliente para una gramínea tropical, (Argel *et al.* 2005).

Otros componentes minerales del cv. Mulato muestran los siguientes resultados en muestras cosechadas en época lluviosa: calcio (0.25-0.46%), fósforo (0.18-0.36%), magnesio (0.24-0.65%), potasio (1.05-3.11%) y 256 ppm de Fe y 0.11% de S. Otros resultados muestran niveles de 15 ppm de Cu y 30 ppm de Zn, (Argel *et al.* 2005).

**Utilización:** El principal uso del cv. Mulato hasta la fecha ha sido bajo pastoreo con bovinos de carne y vacas con alto encaste lechero y de doble propósito. Los ovinos consumen el híbrido muy bien y hay algunas observaciones anecdóticas que indican que el cv. Mulato también lo consumen los equinos, pero lo más aceptado es lo contrario.

Existen reportes del uso de ensilaje del cv. Mulato y la utilización exitosa como heno y henolaje del mismo. En México se obtuvo 48 silopacas/ha de 600 kg de peso cada una en una pradera del cv. Mulato con 30 días de rebrote y fertilizado. Este mismo lote rindió entre 850 y 1100 pacas de heno de 20 - 25 kg de peso cada una. En Honduras se reportó menores rendimientos en términos de pacas de heno (alrededor de 480 pacas/ha con un peso de 10 Kg. cada una para el cv. Mulato cosechado con 28 a 30 días de rebrote) pero que han estado por encima de los rendimientos obtenidos con otras especies de *Brachiaria* en los mismos sitios. Igualmente, resultados exitosos de henificación del cv. Mulato se reportan en lecherías con riego en La Florida (EEUU). Otra modalidad de uso del cv. Mulato que algunos productores practican en Honduras es el corte fresco y acarreo diario a vacas de leche en comederos artesanales construidos en sitios estratégicos de la finca, (Argel *et al.* 2005).

### 5.2.3 Pasto Marandú.

**Nombre científico:** *Brachiaria brizantha* (cv Marandú).

**Nombre común:** Marandú.

**Origen y descripción morfológica:** La *Brachiaria brizantha* es originaria de África tropical y se encuentra distribuida en regiones con precipitaciones superiores a los 800 mm/año. Presenta rizomas horizontales cortos, duros y curvos, que están cubiertos por escamas glabras de color amarillo o púrpura brillantes. Las vainas de las hojas son glabras y la lígula presenta un borde ciliado.

Es una gramínea de crecimiento semi-erecto con alturas de 0.8 a 1.5 m (INTA, 2003).

**Adaptación y producción de forraje:** La *B. brizantha* crece bien en regiones tropicales, desde el nivel del mar hasta los 1800 m de altitud, con precipitaciones que varían desde los 800 hasta los 3500 mm/año. Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, de baja fertilidad, con buen drenaje y tolera bien las sequías prolongadas (INTA, 2003).

Adicionalmente, durante la época seca y en los meses de máxima precipitación disminuye la disponibilidad y calidad del forraje con efectos negativos sobre los rendimientos de carne y/o leche. La producción de *Brachiaria brizantha* cv Marandú 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. (Rincón, 2005).

Estudios realizados en Tucumán (Argentina) proporcionaron la siguiente información. Los tratamientos empleados fueron sitios inundables (IN) y no inundables (NIN) con pastura de 2 años de implantada. Los registros se realizaron bajo un diseño completamente aleatorizado en 6 repeticiones de 1 m<sup>2</sup>, en 3 fechas: 22/11/05 (F1), 22/12/05 (F2) y 26/01/06 (F3). Se evaluó: cobertura (%) con marco reticulado a 25 cm., altura de mata (cm.) y densidad (matas/m<sup>2</sup>) por conteo. Los resultados fueron para: cobertura 40,5b y 58,8a; 83,3a y 86,2a; 86,5b y 94,6a; altura de matas 25b y 29a; 47b y 74a; 60b y 96a; densidad 9a y 6b; 9a y 6b; 9a y 5b, en todos los casos para F1, F2 y F3 e IN y NIN, respectivamente. Al principio de la estación de crecimiento (F1) *B. brizantha* cv. Marandú mostró menor cobertura y altura de matas en sitio IN respecto a NIN a pesar de su mayor densidad, lo que indicaría menor desarrollo individual de matas, probablemente porque en IN presenta una mayor concentración salina edáfica que actuaría como limitante del crecimiento. En F2 las precipitaciones atenuaron esta situación reflejado en la similitud de cobertura entre sitios pero no en altura, esto último posiblemente por un retraso en iniciar el crecimiento en IN. En F3 momento donde ocurren las inundaciones, se vuelven a diferenciar cobertura y altura entre tratamientos, atribuible a la falta de oxigenación de las raíces que provocaría la muerte de parte de la biomasa aérea en IN. Para la pastura en estudio, la cobertura y la altura son afectadas negativamente en F1 y F3 en IN respecto a NIN (Coterno *et al*, 2006).

**Tolerancia a plagas:** *Brachiaria brizantha* cv. Marandú es una planta que presenta resistencia al ataque de cercópidos (Homóptera: Cercopidae) conocidos comúnmente como salivazo, mión de los pastos, mosca pinta o baba de culebra., constituyéndose en un método sostenible para el control de la plaga mediante un efecto de antibiosis sobre sus ninfas, (Rincón, 2005). Aparentemente esta resistencia es debido al efecto que ejercen los pelos de las vainas foliares.

**Calidad del forraje:** El marandú crece en distintos climas y en suelos de mediana fertilidad, tolera sequías prolongadas, tiene buena resistencia al pastoreo y compite con las malezas.

*B. brizantha* cv. *Marandú* tiene una alta digestibilidad de la materia seca y de la proteína cruda y una alta relación hoja: tallo. En dicho trabajo se reporta una digestibilidad *in vitro* de materia seca (DIVMS) entre 63.8 y 64.4 dependiendo de la leguminosa con la cual se asocie. La proteína del material vivo recogido simulando pastoreo tuvo un contenido de proteína cruda entre 11 y 13%, (INTA, 2003).

La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66%, con un rango que puede variar entre 56 y 75%, dependiendo de la edad del rebrote. El contenido de proteína bruta promedio es de 10%, oscilando entre 8 y 13%, según la edad del rebrote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de Nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal (INTA, 2003).

**Utilización:** Utilizado en pastoreo rotativo, al corte como pasto verde entero o picado, además como heno, ensilaje y en asociación con *Leucaena* en hileras cada 6 -7 metros, con Soya perenne y calopogonia, Tanzania 1, Kudzu Tropical (donde hay suficiente humedad), (Tarapoto, 2003).

#### 5.2. 4 Pasto Tanzania

**Nombre científico:** *Panicum Maximun* (cv Tanzania).

**Nombre común:** Tanzania

**Origen y descripción:** Es originaria de África y fue colectada en Tanzania por instituto francés de Investigación Científico y Desarrollo en Cooperación (IRD), (Guinea Tanzania...s.f.).

Es una gramínea perenne, de porte alto, que se desarrolla principalmente en macollas aisladas, que pueden alcanzar hasta tres metros de altura.

Para lograr una buena pastura se requiere una buena preparación del terreno. El primer pastoreo se puede hacer en buenas condiciones, 180 días después de la siembra. Es una especie bastante exigente en fertilidad del suelo y por ello es común encontrarla manejada con niveles altos de fertilización y en los mejores suelos que se explotan con

ganadería. Se debe utilizar en sistemas de pastoreo rotacional, con periodos de ocupación de máximo 5 días y periodos de descanso entre 40 – 45 días, (Guinea Tanzania...s.f.).

Es una especie que mejora su comportamiento cuando es sometida a penumbra o sombra rala de una especie arbórea adecuada.

En un trabajo de investigación acerca de Tanzania, la altura de planta a la entrada al pastoreo fue de 54, 69, 104 y 121 cm. y a la salida fue de 21, 30, 56 y 68 cm. en las frecuencias de 14, 21, 28 y 35 días de reposo, respectivamente, (García *et al.*...s.f.).

**Adaptación y producción de forraje:** Es una especie con amplio rango de adaptación desde el nivel del mar hasta los 1800 m.s.n.m, crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporte niveles moderados de sequía por su gran sistema radicular (por eso se ha llamado "siempre verde"). (Guinea Tanzania...s.f.).

Investigación en el Campus Veracruz- Colegio de Postgraduados. Donde el clima de la región es cálido subhúmedo con lluvias en verano. El suelo es de tipo vertisol. El área experimental fue pastoreada por ovinos Pelibuey durante más de 6 meses. Al inicio de la investigación se dio un corte de uniformidad a 20 cm de altura. El diseño fue de bloques completos al azar con 3 repeticiones. La unidad experimental fueron parcelas de 5\*5 m (25 m<sup>2</sup>). El factor de variación fue la frecuencia de corte (días), generando 4 tratamientos (14, 21, 28 y 35 días de reposo de la planta después del corte). Se efectuaron riegos de auxilio por gravedad, durante la época de sequía (marzo a julio). La fertilización fue de 50 kg de N ha<sup>-1</sup>. Se cuantificó la altura de planta con 5 lecturas tomadas al azar. La biomasa fue tomada a una altura de 20 cm., con un cuadro de 0.25 m<sup>2</sup>. Se obtuvo una submuestra de 250 g de materia verde y se separó en sus componentes morfológicos (hoja, tallo y material muerto); dicha muestra se sometió a secado de 60°C, durante 48 hrs. para obtener peso de materia seca (MS). Los rendimientos de materia seca a la entrada al pastoreo fueron de 5.0, 6.0, 9.45, 12.0 ton ha<sup>-1</sup> y a la salida de 2.8, 3.9, 5.2 y 7.1 ton ha<sup>-1</sup> en las frecuencias de 14, 21, 28 y 35 días de reposo, respectivamente. La relación hoja: tallo a la entrada fue de 1.7, 1.4, 1.3 y 1.2 en las frecuencias de 14, 21, 28 y 35 días, respectivamente y a la salida del pastoreo fue de 0.6, en las tres primeras frecuencias y de 0.7 a los 35 días. El porcentaje de hojas incrementa con la frecuencia de cosecha de la planta; mientras que el porcentaje de tallos se mantiene más o menos estable, (García *et al.*, s.f.).

En las zonas de bosque húmedo tropical de Costa Rica se han encontrado producciones de 14 t MS/ha/año, la cual fue superior a la encontrada para *B. brizantha* y para *B. decumbens* en la misma zona y con los mismos cortes. (Guinea Tanzania...s.f.).

Con sistemas de fertilización, se han alcanzado niveles de producción de 40-50 ton de Materia seca (MS)/ha/año (150 -200 ton de MV/ha /año). La información con relación a la calidad nutricional es muy variable y depende del manejo; se han encontrado niveles de proteína entre 5 y 15 %. (Guinea Tanzania...s.f.).

**Tolerancia a plagas:** Posee buena resistencia a plagas de los géneros *Deois* y *Notozulia*, (Tarapoto, 2003).

**Calidad del forraje:** La información con relación a la calidad nutricional es muy variable y depende del manejo; se han encontrado niveles de proteína entre 5 y 15 %. (Guinea Tanzania...s.f.).

Tarapoto, 2003. Afirma un contenido de proteína cruda de 12%-14%.

**Utilización:** pastoreo rotativo, Al corte como pasto verde entero o picado, heno, ensilaje, para equinos, ganado lechero, en engorde. Y en asociación con leucaena en hileras cada 7 metros, *Calopogonia*, *Brachiaria brizantha*, (Tarapoto, 2003).

### 5.2.5 Pasto Mombaza:

**Nombre científico:** *Panicum maximum* (cv Mombaza).

**Nombre común:** Mombaza.

**Origen y descripción morfológica:** el programa de *panicum maximum* empezó con la importancia de germosplasma africano previamente trabajado en Costa de Marfil y evaluaciones con criterios severos en Empresa Brasileira de pastos (EMBRAPA) Ganado de carne. Ellos identificaron 25 de accesos superiores para integrar una red de ensayos regionales de los cuales ocho fueron evaluados con animales en pastoreo, y finalmente ensayos de comportamiento animal frente a variedades tradicionales que resultaron en el lanzamiento de Mombaza en 1993 (Borges *et al.* 2007).

El cultivar Mombaza es una planta de porte alto, hojas de 3 cm. de ancho, aproximadamente, largas con poca pilosidad en la cara superior, vainas glabras y sin serosidad, (Borges *et al.* 2007).

**Adaptación y producción de forraje:** evaluadas en parcelas bajo corte produjo 33 TON MS foliar/ha/año bajo condiciones de campo grande, equivalente a un 28% más que el cv. Tanzania. El porcentaje de hojas llegó a 82 %. En cosechas por montón produjo en promedio 142 kg. Semillas puras viables/ha. En cosecha mecanizada se estimó la productividad entre 200 y 250 kg/ha con 30 % de valor cultural, (Borges C, *et al.* 2007).

Observamos que en el invierno se tiene un mayor porcentaje de proteína bruta (PB) (15,8%) y digestibilidad (TDN) (62,3%), en comparación al verano, esto se debió a una mayor presencia de hojas con relación a los tallos verdes, y por otra parte, el crecimiento del verano fue afectado por la sequía, Pérez...(s.f.)

**Tolerancia a plagas:** Posee una moderada resistencia plagas, sobre todo los géneros *notozulia*, (Tarapoto, 2003).

**Calidad del forraje:** El porcentaje de hojas llegó a 82 % con tenores de proteína cruda de 13.4% en hojas y sin variación anual, (Borges C, *et al*, 2007).

**Utilización:** pastoreo rotativo, al corte como pasto verde entero o picado, como heno, ensilaje para equinos, ganado lechero, y se puede asociación *Leucaena* en hileras cada 7 metros, con *Calopogonia* y con *Brachiaria brizantha*, (Tarapoto, 2003).

## VI. Materiales y métodos.

### 6.1 Localización

El experimento se localiza en dos fincas diferentes, una ubicada en el Campus Agropecuario de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León), en la ciudad de León, 1 Km. carretera a la Ceiba y la otra en la finca Santa Ana ubicada en la comarca de Chacraseca.

- a) **Finca 1:** Campus Agropecuario UNAN-León: Se establecieron dos áreas experimentales. En la primera de 2 mz; se estableció *Brachiaria brizantha* (c.v. Toledo), *Brachiaria brizantha* (c.v. Marandú), *Panicum maximum* (c.v. Tanzania). En la segunda con un área de 1mz se efectuó la siembra de otras 2 variedades de pastos: *Brachiaria Brizantha* (c.v. Mulato) y *Panicum Maximum* (c.v. Mombaza).
- b) **Finca 2:** Finca Santa Ana Chacraseca: En esta finca se llevo a cabo la siembra en un área de 3mz, en el cual se establecieron *Brachiaria brizantha* (c.v. Toledo), *Brachiaria brizantha* (c.v. Marandú), *panicum maximum* (c.v. Tanzania) y *Panicum Maximum* (c.v. Mombaza).

### 6.2 Características biofísica de la zona:

**Clima:** de acuerdo a las zonas bioclimáticas de Holdridge, se define a gran parte de las planicies del departamento como zonas de vidas de bosque seco subtropical (MAGFOR, 1999).

**Temperatura:** el régimen térmico se caracteriza por ser cálido en las partes más bajas y más fresco en las zonas de mayor altura. La temperatura media más alta se registra en el mes de abril con 29.4 °C y la temperatura media anual de 27.3 °C (MAGFOR, 1999).

**Humedad relativa:** para el período seco enero-abril es de 60%. Y para el período lluvioso mayo-octubre la humedad relativa es de 83% (MAGFOR, 1999).

**Pluviosidad:** en la distribución anual de las precipitaciones se observa dos períodos bien definidos, uno seco que se extiende del mes de noviembre-abril, y otro húmedo que comienza en la tercera semana del mes de mayo y termina en el mes de octubre o primera semana del mes de noviembre (MAGFOR, 1999).

## **Materiales:**

- Cinta métrica.
- Bitácora.
- Tijera para jardín.
- Bolsas plásticas.
- Marcador.
- Marco de hierro de 1m<sup>2</sup>.
- Balanza de machete.
- Tijeras para jardín.
- Machetes.
- Banderas.
- Estacas.
- 4 jornaleros.
- 2 bombas de mano.
- 1 motobomba.
- 3 Machetes.
- Tractor.
- Arado.
- Grada.
- 

### **6.3 Establecimiento del Experimento**

Antes de la siembra se tomó una muestra de suelo que fue enviada al laboratorio de suelos de la facultad de Ciencias y Tecnología / Departamento de Química LASPAOS de la UNAN-LEÓN.

Se realizó un muestreo de plagas de suelos, que consistió en tomar 10 puntos completamente al azar, en cada punto se hizo un hoyo de 40 cm<sup>2</sup> por 30cm de profundidad y observar las posibles plagas existentes en el suelo, no hayando cantidades necesarias para su control.

Para el establecimiento de las pasturas mejoradas se llevó a cabo la preparación del suelo sin incorporación de maleza, sólo con la utilización de dos pases de gradas y el posterior rayado de las parcelas para la siembra.

La técnica establecida para la siembra fue al golpe (espeque) a distancia de 50 cm entre surco y 15 cm. entre planta. Para la siembra se utilizó semilla, dos Kg. /mz.

La siembra se efectuó en el mes de Agosto en ambas fincas.

En dicha área se establecieron las siguientes pasturas mejoradas:

Finca Campus Agropecuario.



**Tabla 1: Área 1 del experimento. Campus Agropecuario UNAN-León**

<b>Tipo de pasto</b>	<b>Longitud (mts).</b>
<i>Brachiaria Brizantha</i> (c.v. Toledo)	120*49
<i>Brachiaria brizantha</i> (c.v. Marandú)	120*49
<i>Panicum maximum</i> (c.v. Tanzania)	120*52

En el área 2 del campo agropecuario bajo el mismo procedimiento.

**Tabla 2: Área 2 del experimento. Campus agropecuario UNAN-León**

<b>Tipo de pasto</b>	<b>Longitud (mts).</b>
<i>Brachiaria Brizantha</i> (c.v. Mulato)	120*49
<i>panicum maximum</i> (c.v. Mombaza)	120*52

Finca Santa Ana.

**Tabla 3: Finca Santa Ana. Chacraseca.**

<b>Tipo de pasto</b>	<b>Longitud (mts).</b>
<i>Brachiaria Brizantha</i> (c.v. Toledo)	70.8*14.8
<i>Brachiaria brizantha</i> (c.v. Marandú)	69.4*11.4
<i>Panicum maximum</i> (c.v. Tanzania)	32.8*15.4
<i>Panicum maximun</i> (c.v. Mombaza)	31.2*15.4

En la finca del Campus Agropecuario se efectuó control de maleza a los 30 días después de la siembra en el área 1, con insecticida **2,4 D** para hoja ancha con una aplicación de 1 litro por manzana; dosis recomendada por la casa comercial del producto.

Además se efectuó control de maleza por medio de la técnica de chapoda, en cada una de los surcos de la siembra.

En la finca Santa Ana se realizó control de maleza por medio de la técnica de chapoda.

El control de plaga foliares no fue necesario, ya que se hizo un recuento de las posibles plagas peligrosas para las pasturas.

Que consistió en un muestreo al azar, tomándose cinco puntos en el área de siembra y en cada punto se observó diez plantas detenidamente para buscar huevos, ninfas o adultos del insecto foliares como cercópidos (Homóptera: Cercopidae) conocidos comúnmente como salivazo, mión de los pastos, mosca pinta o baba de culebra no observándose daños en las plantas. Dicho muestreo se ejecutó en cada parcela de cada pasto.

Por otro lado se realizó el corte de homogenización de los pastos a los 120 días después de la siembra. Este corte se utilizó para sacar muestras para el examen bromatológico de los pastos, que fue enviado al laboratorio de suelo de la facultad de

Ciencias y Tecnología / Departamento de Química LASPAOS de la UNAN-LEÓN.  
Además con este corte se llevo a cabo la medición de disponibilidad de materia seca.

#### 6.4 Variables:

A continuación se describen las variables que se midieron en el experimento:

##### 6.4.1. Medición de la altura de los pastos.

Para determinar si existe diferencia significativa entre los pastos, las semanas y la interacción pasto – semana, referente al crecimiento, se procedió a un análisis a través de un Experimento Factorial sobre la base de un diseño completamente al azar (DCA), cuyo modelo aditivo lineal (MAL) es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad \text{Donde,}$$

$Y_{ijk}$  = Es la k-ésima observación bajo los efectos de los i-ésimo y j-ésimo factores.

$\mu$  = Es la media general para todos los datos.

$\alpha_i$  = Es el efecto del i-ésimo factor sobre la k-ésima observación.

$\beta_j$  = Es el efecto del j-ésimo factor sobre la k-ésima observación.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Es el efecto de la ij-ésima interacción sobre la k-ésima observación.

$\varepsilon_{ijk}$  = Es el error experimental asociado con todas las observaciones.

En caso de encontrar diferencias significativas entre pastos, se procederá a un análisis de separación de medias a través del método de Rangos Múltiples de Duncan (**RMD**), el cual se describe como:

$$W' = Q(r,v) \sqrt{(S_w^2 / n)} \quad \text{Donde,}$$

$W'$  = Son los Rangos Múltiples de Duncan (RMD).

$Q(r, v)$  = Es el valor tabulado para la cantidad de pasos entre pareja de medias comparadas con los grados de libertad del Cuadrado Medio del Error.

$r$  = Pasos aparte entre parejas de medias comparadas.

$v$  = Grados de libertad del Cuadrado Medio del Error.

$S_w^2$  = Es el Cuadrado Medio del Error.

$n$  = Número de observaciones por media.

#### Procedimiento:

Para la medición de los pastos se tomó en cuenta tres factores:

1. Comportamiento del factor pasto.
2. Comportamiento del factor semana.
3. Comportamiento del factor Interacción pasto-semana.

A los 45 días de realizada la siembra se llevó a cabo la primer medición de las plantas. Dicha medición se efectuó completamente al azar, ya que se tomaron cinco plantas de cada parcela por finca; a las cinco mediciones se sacó el promedio de cada cultivar para posteriores evaluaciones. Dichas mediciones se ejecutaron semanalmente hasta la fecha de corte de homogenización de los pastos.

### **Metodología:**

- La medición se estableció semanalmente a partir de los 45 días de establecidos los pastos.
- Se realizó tomando cinco puntos completamente al azar en cada una de las parcelas.
- La medición se efectuó desde el suelo hasta la última parte de las hojas.
- En anexo 1, tabla 7 se encuentra el formato utilizado para la recolección de muestra.

### **6.4.2. Examen bromatológico.**

Para determinar si existen diferencias significativas entre pastos con relación a la variable **perfil bromatológico** se procedió a un análisis de **“Prueba de Independencia”** para eventos multivariantes contingencialmente, el cual se calcula a como sigue:

Bajo la hipótesis que:

$H_0$  : Dos variables son independientes

$H_a$  : Las dos variables son dependientes.

Decimos que:

$$X^2 = \sum_{ij} (n_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij} \text{ Donde,}$$

$X^2$  = Valor de la Ji – Cuadrada calculada.

$O_i$  = i-ésimo valor Observado.

$E_i$  = i-ésimo valor Esperado.

$n_{ij}$  = Valor observado en la celda compuesta por la i-ésima fila y la j-ésima columna.

$E_{ij}$  = Valor esperado en la celda compuesta por la i-ésima fila y la j-ésima columna.

Para efectos de comparación, rechazaremos la  $H_0$  si la  $X^2_c > X^2_{t_{0.05}}$  con grados de libertad igual a  $gl = (f - 1)(c - 1)$ .

### **Metodología:**

Para este examen se ejecutó el corte de cinco plántulas al azar en cada una de las variedades de pastos. El corte se hizo a 15cm. desde el suelo buscando solo las hojas de los pastos. A continuación se homogeneizó los cinco cortes y se sacó una submuestra, dicha submuestra se envió al laboratorio de suelo de la facultad de Ciencias y Tecnología / Departamento de Química LASPAOS de la UNAN-LEÓN.

#### **6.4.3 Disponibilidad de materia seca:**

##### **Materia Fresca:**

Procedimiento método del doble muestreo:

1. Se recorrió por los potreros a muestrear y se hizo 5 marcos de referencia en toda el área que se muestreo, haciendo las visibles con una marca o bandera para hacer comparaciones.
2. Los marcos se ubicaron de acuerdo a la disponibilidad relativa presente:
  - Primero se ubicó dos marcos que representaron los sitios de mayor y menor disponibilidad de pastos en toda el área del potrero y se le denominaron rangos de 5 y 1 respectivamente.
  - A continuación se localizó el marco que corresponde al rango 3 en el sitio donde se encuentre la disponibilidad presente entre los marcos 1 y 5.
  - Luego los mismos principios, el marco 2 se ubicó en la disponibilidad intermedia entre las que se encuentra el 1 y el 3, el marco 4 entre 3 y el 5.
  - Se escogió los sitios que representan las condiciones de disponibilidad del 1 al 5, se corta el material fresco en 1m<sup>2</sup> se pesa de inmediato cada uno por separado.
  - Luego se mezcló y se pesó el material proveniente de los 5 rangos y se obtiene una submuestra compuesta, con un peso que (puede ser 500 grs.).
  - Una vez obtenida las muestras que correspondieron a los marcos de cada uno de los rangos y sus pesos verdes, se procedió al resto del muestreo visual, asignándole un valor ocularmente a cada marco que se tire al azar, entre 1 y 5, dependiendo de su similitud en biomasa presente disponible con algunos de los rangos de referencia preestablecidos.

## **VII. Resultados y Discusión.**

### 7.1 Análisis de suelo del Campus Agropecuario.

Las características del suelo de acuerdo a los resultados emitidos por el laboratorio de suelo fueron los siguientes:

En la tabla cuatro observamos el resultado de la muestra de suelo, al comparar los valores del pH observamos un valor de 6.5, ligeramente ácido, según los valores permisibles.

La materia orgánica se encuentra por debajo del límite permisible (>2.5) lo que indica una baja cantidad de compuestos orgánicos. El fósforo se encuentra por debajo del límite aceptable (20-30mg/100g). El potasio se encuentra en condiciones superiores con respecto a lo normal (20-35mg/100g). Y la conductividad eléctrica expresa que contiene pocas sales disueltas ya que se encuentra por debajo el límite permisible (300-800 S/cm.). Los valores normales son proporcionados por el laboratorio de suelo de la facultad de Ciencias y Tecnología / Departamento de Química LASPAOS de la UNAN-LEÓN.

**Tabla 4: Resultados de muestra de suelo. Campus Agropecuario.**

Identificación	pH	CEmS/cm	M.O. %	N-NH <sub>4</sub> mg/100mg	N-NO <sub>3</sub> mg/100mg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100mg	K <sub>2</sub> Omg/100mg
Muestra							
Campus Agropecuario	6.5	95.95	2.0	3.8	1.0	1.4	81.0

Acidez=pH, CE= Conductividad eléctrica, MO= Materia Orgánica, NH<sub>4</sub>= Nitrógeno Amoniacal, NO<sub>3</sub>= Nitrato, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= Fósforo, K<sub>2</sub>O= Potasio.

## 7.2 Variable de crecimiento.

### 7.2.1 Variable de crecimiento de la finca Santa Ana Chacraseca:

En el análisis de varianza de la tabla 5, variable de crecimiento hubo diferencia significativa en el crecimiento por semana (factor B) y la altura promedio de los pastos (factor A), así mismo, las interacciones (pasto – semana de crecimiento) fueron significativas.

Tabla 5: ANDEVA para el crecimiento de los pastos, finca San Ana Chacraseca

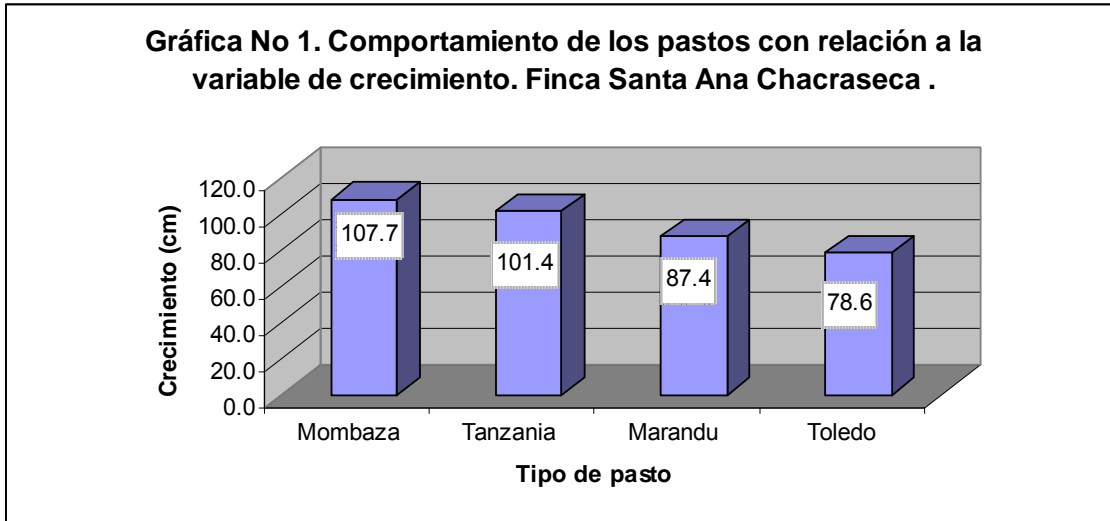
Fuente de Variación	SC	GI	CM	Fc	Significa
Factor (A)	15732	3	5244	59,84	***
Factor (B)	108023	5	21605	246,5	***
Interacción (AB)	5092,1917	15	339,5	3,874	*
Error	8413	96	87,63		
Total	137259,79	119			

El comportamiento de los pastos con relación a la variable de crecimiento demostró que en el período de estudio el pasto que mejor se comportó fue el pasto Mombaza (ver anexo 1, tabla 5 de separación de medias), alcanzando una media de crecimiento de 107.7 cm. de longitud desde el suelo hasta la última lígula de las hojas.

En la gráfica 1, se observa que el pasto Mombaza tuvo el mayor crecimiento que el resto de los pastos, probablemente esto se deba a las condiciones climáticas que predominaron en el momento en que se realizó el experimento. Las especies de Panicum Maximun poseen un mejor comportamiento en penumbra y a la sombra rala de algunos árboles, (Guinea Tanzania...s.f.).

A diferencia de los Panicum, las dos especies de Brachiarias (Marandú y Toledo), tuvieron un comportamiento inferior con alturas promedios de 87.4 cm. y 78.6 cm. respectivamente. Coterno C, *et al*, 2006, afirma que en sistemas inundables esta especie presenta una mayor concentración salina edáfica que actuaría como limitante de crecimiento, además se le atribuye una falta de oxigenación de las raíces que provocaría la muerte de la biomasa aérea.

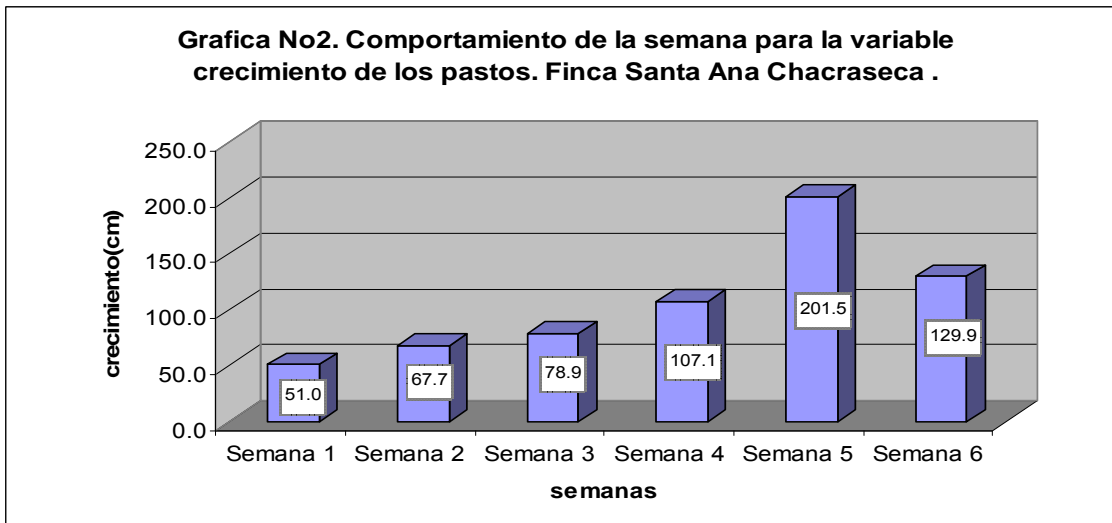
**Ilustración 1: Comportamiento de los pastos con relación a la variable de crecimiento. Finca Santa Ana Chacarseca**



En relación a la variable crecimiento con relación a la semana, se observa en la gráfica 2, que la semana donde se registró mayor crecimiento de los pastos fue la semana cinco (ver anexo 2, tabla 3 de separación de medias).

Es probable que este sea un comportamiento normal de cada uno de los pastos en estudio.

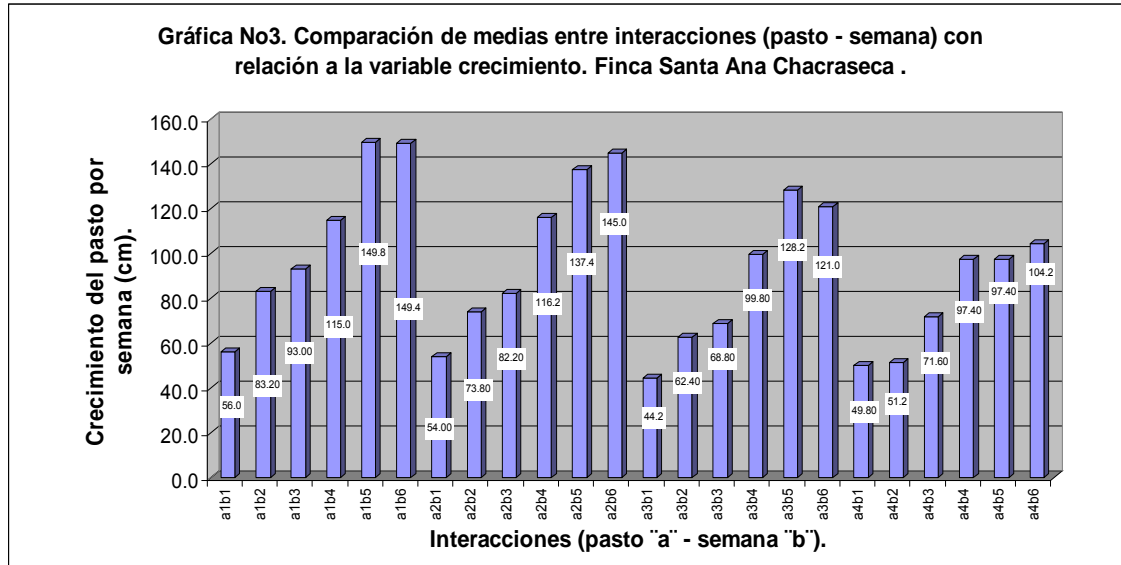
**Ilustración 2: Comportamiento del Crecimiento de los pastos en relación a las semanas. Finca Santa Ana Chacarseca**



En la gráfica 3, de interacción de medias entre el pasto y la semana; se observa un mayor crecimiento en la semana cinco para los pastos Mombaza y Tanzania, que coincide con la gráficas 1 y 2. (Ver anexo 4, tabla 4 de separación de medias de interacción pasto – semana). Es posible que este comportamiento se debió a un aumento de la precipitación que se presentó durante esa semana; donde el acumulado

de precipitación fue de 697.9 mm, que corresponde a un incremento anormal de 382 mm, en relación a la norma histórica que es de 315.9 mm<sup>2</sup>

**Ilustración 3: Comparación de medias entre interacción (pasto-semana), con relación ala variable de crecimiento. Finca Santa Ana Chacraseca.**



### 7.2.2 Variable de crecimiento para el Campus Agropecuario:

El análisis de varianza de la tabla 6, para la variable crecimiento de los pastos en el campus agropecuario de la UNAN – León, indica una diferencia altamente significativa con relación a los pastos, semana e interacción (pasto – semana), mostrando un similar comportamiento entre los pastos Toledo y Mulato, ver gráfica 4.

**Tabla 6: ANDEVA para el crecimiento de los pastos del Campus Agropecuario**

Fuente de Variación	SC	GI	CM	Fc	Significa
<b>Factor (A)</b>	<b>88419</b>	<b>4</b>	<b>22105</b>	<b>667</b>	<b>***</b>
<b>Factor (B)</b>	<b>5649</b>	<b>6</b>	<b>941,5</b>	<b>28,41</b>	<b>***</b>
<b>Interacción (AB)</b>	<b>104495,68</b>	<b>24</b>	<b>4354</b>	<b>131,4</b>	<b>***</b>
<b>Error</b>	<b>4640</b>	<b>140</b>	<b>33,14</b>		
<b>Total</b>	<b>203203,23</b>	<b>174</b>			

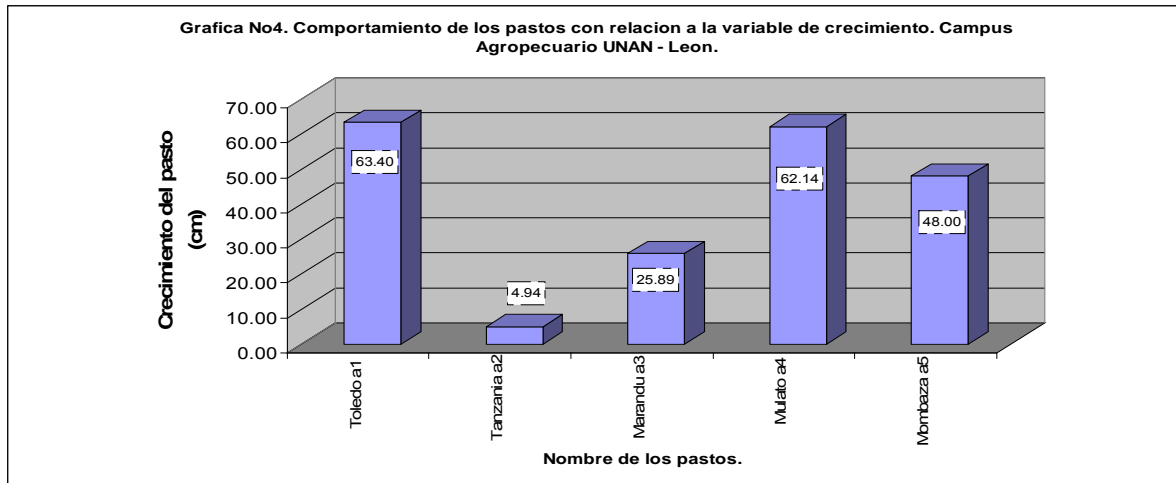
En la gráfica 4, de la variable de crecimiento, el pasto Toledo obtuvo el mayor crecimiento (Ver anexo 5, tabla 5 de separación de medias) y el pasto de menor crecimiento fue el Mombaza, a diferencia de la finca de Pedro Mendoza donde el pasto Mombaza obtuvo un mayor crecimiento.

<sup>2</sup> Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), NI. 2007. Registros climatológicos (en línea). Managua, Nicaragua. Consultado 28 nov. 2007. Disponible en <http://www.ineter.gob.ni>



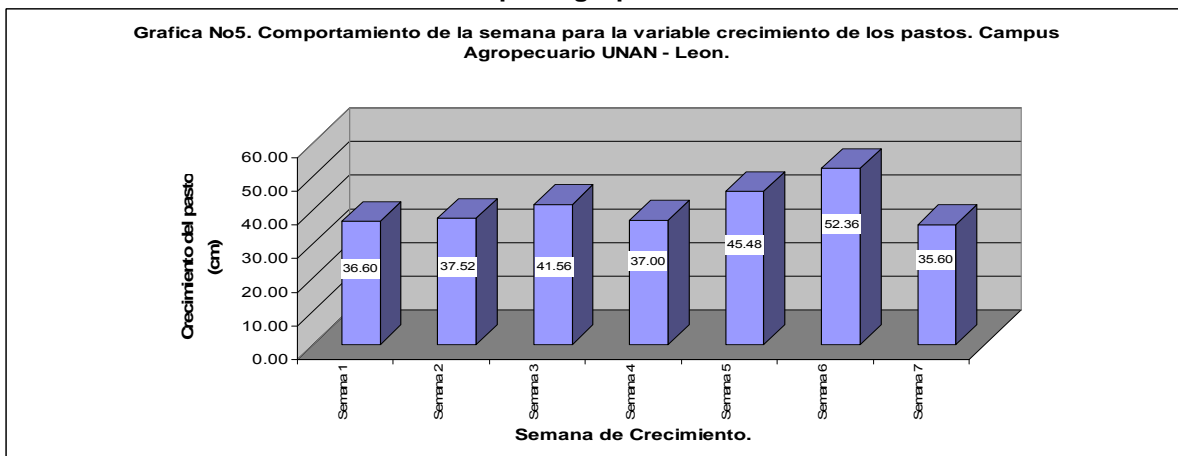
El comportamiento del bajo crecimiento del pasto mombaza en el Campus Agropecuario, probablemente se debió a una baja densidad de siembra del pasto, además el aumento de crecimiento del pasto Toledo posiblemente se deba a un buen drenaje en el área de siembra.

**Ilustración 4: Comportamiento de los pastos en relación a la variable crecimiento. Campus Agropecuario.**



En relación a la variable de comportamiento de la altura de los pastos con relación a las semanas, se observa que la semana de mejor comportamiento fue la seis ver gráfica 5. A diferencia de la finca Santa Ana Chacraseca que obtuvo el mayor crecimiento en la semana cinco. El comportamiento de los pastos en la semana seis probablemente se deba a un comportamiento normal de los pastos, ya que normalmente entre los 40 y 45 días, éstos adquieren su mayor pico de crecimiento.

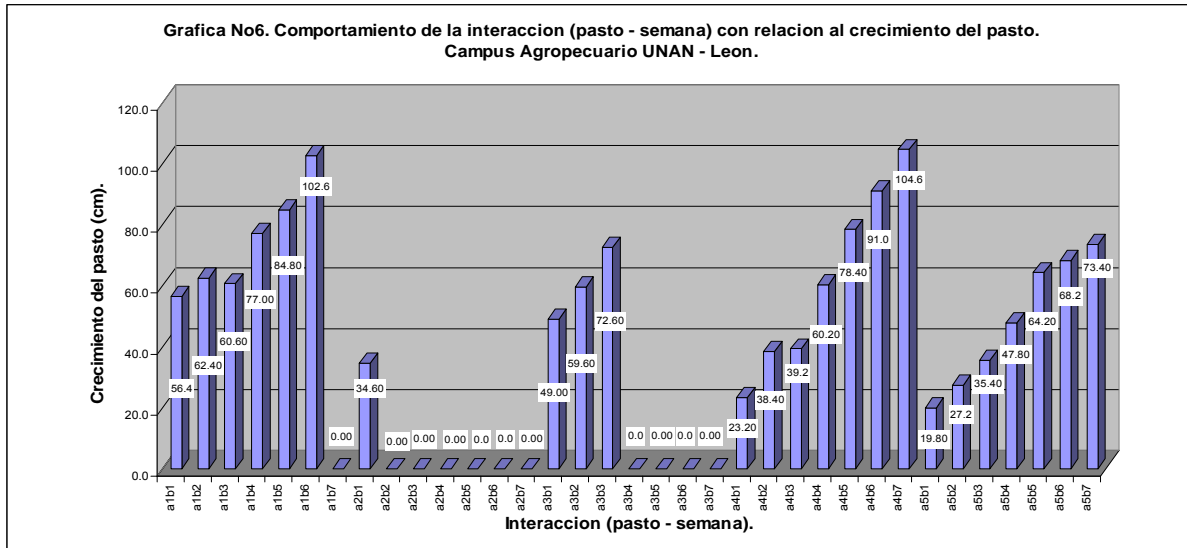
**Ilustración 5: Comportamiento de la semana para la variable de crecimiento de los pastos. Campus Agropecuario.**



En la gráfica 6 de interacción de medias entre el pasto y las semanas, se observa que el pasto de mayor crecimiento fue el Toledo en la semana seis, dicho pasto en la semana siete no tuvo medición. Se observa un buen crecimiento en el pasto Mombaza obteniendo su pico de crecimiento en la semana siete. Sin embargo fue inferior al pasto

Toledo, probablemente debido a una baja densidad de siembra en el Campus Agropecuario (Ver anexo 7, tabla 7 de separación de medias).

**Ilustración 6: Comportamiento de la interacción (pasto-semana), con relación al crecimiento del pasto. Campus agropecuario UNAN-León.**

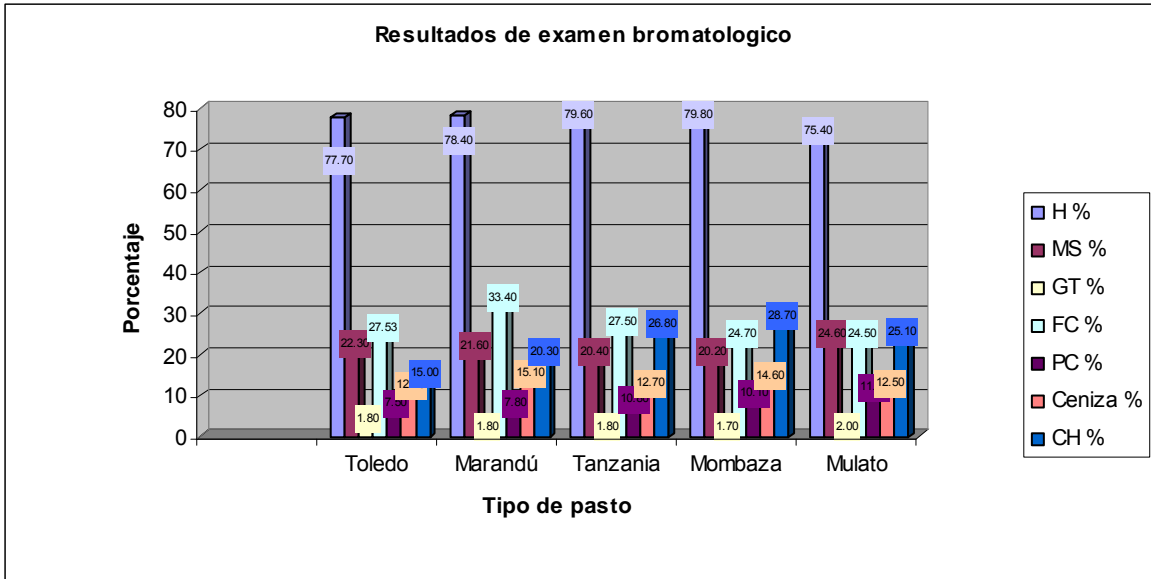


A diferencia de la finca Santa Ana Chacraseca el pasto de mayor crecimiento fue el mombaza y el de menor crecimiento el pasto Toledo.

### 7.3 Resultados y Discusión del Examen Bromatológico para ambas fincas.

En la gráfica 7, se muestran los resultados del examen bromatológico, observándose que las tres Brachiarias poseen un mayor porcentaje de materia seca, que equivale a un mayor aporte de nutrientes; de ellas el pasto Mulato es el que presenta mayor porcentaje de materia seca de los tres con 24.6 %. Los Panicum fueron inferiores en el aporte de materia seca con valores para el Tanzania de 20.4 % y 20.2 % para el Mombaza.

Ilustración 7: Resultados de examen Bromatológico para ambas fincas.



H: humedad, MS: materia seca, GT: grasa total, FC: fibra cruda, PC: proteína cruda, Ceniza, CH: carbohidratos.

Los principales componentes de Materia Seca (MS) son: materia orgánica y materia inorgánica. En la materia orgánica van nutrientes como carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos, ácidos orgánicos y vitaminas. La materia inorgánica está compuesta por minerales. Por eso la materia seca juega un papel importante a la hora de valorar los pastos, ya que entre mayor sea el porcentaje de materia seca de un pasto, mejor será alimentado un animal.

También se observa en la misma gráfica, que el pasto que mantuvo el mayor tenor de proteína cruda fue el pasto Mulato con 11.3% y el pasto Tanzania con un similar comportamiento de 10.8%.

Por otro lado, el pasto Marandú obtuvo el mayor porcentaje de fibra cruda con 33.43% en relación a los demás pastos, a diferencia del pasto mulato que obtuvo el menor porcentaje de fibra cruda 24.5 %. El porcentaje de fibra cruda tiene su importancia en la alimentación de rumiantes, ya que en ella se encuentran compuestos como: la celulosa, hemicelulosa y lignina, que proporcionan la energía necesaria a los rumiantes, (Anzola J, 2007).

Una fuente importante de energía son los carbohidratos, el pasto que obtuvo mayor aporte fue el pasto Mombaza con 28.7%. Y el pasto Toledo fue el que se comportó inferior de todos los pastos con 15 %.

Las cenizas son minerales encontrados en los pastos que brindan un aporte para el buen funcionamiento del organismo (Bassi T. s.f.), para éste nutriente el pasto Marandú obtuvo un 15.1 % de cenizas y se atribuye el mayor aporte de todos los pastos, por otro lado el pasto que menor aporte de cenizas suministró fue el pasto Toledo con 12.2 %.

Según González A. S.f., la grasa total brinda al animal una fuente importante de reserva, en este estudio experimental se observó un comportamiento similar en todos los pastos. Sin embargo, el pasto Mulato tuvo un aporte de grasa total de 2 %, ligeramente superior a los demás pastos.

Las características antes mencionadas nos dice que cada pasto se comportó de acuerdo a lo citado en la revisión de literatura, y posiblemente los pastos se comportaron superiores o inferiores en los nutrientes antes mencionados debido a las características intrínsecas de cada pasto en su composición genética.

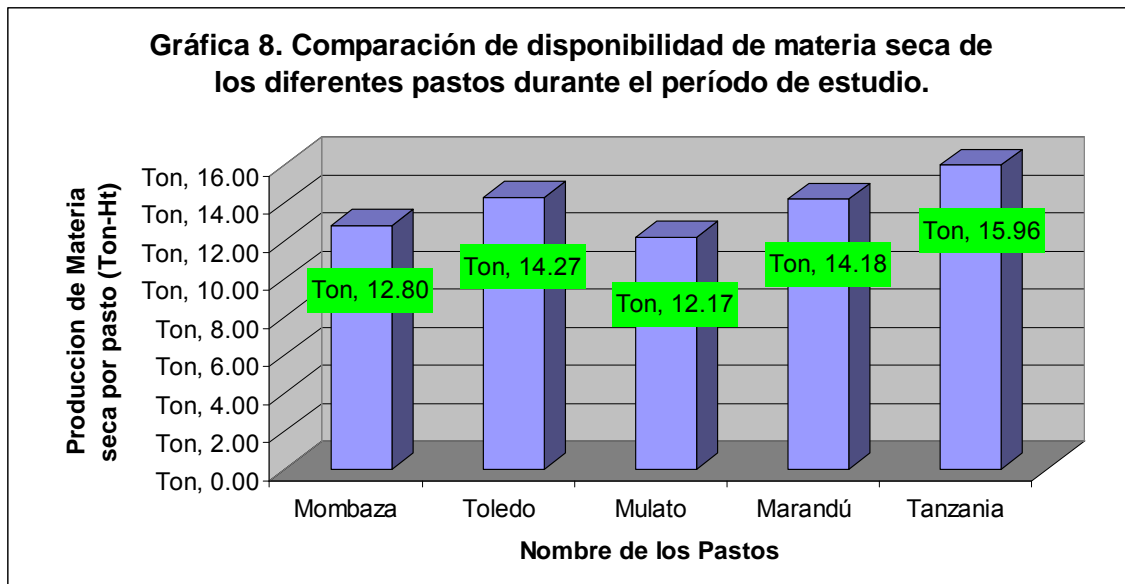
#### 7.4 Disponibilidad de materia seca para las dos fincas en estudio.

Los pastos se comportaron acorde a lo señalado anteriormente en la revisión literaria, proporcionando una buena disponibilidad de materia seca.

Para la disponibilidad de materia seca el pasto Tanzania obtuvo 15.96 ton/ht. a la hora del corte de homogenización, brindando el mayor aporte de materia seca en comparación a los demás pastos, en zonas de bosques húmedos tropical de Costa Rica se encontró valores de 14 ton/ha/año, (Guinea Tanzania...s.f.) dicha producción de biomasa, posiblemente se deba al buen crecimiento de las plantas que obtuvo en la finca Santa Ana Chacraseca.

El pasto Mulato tuvo un aporte inferior con 12.17 ton/ha, sin embargo el aporte que brinda es bueno, ya que resultados de varios ensayos han encontrado valores que oscilan entre 10 y 25 ton. de materia seca por ha/año, (Argel P, *et al*, 2005), lo que quiere decir que el pasto tuvo un buen comportamiento aunque fue menor en la disponibilidad de materia seca, posiblemente se deba a características intrínsecas del pasto, ya que cada uno de los pastos expresaron todo su potencial y esto concuerda con lo expresado en la revisión de literatura.

**Ilustración 8: Comparación de disponibilidad de materia seca para los diferentes pastos en las dos fincas.**



## VIII. Conclusiones

1. Los pastos en estudio se adecuaron a las condiciones de suelos expresadas en la tabla 4(ver página 24).
2. En la finca Santa Ana Chacraseca el pasto con mayor crecimiento observado fue el Mombaza con 107.7 cm. de longitud y el de menor crecimiento el Toledo con 78.6 cm. durante todo el período de muestreo.
3. En el Campus Agropecuario, el pasto que mayor crecimiento proporcionó fue el pasto Toledo con 63.4 cm. de longitud respectivamente, mientras que el pasto Tanzania tuvo inferior crecimiento con 4.94 cm. este último por razones antes dichas.
4. Con relación a la semana de crecimiento de pasto en la finca Santa Ana Chacraseca, la que proporcionó mayor altura fue la semana cinco (5) para todos los pastos en la finca Santa Ana Chacraseca.
5. En el Campus Agropecuario, la semana 6 y 5 fue donde se observó el mayor crecimiento de los pastos.
6. Para el crecimiento con relación al tipo de pasto y efecto de la semana, en la finca Santa Ana Chacraseca, el pasto Mombaza tuvo el mayor crecimiento en la semana cinco (5) y seis (6), así mismo el Tanzania en la semana seis (6), pastos que tuvieron el mayor crecimiento.
7. Debido a la época de lluvias, se explica el mayor crecimiento de los Panicum, así mismo el encharcamiento produce efecto negativo en las Brachiarias lo que explica el porque en esa época las mismas hayan tenido menor crecimiento que los Panicum.
8. Para el caso del Campus Agropecuario con relación al efecto del tipo de pasto y semana sobre el crecimiento los pastos Mulato y Toledo tuvieron el mayor crecimiento en la semana siete (7) y seis (6) respectivamente.
9. El análisis Bromatológico, arrojó que el pasto Mulato posee el mejor perfil nutricional, ya que posee el mayor porcentaje de materia seca con 24.60 %, y un aporte de proteína cruda de 11.3 %, estos elementos son importantes a la hora de la valoración de los pastos. El pasto Toledo fue superior en el aporte de fibra cruda con 41.2 % que se traduce en un mayor aprovechamiento de proteína cruda.
10. Para la producción de Biomasa (MS), los pastos, en general, mantuvieron un aporte total acorde con las producciones para estos tipos de pastos. El pasto Tanzania proporcionó mayor aporte de disponibilidad de materia seca por hectárea con 15.96 ton/ha. por otro lado el pasto que menor aporte de materia seca suministró fue el

Mulato con 12.17 ton/ha, este aporte no es malo para el tipo de pasto, pero si es el más bajo en este estudio experimental.

#### **IX. Recomendaciones:**

1. Ampliar el estudio en un período completo de siembra de un año para valorar la biodisponibilidad de materia seca y análisis bromatológico en diferentes épocas de corte o pastoreo de los pastos, así se obtendría una valoración más completa de los diferentes pastos.
2. Realizar fertilización a los suelos donde se va a efectuar el establecimiento de los pastos.
3. En la finca de Don Pedro Mendoza, no se hizo análisis de nutrientes y de textura de suelo; siendo el suelo un factor determinante en cuanto a la producción de pastos y forrajes, por tanto sería necesario tomar en cuenta un análisis de suelo para valorar la gradiente de concentración de nutrientes en las parcelas experimentales.
4. El establecimiento de los pastos debe efectuarse al mismo tiempo para obtener datos con menos sesgos. Esto sucedió con el pasto Mulato y Mombaza que se sembraron quince días después que los otros, esto sucedió en el Campus Agropecuario.
5. El examen bromatológico y el cálculo de disponibilidad debería hacerse para cada una de las parcelas; ya que en estos se saco un examen global para ambas fincas.
6. Para una mayor producción de leche recomendamos el pasto Mulato ya que éste fue el que mayor aporte de proteína proporcionó.
7. Las especies de *Panicum Maximun* convendría sembrarla en áreas donde haya un buen aporte de agua y suelos con media a alta fertilidad.
8. Las especies *Brachiarias Brizantha* sería conveniente el establecimiento en zonas donde no haya abundante aporte de lluvias, no presenta mucha exigencia en la calidad de los suelos, por eso se puede sembrar en suelos de mediana fertilidad.
9. Para la disponibilidad de biomasa la recomendación se limitará a las condiciones climáticas de la zona donde se va a establecer el pasto.
10. A los ganaderos recomendamos darle un buen manejo a los pastos para obtener mejores resultados.

## X. Bibliografía

- Argel, P, *et al.* 2005. Cultivar Mulato (Brachiaria Híbrido CIAT 36061) Gramínea de alta producción y calidad forrajera para los trópicos (en línea), Colombia, 34 p. Consultado 25 de nov de 2007. Disponible en: [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos\\_Ciat/CV%20Mulato.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/CV%20Mulato.pdf).
- Anzola, J. 2007. Experiencia en el uso de forrajes de calidad en un sistema intensivo de producción lechera (en línea), 5 p. Consultado 25 nov 2007. Disponible en: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi\\_seminario/Conferencias/Articulo-2.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi_seminario/Conferencias/Articulo-2.pdf)
- Borges C. Jank L. Simeao, R. 2007. Genética de nuevas especies forrajeras tropicales (en línea). Brasil. 14 p. Disponible en: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi\\_seminario/Conferencias/Articulo-13.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi_seminario/Conferencias/Articulo-13.pdf).
- Coterno C; Roncedo, C; Ricci, H; Martínez, C; Pérez, H. 2006. Evaluación de variables agronómicas en pasturas megatérmicas en la llanura deprimida de Tucumán: I. *Brachiaria brizantha* c.v Marandú (en línea). Consultado 25 nov 2007. Disponible en: <http://agr.unne.edu.ar/Extension/rcct2006/Forrajes/Forraje05.pdf>.
- Enfoques Silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas (s.f.). Guinea Tanzania (en línea). Consultado 15 ene 2008. Disponible en: <http://www.virtualcentre.org/silvopastoral/menu/panicum.htm>
- Fujisaka, F; Schmidt, A; White, D; Burgos, C; Ordoñez, J; Mena, M; Posas, M; Cruz, H; David, C; Hincapié, B; F, Holmann, Peters, M. 2005. Estrategias para minimizar la escasez de forrajes en zonas con sequía prolongada en Honduras y Nicaragua. *Pasturas Tropicales* 27 (2):37-92. Consultado 15 ene 2008. Disponible en:



<http://www.ilri.org/Link/Publications/Publications/Estrategias%20para%20minimizar%20escasez%20de%20forrajes-Final.pdf>

García, A.; Suárez, A.; Montero, G.; Rodríguez, A.; Ortega, J.; Mendo, O.; Pérez, P.; Martínez, H.; Martínez, H. (s.f.). Rendimiento y componentes morfológicos del pasto Guinea (*Panicum maximum* c.v. Tanzania) bajo distintas frecuencias de corte, (En línea). Consultado el 25 nov 2007. Disponible en: [http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu\\_Publi/Avances2004/tanzania\\_en\\_corte.html](http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu_Publi/Avances2004/tanzania_en_corte.html)

García, A.; Montero, G.; Suárez, D.; Rodríguez, A. R<sup>2</sup>.; Ortega, J.; Mendo, O.; Pérez, P.; Martínez, H.; Martínez, H. (s.f.). Rendimiento y dinámica del crecimiento del pasto Tanzania (*Panicum Maximum*) bajo distintas frecuencias de pastoreo, (En línea). Consultado 25 nov 2007. Disponible en: [http://www.geocities.com/cpcampusver/avancesinv2004/trabajos/tanzania\\_pastoreo.htm](http://www.geocities.com/cpcampusver/avancesinv2004/trabajos/tanzania_pastoreo.htm)

Guiot J. Meléndez F. 2003. Brachiaria Híbrido (CIAT36061) excelente alternativa para la producción de carne y leche en zonas tropicales, (en línea). 1 P. Consultado 25 de nov 2007. Disponible en: [http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/mulato\\_ii\\_espanol.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/mulato_ii_espanol.pdf)

Guevara E.; Espinoza F. (s.f.). Nuevos materiales forrajeros para la producción de leche y carne en las sabanas de Venezuela (en línea). Maracay, Venezuela. 32p. Consultado 25 nov 2007. Disponible en: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/ii\\_simposio\\_pastca2006/13.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/ii_simposio_pastca2006/13.pdf)

Hollman F. et al, 2004. ¿Vale la pena pasturas degradadas? Una evaluación de los beneficios y costos desde la perspectiva de los productores y extensionistas pecuarios en Honduras (en línea). 64 P. consultado 25 de nov 2007. Disponible en: <http://www.ilri.org/html/Degradaci%C3%B3nCompletoJunio2004.pdf>

\_\_\_\_\_, 2005. Los forrajes mejorados como promotores del crecimiento económico y la sostenibilidad: El caso de los pequeños ganaderos de Centroamérica (en línea). Disponible en: <http://www.ciat.cgiar.org/tropoleche/start.htm>

INTA (instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ar). 2003. Brachiaria brizantha c.v Marandú en el piedemonte de los llanos orientales de Colombia (en línea). Consultado 25 nov 2007. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/benitez/info/documentos/pastura/art/past02.htm>

Magfor (Ministerio Agropecuario Forestal), Sept 1999. Regionalización biofísica para el desarrollo Agropecuario del departamento de León. Dirección de estrategias territoriales. Managua, Nic. 179 P.

Mcdonald P, Edwards R, Greenhalg J, 1988. Nutrición Animal. Traducida por Sanz A. Zaragoza, España. Cuarta edición. Editorial Acribia.

Naira H, Sampson M, Velásquez A, 2005. Evaluación del comportamiento fenológico y productivo del pasto Toledo (Brachiaria Brizantha CIAT 26110) en el trópico seco del municipio de León. Ing. León, Nic. UNAN-León.

Rincón A, 2005. Producción de carne bovina en praderas renovadas con Brachiaria Brizantha cv. Marandú en el Piedemonte de los llanos Orientales de Colombia (en línea). Consultado 25 nov 2007. Disponible en: [www.corpoica.org.co/Archivos/Revista/4\\_ProduCarneBrachi\\_pp28-36\\_v6n2.PDF](http://www.corpoica.org.co/Archivos/Revista/4_ProduCarneBrachi_pp28-36_v6n2.PDF)

Saunders J.; Coto D.; King A. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios de América Central. 2da edición.- Turrialba, Costa Rica: CATIE, programa de investigación 1998. 305p.

Lascano C.; Pérez R.; Plazas C.; Medrano J.; Pérez O.; Argel P. 2002. Pasto Toledo (Brachiaria Brizantha CIAT 26110) Gramínea de crecimiento vigoroso para

intensificar la ganadería colombiana, (en línea). Colombia. 22 P. Consultado el 25 de nov 2007. Disponible en:

[http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/brachiaria\\_brizantha\\_cv\\_toledo.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/brachiaria_brizantha_cv_toledo.pdf)

Payan A. 2006. Evaluación participativa de forrajes mejorados para el manejo sostenible de los recursos naturales en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, (en línea).

Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE 124 P. Consultado 15 ene 2008. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0981e/A0981e.pdf>

Pérez Z. (s.f.). Importancia de conocer la calidad de los pastos (en línea). 2P. Consultado 25 nov 2007. Disponible en: <http://www.cetapar.com.py/es/boletin/54/2.pdf>

Pratt L. 1997. Análisis de sostenibilidad de la industria de ganadería en Nicaragua (en línea). Nicaragua. 34 P. Consultado 15 ene 2008. Disponible en:

<http://www.incae.ac.cr/EN/clacds/nuestras-investigaciones/pdf/cen751.pdf>

Rivas L.; Hollman F. (s.f.). Impacto económico potencial de la adopción de cultivares de *Brachiaria* resistentes a cercópodos (en línea). 28 P. Consultado 15 ene 2008.

Disponible en: [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos\\_Ciat/Impacto%20nuevas%20Brachirias-Rev%20EDIT.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Impacto%20nuevas%20Brachirias-Rev%20EDIT.pdf)

Sanchez J. 2007. Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación de ganado lechero (en línea). Centro de investigación en nutrición animal, Universidad de Costa Rica, San José, CR. 17P. consultado el 15 ene 2008.

Disponible en: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi\\_seminario/Conferencias/Articulo-2.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi_seminario/Conferencias/Articulo-2.pdf)

Santana M. (s.f.). Avances en la evaluación agronómica del pasto Mulato II en Caucasia. Consultado el 25 nov 2007. Disponible en:

[http://www.turipana.org.co/pasto\\_mulato.htm](http://www.turipana.org.co/pasto_mulato.htm)

# **XI ANEXOS**

**Tabla 7: Anexo 1: Formato de recolección de muestras.**

Nº de muestra	Fecha	Características a observar por muestra					
		Altura de las macollas (cm.)					Promedio de altura (cm.)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

**Tabla 8: Anexo 2. Comparación de medias con relación al crecimiento de los pastos. Finca Santa Ana, Chacraseca**

Pasto	Mean	Literal
Mombaza	107,7	A
Tanzania	101,4	B
Marandú	87,4	C
Toledo	78,6	D

**Tabla 9: Anexo 3. Comparación de medias de semanas con relación al crecimiento de los pastos. Finca Santa Ana Chacraseca.**

Semana	Mean	Literal
S5	201,5	a
S6	129,9	b
S4	107,1	c
S3	78,90	d
S2	67,65	e
S1	51,00	f

Tabla 10: Anexo 4. Comparación de medias para la interacción (pasto - semana). Finca Santa Ana Chacraseca.

Interacción	Mean	Literal
Mombaza – Semana 5	149,8	a
Mombaza – Semana 6	149,4	a
Tanzania – Semana 6	145,0	a
Tanzania – Semana 5	137,4	ab
Marandú – Semana 5	128,2	bc
Marandú – Semana 6	121,0	c
Tanzania – Semana 4	116,2	c
Mombaza – Semana 4	115,0	cd
Toledo – Semana 6	104,2	de
Marandú – Semana 4	99,8	e
Toledo – Semana 4	97,4	e
Toledo – Semana 5	97,4	e
Mombaza – Semana 3	93,0	ef
Mombaza – Semana 2	83,2	f
Tanzania – Semana 3	82,2	fg
Tanzania – Semana 2	73,8	g
Toledo – Semana 3	71,6	g
Marandú – Semana 3	68,8	gh
Marandú – Semana 2	62,4	h
Mombaza – Semana 1	56,0	h
Tanzania – Semana 1	54,0	hi
Toledo – Semana 2	51,2	i
Toledo – Semana 1	49,8	i
Marandú – Semana 1	44,2	i

Tabla 11: Anexo 5. Comportamiento de los pastos con relación a la variable de crecimiento. Campus Agropecuario UNAN - León).

Pasto	Mean	Literal
Toledo	63,40	a
Mulato a4	62,14	a
Mombaza a5	48,00	b
Marandú a3	25,89	c
Tanzania a2	4,94	d

Tabla 12: Anexo 6. Comparación de medias de semanas con relación al crecimiento de los pastos. Campus Agropecuario UNAN - León.

Semana	Mean	Literal
Semana 6	52,36	a
Semana 5	45,48	a
Semana 3	41,56	a
Semana 2	37,52	a
Semana 4	37,00	b
Semana 1	36,60	c

<b>Semana 7</b>	<b>35,60</b>	<b>d</b>
-----------------	--------------	----------

Tabla 13: Anexo 7.Comportamiento de la interacción (pasto - semana) con relación al crecimiento. Campus Agropecuario UNAN - León.

<b>Rank</b>	<b>Mean</b>	<b>Literal</b>
Mulato – Semana 7	104,6	a
Toledo – Semana 6	102,6	a
Mulato – Semana 6	91,0	ab
Toledo – Semana 5	84,8	ab
Mulato – Semana 5	78,4	b
Toledo – Semana 4	77,0	b
Mombaza – Semana 7	73,4	bc
Marandú – Semana 3	72,6	c
Marandú – Semana 3	68,2	c
Mombaza – Semana 6	64,2	c
Mombaza – Semana 5	62,4	cd
Toledo – Semana 2	60,6	d
Toledo – Semana 3	60,2	d
Marandú – Semana 2	59,6	d
Toledo – Semana 1	56,4	d
Marandú – Semana 1	49,0	e
Mombaza – Semana 4	47,8	e
Mulato – Semana 3	39,2	f
Mulato – Semana 2	38,4	fg
Mombaza – Semana 3	35,4	g
Tanzania – Semana 1	34,6	g
Mombaza – Semana 2	27,2	gh
Mulato – Semana 1	23,2	h
Mombaza – Semana 7	19,8	h
Toledo – Semana 7	0,0	i
Tanzania – Semana 2	0,0	i
Tanzania – Semana 3	0,0	i
Tanzania – Semana 4	0,0	i
Tanzania – Semana 5	0,0	i
Tanzania – Semana 6	0,0	i
Tanzania – Semana 7	0,0	i
Marandú – Semana 4	0,0	i
Marandú – Semana 5	0,0	i
Marandú – Semana 6	0,0	i
Marandú – Semana 7	0,0	i

Tabla 14: Anexo 8. Resultados de examen de examen Bromatológico.

Identificación	H %	MS %	GT %	FC %	PC %	Ceniza %	CH %
Tipo de pasto							
Toledo	77.7	22.3	1.8	27.5	7.5	12.2	15
Marandú	78.4	21.6	1.8	33.4	7.8	15.1	20.3
Tanzania	79.6	20.4	1.8	27.5	10.8	12.7	26.8
Mombaza	79.8	20.2	1.7	24.7	10.1	14.6	28.7
Mulato	75.4	24.6	2.0	24.5	11.3	12.5	25.1

H= humedad, MS= Materia Seca, GT= Grasa Total, FC= Fibra Cruda, PC= Proteína Cruda, Ceniza, CH= carbohidratos.

Tabla 15: Anexo 9. Resultados de materia seca por pasto en ambas fincas.

Mombaza	Toledo	Mulato	Marandú	Tanzania
Ton, 12.80	Ton, 14.27	Ton, 12.17	Ton, 14.18	Ton, 15.96

## XII. Glosario.

**Accesión:** Acceso, entrada.

**Biomasa:** Masa total de los seres vivos vegetales.

**Ciliado:** Células o microorganismos provistas de cílios.

**Chapoda:** técnica para el control de maleza, de manera mecánica con machete.

**Edáfica:** factores relativos al suelo que en la distribución de los seres vivos.

**Erosión:** Desgaste lento producido por algún agente físico.

**Lanceoladas:** figura en forma de lanza.

**Perenne:** de duración indefinida.

**Pubescencia:** velloso de un órgano.

**Rizomas:** tallo subterráneo que contienen algunas plantas.

**Tacotales:** áreas de pastos o agrícolas abandonadas que se convierten en matorrales espesos.

**2,4-D:** insecticida utilizado para el control de maleza.