



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA

Trabajo de Graduación

**Comportamiento agronómico del pasto Cuba
CT-115 (*Pennisetum purpureum*) ante diferentes
aplicaciones de Urea 46% en la comarca Cuisalá,
Comalapa, Chontales.**

AUTORES

Br. Ismael García Jarquín

Br. Marvin Alberto Díaz Díaz

ASESOR

MSc. Kelving J. Cerda

Camoapa, Nicaragua

Noviembre de 2012



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA

Trabajo de Graduación

**Comportamiento agronómico del pasto Cuba
CT-115 (*Pennisetum purpureum*) ante diferentes
aplicaciones de Urea 46% en la comarca Cuisalá,
Comalapa, Chontales.**

AUTORES

Br. Ismael García Jarquín

Br. Marvin Alberto Díaz Díaz

ASESOR

MSc. Kelving J. Cerda

Camoapa, Nicaragua

Noviembre de 2012

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

SECRETARÍA ACADÉMICA

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa como requisito parcial para optar al título profesionalde:

INGENIERO AGRÓNOMO

Miembros del tribunal Examinador

M.Sc. Luis Guillermo Hernández
(Presidente)

Ing. Fernando Hernández Sánchez
(Secretario)

Ing.Néstor Espinoza Granados
(Vocal)

Camoapa, 3 de noviembre de 2012

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	Ii
ÍNDICE DE CUADROS	Iv
ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE ANEXO	Vi
RESUMEN	Vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVO	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 Ubicación del área del estudio	4
3.2 Diseño metodológico	5
3.2.1 Tratamientos evaluados	6
3.3 Manejo del ensayo	6
3.3.1 Preparación de terreno	6
3.3.2 Muestreo de suelo	6
3.3.3 Siembra	7
3.3.4 Limpieza del pasto	7
3.3.5 Corte de uniformidad	7
3.3.6 Fertilización	7
3.4 Descripción de las variables evaluadas	7
3.4.1 Variables de desarrollo del pasto	7
3.4.2 Variables de producción del pasto	8
3.4.3 Variables nutricionales del pasto	9
3.5 Análisis de datos	9

IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
4.1	Resultados de las variables de crecimiento y desarrollo del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	10
4.1.1	Altura de la planta, número de yemas y distancia de entrenudos del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010.	10
4.1.2	Comportamiento de desarrollo de las hojas del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) ante diferentes aplicaciones nitrogenadas en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales 2010.	12
4.2	Resultados de las variables de producción del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	15
4.3	Resultados de la composición química del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	18
V.	CONCLUSIONES	21
VI.	RECOMENDACIONES	22
VII.	LITERATURA CITADA	23
VIII.	ANEXOS	28

DEDICATORIA

A **Dios** sobre todas las cosas por darme las fuerzas y la sabiduría de poder culminar mis estudios.

A mi hijo **Juan Carlos García Solano**, espero que puedas tomar mi esfuerzo como ejemplo en seguir en tu vida.

A mi madre **Martha Lorena Jarquín Solano**, por todo el empeño y hacer todo lo posible para que tuviera la oportunidad de estudiar. “Madre éste es el resultado de tu esfuerzo y lucha constante por garantizarme las condiciones mínimas para que pudiera estudiar” .

A mi padre **Trinidad Antonio García González** por todo el apoyo y esfuerzo brindado para que pudiera finalizar mis estudios.

A mi abuelito **Susano García González** por tus consejos y palabras de ánimo brindadas para que me enfocara en mis estudios y superara todas las dificultades que pudieron surgir en el camino.

A mi hermana **Yadira Cristina García Jarquín**, a mi esposa **Milagros Morales García** y a todos mis hermanos **Silvio García Solano, José Antonio García Solano, Juan Francisco García Jarquín** y **Lester Simón García Jarquín** por todo el apoyo moral y consejos brindados durante mis estudios.

A la memoria de mis abuelitas **Brígida González Castro, Rafaela Jarquín Alvarado** y mi abuelito **Alfonso Solano Espinoza** por todo el cariño y consejos que me brindaron para que fuese una mejor persona en la vida.

Ismael García Jarquín

DEDICATORIA

A **Dios** sobre todas las cosas por darme las fuerzas y la sabiduría de poder culminar mis estudios.

A mi madre **Olimpia Díaz García** por darme la vida y brindarme el apoyo necesario para pudiera estudiar.

A mi padre **Marvin José Díaz Pérez** por el apoyo brindado durante mis estudios.

A mi hijo **Marvin José Díaz Rivera**, espero que puedas tomar mi esfuerzo como ejemplo en seguir en tu vida.

Marvin Alberto Díaz Díaz

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por guiarme por el camino correcto y darme fuerzas para enfrentar todas las dificultades que puedan surgir en mi vida y hacer que haya llegado a mis metas propuestas.

A mis **padres** por sus consejos, esfuerzos, confianza, amor, paciencia, dedicación para que continuara con mis estudios.

A **Cándida Rosa Gadea Gutiérrez, Reyneris Soza Flores y Juan Ramón Duarte**, por todo el cariño y apoyo brindado que me sirvió para poder culminar mis estudios.

A nuestro asesor: **Ing. MSc. Kelving J. Cerda C.** por haberme brindado el apoyo y acompañamiento incondicional para la culminación de éste trabajo final.

A la **Universidad Nacional Agraria sede Camoapa**, por brindarme todo el apoyo y al conjunto de profesores que en ella labora por todos los conocimientos que me brindaron.

A todos **mis amigos y compañeros de trabajo de la Asociación para el Desarrollo Municipal** por su amistad y cariño incondicional, a todos y todas muchas gracias por su apoyo.

Al Dr. **Edmundo Robleto** por el apoyo brindado para la realización de éste trabajo de investigación.

Ismael García Jarquín

A **Dios** por guiarme por el camino correcto y darme fuerzas para enfrentar todas las dificultades que puedan surgir en mi vida y hacer que haya llegado a mis metas propuestas.

A mis **padres** por sus consejos, esfuerzos, confianza, amor, paciencia, dedicación para que continuara con mis estudios.

A nuestro asesor: **Ing. MSc Kelving J. Cerda C.** por haberme brindado el apoyo y acompañamiento incondicional para la culminación de éste trabajo final.

A la **Universidad Nacional Agraria sede Camoapa**, por brindarme todo el apoyo y al conjunto de profesores que en ella labora por todos los conocimientos que me brindaron.

Al Dr. **Edmundo Robleto** por el apoyo brindado para la realización de éste trabajo de investigación.

Marvín Alberto Díaz Díaz

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Tratamientos evaluados en kg ha ⁻¹ de Nitrógeno en la comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010	6
2	Condiciones edáficas de la finca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010	7
3	Número total de yemas y distancias de entrenudos de la planta del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) con diferentes dosis de nitrógeno en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	12
4	Largo de las hojas y ancho de las hojas del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	14
5	Costos de producción de una tonelada de materia seca del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	17
6	Composición química del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	18

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Mapa político del municipio de Comalapa, Chontales (INIFOM, 2010)	4
2	Temperaturas (°C) registradas en el periodo Agosto 2010 a Enero 2011 en Comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales.	5
3	Altura de la planta del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) con diferentes dosis de nitrógeno en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	10
4	Número total de hojas del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	13
5	Rendimiento de materia verde y materia seca en toneladas por corte del pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) ante diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.	16

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS		PÁGINA
1	Hoja de campo para el levantamiento de información del pasto Cuba CT 115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en la comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales 2010.	29
2	Hoja Técnica de establecimiento de una hectárea de pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en la comarca Cuisalá.	30
3	Corte de uniformidad a los 45 días después de la Siembras del pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010.	30
4	Yemas de Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>), después del corte de uniformidad en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010.	31
5	Vista del Bloque II en ensayo del Pasto Cuba CT-115 (<i>Pennisetum purpureum</i>) a los 30 días después del corte de uniformidad en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010.	31

RESUMEN

La producción ganadera tiene como base alimenticia el uso de pastos como el principal insumo. Los productores en su mayoría no disponen de información sobre la calidad y cantidad del alimento suministrado a su ganado. En busca de brindar información sobre el efecto de la fertilización nitrogenada en el pasto *Pennisetum purpureum* Cuba CT-115, se estableció un experimento en la comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, en el período comprendido de Julio a Diciembre del 2010. Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar, los tratamientos evaluados fueron de dosis de kg de nitrógeno ha⁻¹ (0, 100, 200, 300 kg respectivamente). Se realizó un análisis de varianza (Pr<0.05) y se aplicó técnica de separación de medias D.M.S. Las variables evaluadas fueron registradas a los 80 días después del corte de uniformidad, éstas se dividieron en variables de crecimiento, variables productivas y nutricionales. Al aplicar D.M.S a la variable altura de planta, el tratamiento 200 kg presentó el promedio más alto con 190.25cm, grupo a. El número de yemas encontradas en el mismo tratamiento fue de 9.43 (a). En la producción de MS los tratamientos 200 y 300 kg presentaron los resultados más altos con 109.03 y 104.45 toneladas respectivamente por corte y los porcentajes de proteína encontrados fueron de 7.90 % y 12.33 % para los mismos tratamientos.

Palabras clave: *Pennisetun*, Fertilización, Materia Seca, CT - 115.

ABSTRACT

Livestock production is based on the use of food as the main input pastures. Producers mostly have no information on the quality and quantity of food supplied to their livestock. Seeking to provide information on the effect of nitrogen fertilization on the grass *Pennisetum purpureum* Cuba CT-115, an experiment was established in the region Cuisalá, Comalapa, Chontales, in the period from July to December 2010. Design used a randomized complete block design, treatments were evaluated doses of nitrogen kg ha⁻¹ (0, 100, 200, 300 kg, respectively). An analysis of variance (Pr <0.05) and applied mean separation technique DMS The variables were recorded at 80 days after cutting of uniformity, these variables were divided into growth, productive and nutritional variables. In applying the variable DMS plant height, 200 kg treatment showed the highest average with 190.25cm, group. The number of buds found in the same treatment was 9.43 (a). In the production of MS treatments 200 and 300 kg had the highest scores with 109.03 and 104.45 tonnes respectively by cutting and protein percentages were found in 7.90% and 12.33% for the same treatments.

Keywords: *Pennisetum*, Fertilization, Dry Matter, CT - 115.

I. INTRODUCCION

La ganadería bovina en América tropical se basa principalmente en el uso de los pastos como alimento. La alimentación más barata para el bovino es a base de pastos, utilizándolos en explotación extensiva o intensiva. El ganado bien alimentado es más productivo, hay menos mortalidad y mayor rentabilidad (UNAG, CESADE, SNV, 1998).

Paredes (2001), Entre las gramíneas más utilizadas en las explotaciones ganaderas de Centro América están los pastos *Digitaria eriantha* (Transvala), *Pennisetum purpureum* (Elefante), *Panicum maximum* (Guinea) y *Cynodon nlemfuensis* (Estrella).

Ruiz *et al.*, (2005), menciona que la ganadería es una de las principales actividades económica de Nicaragua. La misma representa el 7% del PIB nacional y el 40% del PIB agropecuario. Para lograr eficiencia en esta actividad se requiere de tecnologías de bajos costo y facilidad de adopción, sobre todo para la explotación de praderas y animales.

La restricción en la disponibilidad y calidad de los pastos es el factor aislante que más limita la producción de los rumiantes, este problema se acentúa en zonas donde la producción de gramíneas, principalmente en época seca resulta insuficiente para cubrir los requerimientos alimenticios del ganado bovino (Holmann y Peck, 2002).

Diannelis *et al.*, (1994), expresa que los pastos y forrajes ofrecen la fuente más barata en la alimentación animal. Sin embargo, se caracterizan por presentar de bajo a mediano contenido de proteína, minerales, digestibilidad, energía y altos valores de fibra. Consecuentemente es común la baja producción, debido principalmente tanto a la calidad de las pasturas, al tipo de animales empleado y a su manejo. Las principales causas que afectan la producción de pastos y forrajes son: el clima (temperatura, radiación solar y precipitación), el suelo (fertilidad, propiedades físicas y humedad), la especie y el manejo, debido a que el crecimiento de las plantas es producto, en primera instancia, del proceso de fotosíntesis que ocurre por la acción de la luz (Whiteman, 1980).

Una de las alternativas para resolver el déficit de alimento al ganado bovino han sido las especies *Pennisetum*. El pasto elefante (*P. purpureum*) es originario de África y fue introducido a los Estados Unidos en 1913, es caracterizado por poseer pocas hojas y muchos tallos. No obstante, el King grass que corresponde a una selección de pasto elefante posee mayor proporción de hojas y fue introducido a Panamá en 1970 procedente de los Estados Unidos (García, 1996).

Los cultivares de Taiwan “A-144”, “A-146” y, “A-148” pertenecen a la especie *P. purpureum*, conocido con el nombre común de hierba elefante. El cultivar Taiwan A-144 es el más difundido en Nicaragua y fue introducido hace aproximadamente 16 años, procedente de Puerto Rico (Carballo *et al.*, (2005).

El género *Pennisetum* es utilizado para la producción de forraje. Herrera y Ramos (2006), mencionan que ésta planta presenta características deseables al productor como elevados rendimientos, aceptable calidad, además de crecer y desarrollarse en amplia variedades de suelos y características climáticas. Martínez y Herrera (2006), comentan que una variedad de *Pennisetum* como el Cuba CT-115 es utilizada en pastoreo directo en Cuba, esto debido a la producción de materia seca. El pasto cubano Cuba CT-115 fue obtenido en programa de fitotecnia de las mutaciones utilizando el cultivo de tejidos como agente mutagénico (Martínez y Herrera, 1986).

La problemática por la restricción en la disponibilidad y calidad de los pastos en la alimentación bovina se ha venido resolviendo a través de la introducción de material genético a las unidades de explotación, sin contar con información sobre el desarrollo, producción y composición nutricional de éstos materiales. El presente trabajo tiene el objetivo de generar información del pasto Cuba CT-115 en las condiciones agroecológicas de una región de Nicaragua.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Evaluar el comportamiento productivo y nutricional del pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) ante diferentes dosis de fertilización nitrogenada en las condiciones agroecológicas de comarca Cuisalá.

2.2 Objetivos específicos

- Describir el efecto de diferentes niveles fertilización nitrogenada sobre el desarrollo morfológico del pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*).
- Evaluar el comportamiento productivo del pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) ante dosis de fertilización nitrogenada.
- Determinar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la composición nutricional del pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación del área del estudio.

Es presente estudio se llevó a cabo en la comarca Cuisalá, municipio de Comalapa departamento de Chontales, entre el periodo comprendido de 31 de julio a 12 de Diciembre de 2010 en la finca del productor Dr. Edmundo Robleto, ubicada en el km 124 carretera Managua a El Rama. La finca se localiza geográficamente entre los 12° 09' 02'' de latitud Norte y 85° 30' 25'' longitud Oeste, a una altitud de 124 m.s.n.m.

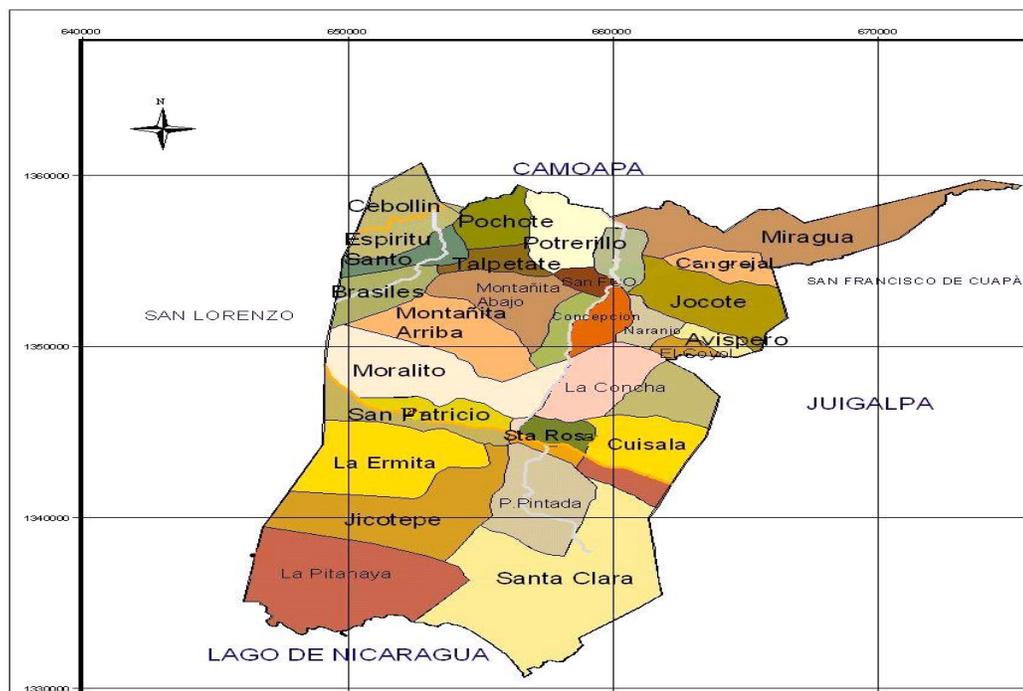


Figura 1. Mapa político del municipio de Comalapa, Chontales

La comarca Cuisalá, municipio de Comalapa, departamento de Chontales, está ubicada a 19 km al Sureste de a ciudad de Comalapa sobre la carretera Comalapa – Juigalpa, sus límites son: Norte: Comarca La Concha, Sur: Comarcas Piedra Pintada y Comarca Santa Clara, Este: Comarca San Esteban municipio de Juigalpa y Oeste: Camarca Santa Rosa.

El clima y precipitación que prevalece, pertenece al tipo de sabana tropical, clasificado como una zona de clima semi-húmedo con una temperatura media entre 25° a 27°C siendo su máxima anual de 30°C y su mínima de 24°C. La precipitación se encuentra entre los 700 y 1600 mm por año, siendo Junio el mes de inicio de la época lluviosa y Diciembre el mes de finalización de la misma (INIFON, 2010).

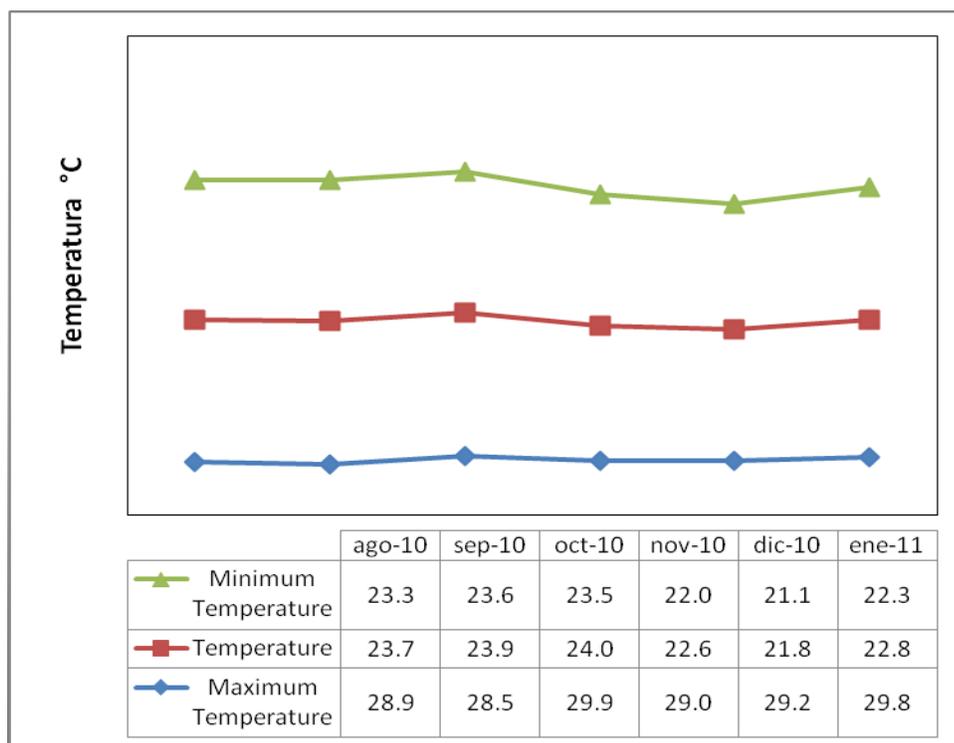


Figura 2. Temperaturas (°C) registradas en el periodo Agosto 2010 a Enero 2011 en Comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales.

3.2 Diseño Metodológico

El experimento fue unifactorial (dosis de fertilización nitrogenada) con diseño de bloque completo al azar (BCA), dividido en cuatro bloques, con cuatro parcelas (tratamientos) en cada bloque. Se estableció con distancia de siembra de 0.90 m entre surcos y 0.5 m entre plantas. La dimensión de las parcelas fue de siete metros de largo por cinco metros de ancho, en ellas se ubicaron ocho surcos. El área delimitada para el ensayo fue de 644 m², el área total de los bloques es de 560 m², de cada bloque fue de 140 m², y el área de cada parcela fue de 35 m².

La parcela útil se definió por los cuatro surcos centrales por parcelas, totalizando un promedio de ocho plantas por parcela útil. El muestreo de las variables se realizó a los 90 días después del corte de uniformidad.

3.2.1 Tratamientos evaluados

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en kg ha⁻¹ de Nitrógeno en la comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010

Tratamiento	Dosis de kg de Nitrógeno ha ⁻¹
T1	0
T2	100
T3	200
T4	300

3.3 Manejo del ensayo

3.3.1. Preparación de terreno

Se estableció un cerco de protección al área del experimento utilizando alambre de púas. 15 días antes de la siembra se realizó una aplicación de Glifosato (Roundup®), para el manejo de malezas antes del establecimiento de la semilla vegetativa de pasto.

3.3.2 Muestreo de suelo

Se realizó un análisis de las características del suelo 8 días antes de la siembra. Para ello se tomó sub muestras de suelo del área del ensayo, para la conformación de una muestra única (1 kg de suelo) y luego llevarla a los laboratorios de suelo y agua de la Universidad Nacional Agraria para su respectivo análisis.

Cuadro 2. Condiciones edáficas de la finca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010

pH	MO %	N %	P-disp Ppm	K-disp Me/100 g	Clase Textura
6,05	2,4	0,12	41,9	0.60	Arcilla

Fuente: Laboratorio de suelo y agua de la UNA, 2010.

3.3.3 Siembra

El ensayo se estableció en época de postrera por el productor, el cual utilizó siembra en cero labranzas (estaqueado), utilizando material vegetativo (semilla asexual) de 20 cm de longitud. La siembra de las estacas se realizó a un ángulo de 45° del suelo. La población estimada según las distancias de siembras fue de 22,222 estaca ha⁻¹.

3.3.4. Limpieza del pasto

La limpieza del pasto, se realizó manualmente, para disminuir las competencias inter específica entre arvenses. La limpieza se realizó una vez al mes, por tres meses.

3.3.5. Corte de uniformidad

A los 45 días después de la siembra se realizó el corte de uniformidad a una altura de 15 cm del nivel del suelo, este corte se le realizó a todos los tratamientos, para luego aplicar las dosis de fertilización nitrogenadas.

3.3.6. Fertilización.

La fertilización nitrogenada que se aplicó fue según los tratamientos y se realizó a los 15 días después del corte de uniformidad, en una sola aplicación.

3.4. Descripción de las variables evaluadas

3.4.1 Variables de desarrollo del pasto

- ✓ **Altura de la Planta:** Se midió la altura de 8 plantas por parcelas, se tomó de una yema por macolla y se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice de la planta, se utilizó una cinta métrica para realizar la medición, ésta se realizó a los 90 días después del corte.

- ✓ Número de yemas: Se contabilizó el número de yemas de los 8 puntos de muestreo por parcelas, se contabilizó a los 90 días después del corte de uniformidad.
- ✓ Distancia de entrenudos: Se tomaron por plantas por parcelas, se midió un metro desde el nivel del suelo y se contabilizó el número de entrenudos, se dividió el número de entrenudos entre 100 para calcular la distancia del entrenudo en cm, éste conteo se realizó a los 90 días después del corte.
- ✓ Números de hojas: Se contabilizó el número de hojas de una yema de los 8 puntos de muestreo por parcela, el conteo se realizó a los 90 días después del corte uniformidad.
- ✓ Largo de las hojas: En la tercera hoja abierta desde el ápice hacia abajo, se midió el largo de la hoja desde el ápice hasta el vértice, ésta medición se realizó a los 90 días después del corte uniformidad.
- ✓ Ancho de las hojas: En la misma hoja que se le midió el largo se tomó la parte central de la hoja y se midió el ancho, se realizó a los 90 días después del corte uniformidad.

3.4.2 Variables de producción del pasto

- ✓ Rendimiento de materia verde: Para realizar el cálculo del peso fresco se hizo el corte a los 90 días después del corte de uniformidad, se tomaron dos macollas de cada parcela, se separaron las hojas del tallo y se procedió a pesar por parcela las hojas y el tallo, el peso se expresa en $t\ ha^{-1}$ por corte.

- ✓ Rendimiento de materia seca: Se colectó la muestra a los 90 días después del corte de uniformidad, Colectando sub muestras 500 g de materia vegetal por parcela, luego se combinó las sub muestras para obtener una muestra única por tratamiento de 500 g para realizarle el análisis de laboratorio.

3.4.3 Variables nutricionales del pasto

- ✓ Análisis bromatológico del pasto: Se colectó la muestra a los 90 días después del corte. Colectando sub muestras 500 g de materia vegetal por parcela, luego se combinó las submuestras para obtener una muestra de 500 gramos por tratamiento para realizarle el análisis de bromatológico para determinar los porcentajes de proteína, ceniza, Extracto libre de nitrógeno, fibra por detergente ácido y fibra a cada tratamiento.

3.5 Análisis de datos

A las variables evaluadas se les realizó un análisis de varianza (ANDEVA) y a las variables que se les encontró diferencia significativa entre los tratamientos, se procedió a hacer una prueba de separación de medias usando Diferencia Mínima Significativa (DMS), a una dosis de significancia de $Pr \leq 0.05$. Se utilizó el Programa estadístico INFOSTAT.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de las variables de crecimiento y desarrollo del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

4.1.1 Altura de la planta, número de yemas y distancia de entrenudos del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010.

En la figura 3, se observan los promedios de altura de la planta en cm, siendo el tratamiento 200 kg ha⁻¹ de N₂ en donde se registró el promedio más alto con 190.25 cm, seguido del tratamiento 100 kg ha⁻¹ de N₂ que manifestó un promedio de 176.14 cm y el tratamiento 0 kg ha⁻¹ de N₂ que presentó el promedio más bajo con 144.82 cm.

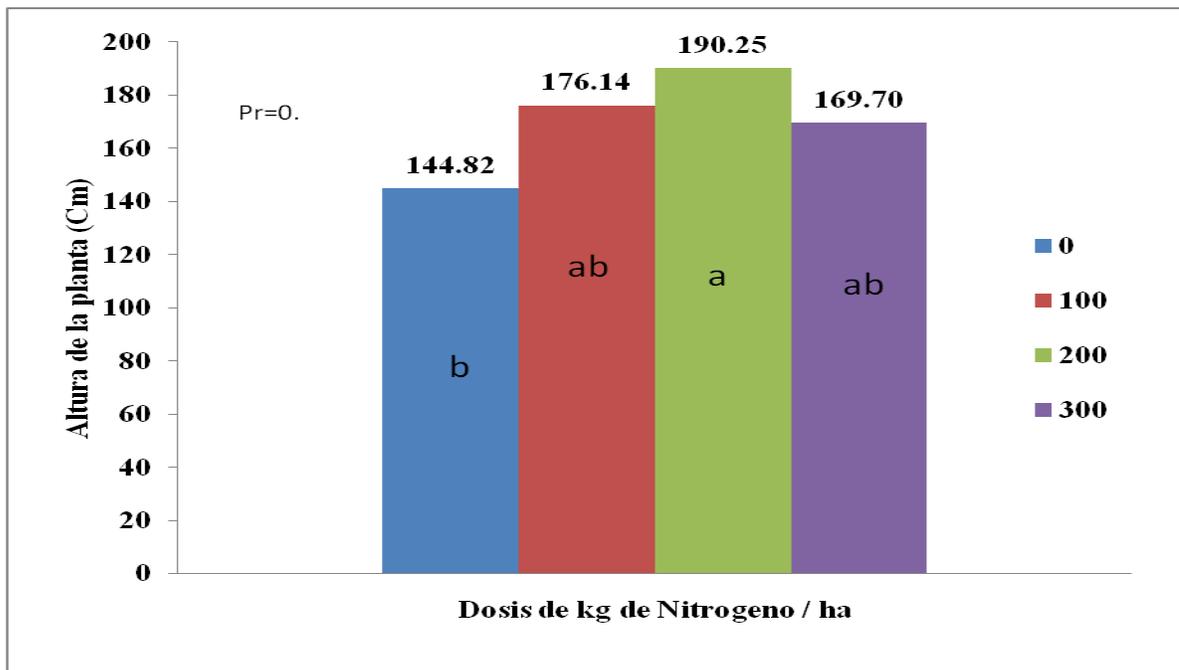


Figura 3. Altura de la planta del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) con diferentes dosis de nitrógeno en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

El ANDEVA encontró que hubo diferencia significativa para la variable de altura de planta con $Pr = 0.05$, y un CV de 12.49 %. Al aplicar la separación de medias DMS (34.02), ubicó al tratamiento de 200 kg ha^{-1} de N_2 en una categoría superior (a) a los restantes tratamientos. Para las variables número de yemas totales y distancia de entrenudos no hubo diferencia significativa, ($Pr = 0.65$ y 0.35 respectivamente).

Febles *et al.*, (2007), reportó valores con resultados de altura de la planta de 141.00 cm en época lluviosa para el pasto Cuba CT-115. El alto de la planta en el tratamiento 0 kg ha^{-1} de N_2 coincide con ese resultado. Herrera (1990), encontró alturas de 190 cm iguales a las registradas en el tratamiento 200 kg ha^{-1} de N_2 .

En el cuadro 3, se comparó el número total de yemas registradas en evaluación de las dosis de fertilización nitrogenadas en el pasto Cuba CT-115 en la comarca Cuisalá. En el cuadro 3, se observa el número más alto de yemas registradas en un promedio de 10.00 yemas correspondiente al tratamiento de 300 kg ha^{-1} de N_2 , seguido del tratamiento de 100 kg ha^{-1} de N_2 con un promedio de 9.68 yemas y los tratamientos 0 kg ha^{-1} de N_2 y 200 kg ha^{-1} de N_2 presentaron los promedios más bajos con 9.43 yemas respectivamente.

Otra variable que se evaluó fue la distancia de entrenudos en cm, donde se muestra en el cuadro 3, que el tratamiento de 200 kg ha^{-1} de N_2 y 300 kg ha^{-1} de N_2 presentaron distancias de entrenudos similares de 8.86 cm y tratamiento 100 kg ha^{-1} de N_2 registró la menor distancia de entrenudos de 7.70 cm.

Cuadro 3. Número total de yemas y distancias de entrenudos de la planta del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) con diferentes dosis de nitrógeno en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

Tratamiento	Número total de yemas \pm E.E*	Distancia entre nudo (cm) \pm E.E
0 kg ha ⁻¹ de N ₂	9.43 \pm 0.28 a	8.10 \pm 0.95 a
100 kg ha ⁻¹ de N ₂	9.68 \pm 0.41 a	7.70 \pm 0.53 a
200 kg ha ⁻¹ de N ₂	9.43 \pm 0.26 a	8.87 \pm 1.16 a
300 kg ha ⁻¹ de N ₂	10.00 \pm 0.50 a	8.86 \pm 0.32 a
Pr<0.05; gle; Fc; CV	0.65; 9; 0.57; 7.52 %	0.35; 9; 1.24; 12.49 %

*E.E = Error estandar

Los resultados obtenidos en ésta investigación son similares a los encontrados por Febles *et al.*, (2007), en el empleo de descriptores morfológicos de clones del king kras quienes reportaron valores de 9.8 yemas por plantas en época poco lloviaosa hasta de 12.00 yemas por plantas en época lloviaosa para el pasto Cuba CT-115 si fertilización nitrogenada.

Porra, (2009) registró valores de 8.8 cm de distancia de entrenudos, iguales a las distancias de entrenudos encontradas en este estudio y difieren a las distancias registradas por Ortiz, (2008) quien reporta valores para el largo del entrenudo de 5.1 cm a los 60 días después del corte.

4.1.2 Comportamiento de desarrollo de las hojas del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) ante diferentes aplicaciones nitrogenadas en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales 2010.

En la figura 4, se presenta el comportamiento de desarrollo de las hojas de las plantas, se evaluó el número de hojas del pasto *P. purpureum* Cuba CT-115 ante diferentes aplicaciones nitrogenadas en comarca Cuisalá, en donde el tratamiento de 200 kg ha⁻¹ de N₂ registró el mayor promedio con 15.31 hojas por planta, seguido de los tratamientos de

100 kg ha⁻¹ de N₂ y 300 kg ha⁻¹ de N₂ que registraron promedios similares de 14.85 y 14.66 hojas por planta respectivamente y el tratamiento testigo de 0 kg ha⁻¹ de N₂ el presentó el promedio más bajo con un 13.28 hojas por planta.

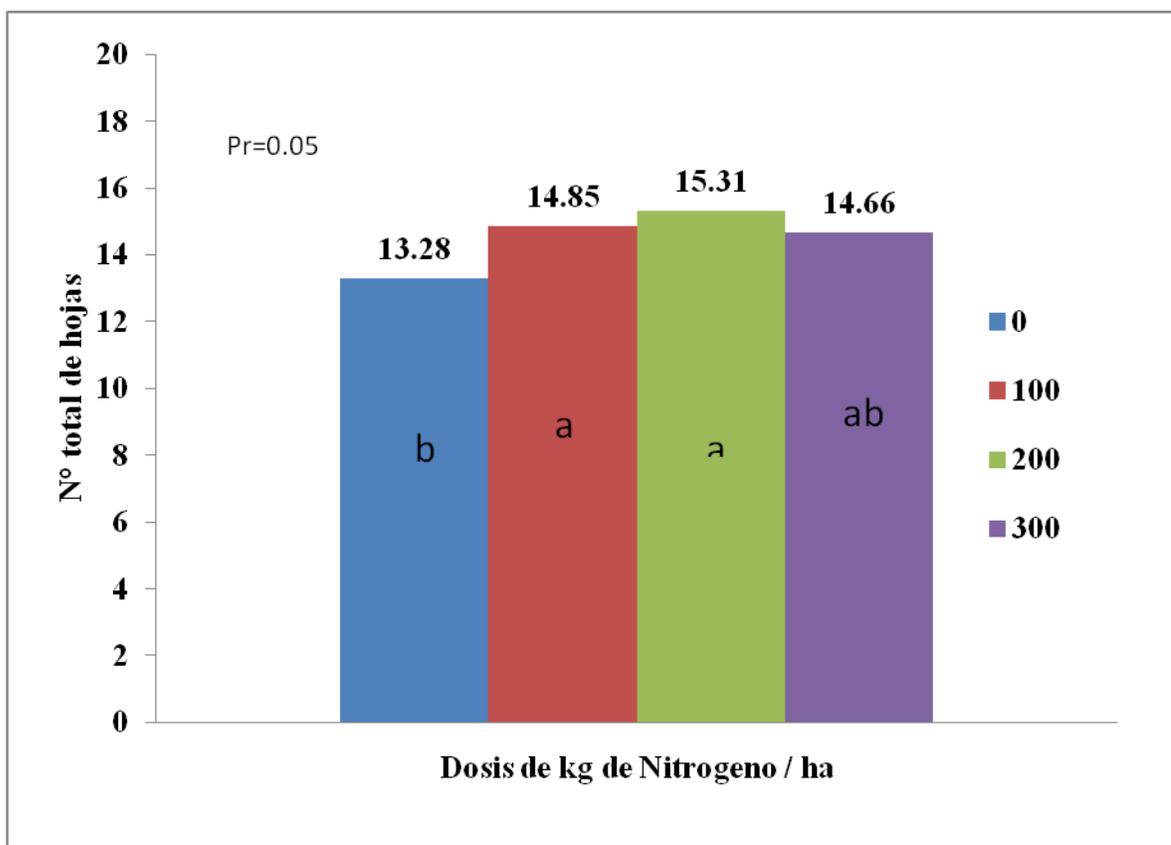


Figura 4. Número total de hojas del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

Al realizar el ANDEVA encontró que hubo diferencia significativa únicamente para la variable de número de hojas con un Pr = 0.05 y el CV fue igual al 6.39%. Al aplicar la separación de medias DMS (1.48), ubicó a los tratamientos en categorías, ubicando al tratamiento 0 kg ha⁻¹ de N₂ en categoría (b), a los tratamientos 100 kg ha⁻¹ de N₂ 200 kg ha⁻¹ de N₂ en categoría (a) y el tratamiento 300 kg ha⁻¹ de N₂ en la categoría (ab), el caso de las variables de largo de la hoja y ancho de la hoja no hubo diferencia significativa (Pr = 0.10 y 0.52 respectivamente).

Otra variable evaluada fue el largo de las hojas, en donde el tratamiento de 200 kg ha⁻¹ de N₂ el que presentó la hoja más largas con 90.86 cm de longitud, seguido del tratamiento de 300 kg ha⁻¹ de N₂ que registró un largo de hoja de 81.12 cm, siendo el tratamiento testigo de 0 kg ha⁻¹ de N₂ el que presentó el promedio de largo de hoja más bajo con una longitud de 61.78 cm.

También se evaluó el ancho de las hojas, donde los tratamiento de 200 kg ha⁻¹ de N₂ y 100 kg ha⁻¹ de N₂ presentaron promedios similares de ancho de hojas con 2.33 cm y 2.30 cm respectivamente, igualmente los tratamientos de 300 kg ha⁻¹ y 0 kg ha⁻¹ de N₂ presentaron promedios similares con un ancho de hoja de 2.17 cm y 2.14 cm respectivamente.

Cuadro 4. Largo de las hojas y ancho de las hojas del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

Tratamientos	Largo de la hoja (cm) ± E.E	Ancho de la hoja (cm) ± E.E
0 kg ha ⁻¹ de N ₂	61.78 ± 14.91 b	2.14 ± 0.08 a
100 kg ha ⁻¹ de N ₂	79.01 ± 3.68 ab	2.30 ± 0.10 a
200 kg ha ⁻¹ de N ₂	90.86 ± 3.99 a	2.33 ± 0.10 a
300 kg ha ⁻¹ de N ₂	81.12 ± 3.21 ab	2.17 ± 0.10 a
Pr<0.05; gle; Fc; CV	0.10; 9; 2.74; 18.68 %	0.52; 9; 0.8; 9.08 %

*E.E = Error estandar

En el sistema foliar se lleva a cabo la fotosíntesis y otros procesos metabólicos que determinan el crecimiento y desarrollo de la planta, (Herrera, 2006). Desde el punto de vista nutricional para el ganado, las hojas contienen la mayor cantidad de nutrientes comparado con el tallo y son consumidas por el animal en mayor proporción.

Al comparar los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los encontrados por Ortiz (2008), quien reporta un largo de la hoja del Cuba CT-115 a los 60 días de edad con 71.2 cm y Herrera *et al.*, (2008), donde registraron largo de hojas hasta de 90.50 cm.

Herrera *et al.*, (2008), reportan resultados de ancho de hoja que oscilan entre 3.35 y 3.80 cm. Al respecto Ortiz (2008), registra valores de ancho de la hoja de 1.9 cm, estos valores registrados difieren a los encontrados en ésta investigación y coinciden con los resultados encontrados por Porra (2009) quien registró valores de 2.33 cm a los 60 días después del corte.

4.2 Resultados de las variables de producción del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

En la figura 5, se muestran los rendimientos de materia verde del pasto Cuba CT-115 en la comarca cuisalá, en donde los tratamientos de 200 y 300 kg ha⁻¹ de N₂ fueron los que tuvieron mayor rendimiento con 284.41 y 277.33 t ha⁻¹ de materia verde respectivamente por corte y los tratamientos de 0 y 100 kg ha⁻¹ de N₂ los presentaron los rendimientos más bajos con resultados similares de 185.33 y 254.55 t ha⁻¹ de materia verde respectivamente.

Los rendimientos de materia seca en t ha⁻¹ registrados en los tratamientos de 200 y 300 kg ha⁻¹ de N₂ fueron de 109.03 y 104.45 t ha⁻¹ por corte, seguido del tratamiento de 100 kg ha⁻¹ de N₂ con un rendimiento de 93.03 t ha⁻¹ y el tratamiento de 0 kg ha⁻¹ de N₂ registró el rendimiento más bajos con un resultado de 61.25 t ha⁻¹ por corte.

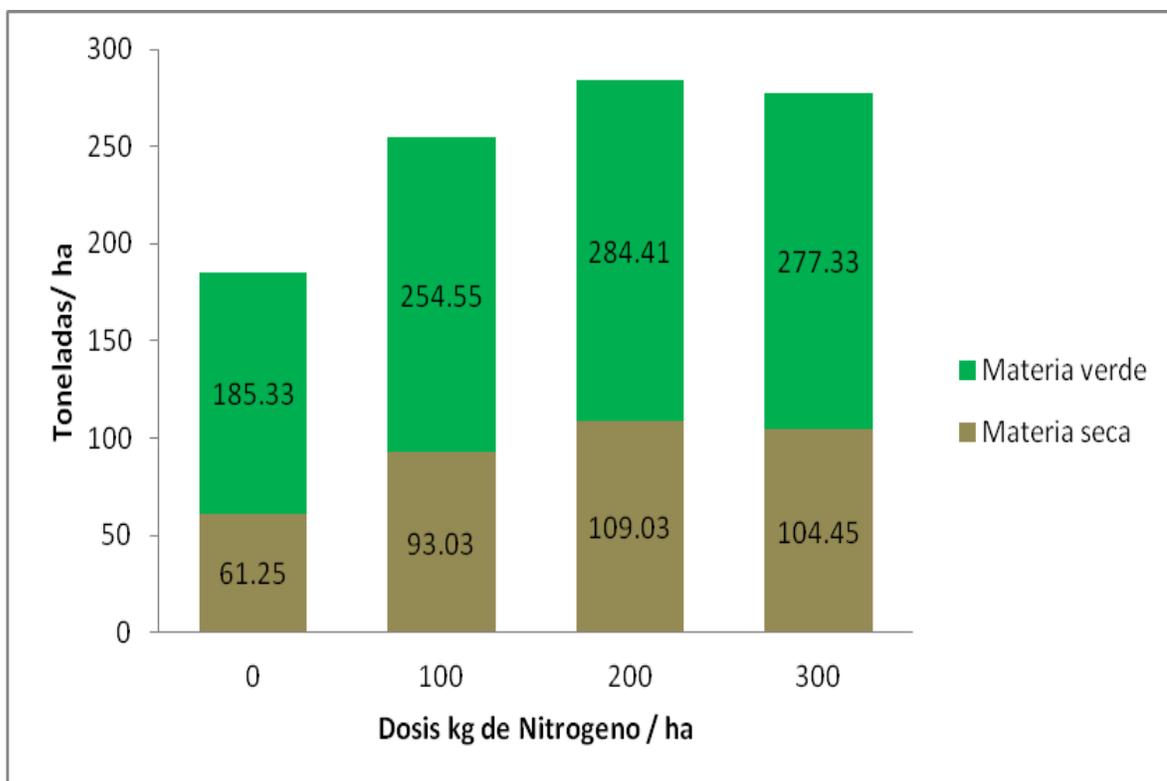


Figura 5. Rendimiento de materia verde y materia seca en toneladas por corte del pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) ante diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

Al realizar el ANDEVA no se encontró diferencia significativa para la variable de materia verde ($p = 0.13$) y si se encontró en la variable de materia seca del pasto Cuba CT-115 con un $Pr = 0.04$, CV fue de 23 % para ambas variables. Al aplicar la separación de medias DMS (34.68) a la variable de materia seca se identificaron (a) para los tratamientos 200 y 300 kg ha⁻¹ de N₂, (ab) para el tratamiento 100 kg ha⁻¹ de N₂ y (b) para el 0 kg ha⁻¹ de N₂.

Los *Pennisetum* están entre las plantas forrajeras más usadas en las regiones tropicales y subtropicales, logran producciones de forraje verde de 186.1 t ha⁻¹ año⁻¹ (Martínez, 2002). Jiménez (2000), manifiesta que el Pasto Elefante alcanza una producción de 50 a 60 t de forraje verde ha⁻¹ por corte.

Los rendimientos obtenidos son superiores a 61.25 toneladas de MS ha⁻¹ año⁻¹ y difieren con los rendimientos planteados por Díaz (2007), quien expresa que la variedad CT 115 es apropiada para almacenar forraje en pie con altos rendimientos. Estos resultados concuerdan con los citados por Cubillos (1981), quien sugiere que la fertilización nitrogenada incrementa los rendimientos de materia seca en los pastos, sin embargo estos resultados también muestran que las aplicaciones elevadas de nitrógeno no necesariamente se traducen en incremento de los rendimientos de materia seca, por tanto debe considerarse aplicar dosis adecuadas a los requerimientos del suelo y de las variedades utilizadas.

Cuadro 5. Costos de producción de una tonelada de materia seca del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

Tratamientos	Costos Fijos U\$	Costos Variables U\$	Total establecimiento U\$	Producción Materia Seca U\$	Costo de producción U\$/t MS/ha
0 kg ha ⁻¹ de N ₂	464	0	464	61.25	7.57
100 kg ha ⁻¹ de N ₂	464	150	614	93.03	6.60
200 kg ha ⁻¹ de N ₂	464	300	764	109.03	7.00
300 kg ha ⁻¹ de N ₂	464	450	914	104.45	8.75

Según Jaime y Acosta citado por González, (2002) definen Costos fijos o periódicos: como aquellos que en su magnitud permanecen constantes o casi constantes, independientemente de las fluctuaciones en los volúmenes de producción y/o venta

También definen Costos Variables o directos como aquellos que tienden a fluctuar en proporción al volumen total de la producción, de venta de artículos o la prestación de un servicio, se incurren debido a la actividad de la empresa.

4.3 Resultados de la composición química del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

En el cuadro 5, se muestran las variables nutricionales registradas ante los diferentes tratamientos. El tratamiento de 300 kg ha⁻¹ de N₂ presentó el mayor porcentaje de proteína con (12.33 %), seguido de el tratamiento de 200 kg ha⁻¹ de N₂ que registró 7.90 %, los porcentajes más bajos de proteína fueron los tratamientos 0 y 100 kg ha⁻¹ de N₂ con 5.44 %.

Los restantes componentes químicos del pasto Cuba CT-115 en los diferentes tratamientos como ceniza, extracto libre de nitrógeno, fibra por detergente ácido y fibra fueron mayores en el tratamiento 100 kg ha⁻¹ de N₂ 14.93 %, 18.24 %, 67.17 % y 29.93 % respectivamente y menores en el tratamiento 300 kg ha⁻¹ de N₂, ceniza 13.99 %, extracto libre de nitrógeno 16.44 %, fibra por detergente ácido 63.06 % y fibra 27.53 %.

Cuadro 6. Composición química del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en las diferentes dosis de nitrógeno evaluadas en la comarca Cuisalá, Comalapa, 2010.

Tratamientos	†Proteína (6.25) %	†Ceniza %	†Extracto libre de nitrógeno %	†Fibra por detergente ácido %	†Fibra %
0 kg ha ⁻¹ de N ₂	5.44	14.02	16.54	63.06	29.15
100 kg ha ⁻¹ de N ₂	5.44	14.93	18.24	67.17	29.93
200 kg ha ⁻¹ de N ₂	7.90	14.50	17.92	64.63	29.24
300 kg ha ⁻¹ de N ₂	12.33	13.99	16.44	63.06	27.53

† = Según análisis bromatológico de laboratorio del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos (CIDEA-UCA, 2011)

Los porcentajes de proteína estuvieron de entre 5.44% y 12.33% a los 90 días después el corte de uniformidad. Herrera *et al.*, (2002) encontraron que a los 49 días el pasto elefante alcanzaba niveles de proteína cruda de 11,24%, siendo este valor similar a la mayor dosis de nitrógeno aplicada en esta investigación.

Urbano *et al.*, (2005) concluyeron que la proteína cruda del pasto elefante disminuía con la edad, encontrando un descenso de 0,036% por día de corte. Carneiro *et al.*, (2005) consideraron que la calidad nutricional del pasto decrece con el incremento de los intervalos de corte, determinando que la edad óptima para el corte es de 60 días, debido a que a los 90 días el contenido de proteína es muy bajo para las demandas normales de las funciones del rumen en vacas lecheras.

Las gramíneas tropicales son de rápido crecimiento y maduración, debido a esta característica, su calidad nutricional también cambia rápidamente, ya que con la edad experimentan modificaciones sensibles y graduales en su composición química. La reducción del contenido de proteína bruta y el incremento de los constituyentes de la pared celular (Ramírez de la Rivera *et al.*, 2004 y Torregrozza *et al.*, 2006) son los principales cambios que presentan, los que influyen directamente en la digestibilidad y en la eficiencia de utilización de los forrajes por parte de los animales (Valenciaga *et al.*, 2006 y Vieira y Fernández, 2006)

Minson (1990), demostró que cantidades de proteína por debajo del 7 % no permiten la utilización eficiente y completa de los carbohidratos del forraje.

La fibra contenida en los forrajes es un constituyente que favorece al mantenimiento de la actividad (llenado y estímulo de las contracciones ruminales) y mantiene las condiciones del ambiente ruminal (pH), lo cual está en función de la composición de la fibra, la degradación y la forma de presentación de esta Calsamiglia (1997).

La calidad nutricional de un alimento para rumiantes incluye la producción de materia seca y el contenido de nutrientes. La producción de materia seca o forraje es el principal objetivo de toda especie forrajera, de ahí su nombre de forrajes. En general, a mayor producción de materia seca de los pastos, se observa mayor producción animal, por unidad de superficie, y es posible sostener mayor carga animal (Bolaños y Aguilar, 2006).

La pared celular de las plantas superiores está constituida por la lámina media, pared primaria y pared secundaria. Los componentes químicos de estas capas tiene una determinada organización en el espacio, lo que origina dos fases denominadas microfibrilar y amorfa. Las paredes son químicamente complejas, pues están constituidas por una mezcla de carbohidratos, proteínas, lignina, agua, iones, moléculas inorgánicas y en algunos casos están presentes moléculas de cutina y suberina (García y Peña, 1995).

Las paredes celulares o también conocidas como fibra detergente neutro (FDN) están constituidas principalmente de celulosa (39.4 %), hemicelulosa (16.4 %), proteína (4 %) y lignina (6 a 7 %); además, contienen cantidades pequeñas de pectina, grupos acetilos y constituyentes fenólicos (Castañeda y Monrroy, 1984).

V. CONCLUSIONES

- El tratamiento de 200 kg ha⁻¹ de N₂ presentó mayor efecto en las variables de altura de la planta con 190.25 cm y número de hojas con 15 hojas por planta del pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en la comarca Cuisalá.
- La fertilización nitrogenada estimuló la producción de materia seca hasta 109.03 toneladas por hectáreas para el tratamiento 200 kg ha⁻¹ de N₂ aplicado al pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en la comarca Cuisalá.
- Al incrementar las dosis de fertilizantes nitrogenados aumenta los porcentajes de proteína hasta 12.33% para el tratamiento 300 kg ha⁻¹ de N₂ aplicado al pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) en la comarca Cuisalá.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este ensayo se recomienda utilizar la dosis de 100 kg ha⁻¹ de N₂ en la fertilización del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*), considerando la producción de materia seca y costos de producción.

Es recomendable hacer estudios con diferentes aplicaciones nitrogenadas y diferentes fechas de corte para enriquecer esta investigación y proveer suficiente información a los productores de Nicaragua.

Se recomienda realizar un ensayo para medir la capacidad de carga y la tolerancia al pastoreo del pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*).

VII. LITERATURA CITADAS

1. BOLAÑOS E., AGUILAR D. 2006. Las curvas de dilución de la proteína como herramienta de selección en pastos tropicales. XLII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Veracruz, Veracruz. Pp. 198.
2. CALSAMIGLIA, S. 1997. Nuevas bases para la utilización de la fibra en la dieta de rumiantes. XIII Curso de Especialización FEDNA. Universidad Autónoma de Barcelona. Madrid, 6 y 7 de noviembre. 3 – 19 pp.
3. CARBALLO D., MATUS M., BETANCUORT M. Y RUIZ C. 2005. Manejo de Pasto I. Universidad Nacional Agraria. NI. Pag 69-70
4. CARNEIRO H., DE SOUZA F. Y VILLAQUIRAN M. 2005. Caracterización nutricional de accesos de capim elefante. Biotam Nueva Serie. Tomo 2: 374-376.
5. CASTAÑEDA E. Y MONRROY V. 1984. Métodos de procesamiento de subproductos agrícola para elevar su valor nutricional. In: González, S y M. Cuca (eds.) Utilización de productos Agroindustriales en la alimentación de rumiantes. Colegio de Posgraduados, Montecillos, Edo. De México. p: 6-25
6. CUBILLOS G. 1981. Sistemas de producción animal en el trópico. En conferencia sobre Manejo y Utilización de las Praderas para la Producción Animal. La Universidad del Zulia. Fac. Agron. Curso de Postgrado en Producción Animal. Maracaibo, Venezuela. 12 pp.
7. DIANNELIS C., URBANO Y., ARRIOJAS I. Y DÁVILA C. 1994. Efecto de la Fertilización en la Asociación Kikuyo – Alfalfa (*Pennisetum clandestinum* – *Medicago sativa*). I. Producción de materia seca, altura y relación hoja/tallo. *Zootecnia Trop.*, 12(2):281-306.

8. DÍAZ O. 2007. Evaluación agronómica de nuevas variedades *Pennisetum purpureum* en condiciones de sequía el Valle del Cauto. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” Estación experimental de pastos y forrajes “indio hatuey” cuba. P.16
9. INOFOM. 2010. Ficha Municipal de Comalapa.
<http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/CHONTALES/comalapa.pdf>
10. FEBLES G., SUÁREZ X., HERRERA R.S., MARTÍNEZ R.O. 2007. Caracterización botánica de clones de king grass (*Pennisetum purpureum*). Empleo de descriptores morfológicos Instituto de Ciencia Animal. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 41, núm. 4. pp. 385-390. La Habana, CU.
11. GARCIA E. 1996. Manual De Pastos En Nicaragua. Pag. 62
12. GARCIA. H. E. R. & PEÑA, V. B. C. 1995. La pared celular. Primera Edición. Universidad de Chapingo. 15- 50 pp.
13. HERRERA R.S., GARCÍA M., CRUZ A., ROMERO A. 2008. Efecto del momento de aplicación de un estimulante del crecimiento en el comportamiento de *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-115. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 294 Instituto de Ciencia Animal. vol. 42, núm. 3, pp. 291- La Habana, CU
14. HERRERA R. 1990. Introducción y características botánicas En: King grass. Plantación, establecimiento y manejo en Cuba. 1a ed. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Ed. EDICA. CU.

15. HERRERA R., MARTÍNEZ R., TUERO R., GARCÍA M. Y CRUZ A. 2002. Movement of substances during grazing and regrowth of the clone Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*). Cuban J. Agric. Sci. 36(4): 403-407.
16. HERRERA R.S. 2006. Fisiología, calidad y muestreos. En: Fisiología, producción de biomasa y sistemas silvopastoriles en pastos tropicales. Abono orgánico y biogás. Eds. Herrera, R.S., Rodríguez, I Febles, G. EDICA, La Habana, CU. p. 89
17. HERRERA R.S. & RAMOS N. 2006. Factores que influyen en la producción de biomasa y calidad. En: *Pennisetum purpureum* para la ganadería tropical. Eds. Herrera, R.S., Febles, G. & Crespo, G. EDICA, La Habana, p. 79.
18. HOLMANN F. y PECK D. 2002. Economic damage caused by spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in Colombia: a first approximation of impact on animal production in *Brachiaria decumbens* pastures. Neotropical Entomology, 31(2):1-10.
19. Jaime A. Acosta A. 2002. Apuntes de Contabilidad de Costos I. citado por: María González-megp_us@yahoo.com en “DEFINICIONES DE COSTOS” <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/defcostos2maria.htm> consultado el 10 de Noviembre 2012.
20. JIMENEZ J. 2000. Estudio Agrobotánico de las principales especies Forrajeras Tropicales. FCP- ESPOCH. Riobamba - EC.
21. MARTÍNEZ R.O. 1999. Cómo guardar alimento para la seca con la hierba elefante cubana CT- 115. Manual AGRO-RED para la ganadería. 2: 14.
22. MARTÍNEZ R.O. HERRERA R.S. 1986. El cultivo de tejido en pastos y la obtención de mutantes “Los pastos en Cuba”. Tomo I. 2ª Ed. Pp. 199.

23. MARTÍNEZ R. 2002. Banco de biomasa para la sostenibilidad de la ganadería tropical. En: Estrategias de alimentación para el ganado bovino en el trópico. ICA, La Habana, Ed. Edica, CU. p. 119.
24. MINSON D.J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press, San Diego. p. 125
25. PAREDES J.F. 2001. Efecto de tres niveles de fertilización nitrogenada y tres edades de corte sobre la calidad de cuatro gramíneas forrajeras en Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica, Zamorano, Honduras, 18 p.
26. PARRA M.W. 2008. Evaluación de clones versus el CT-115 de *Pennisetum purpureum* para la producción de biomasa” Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba EC.
27. RAMÍREZ DE LA RIVERA J.L., LEONARD I., LÓPEZ Y., ALVAREZ Y. & LÓPEZ B. 2004. Efecto de la edad de rebrote en el valor nutritivo de dos especies de pastos tropicales (King grass Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 43, Número 1, 2009.
28. RUIZ C., AGUILAR R. Y HERNÁNDEZ E. 2005. Productividad de dos cultivares de pasto *Brachiaria brizantha* (La Libertad y Mulato), Hacienda las Mercedes, UNA, Managua, Nicaragua. En Nutrición Animal en la Calera. UNA. Año – Número – Página 5-10
29. TORREGROZZA, L., CUADRADO, H. & VEGA, A. 2006. Producción, composición química y digestibilidad del pasto *Braquiaria para* (*Brachiaria arrecta*) en diferentes épocas y edades de rebrote.

30. ORTIZ B. 2008. Evaluación Morfológica y Agronómica de los Pastos OM-22 y CT-115 en Zona Henequenera del Sureste de México. Instituto Tecnológico de Conkal.
31. UNAG, CESADE, SNV. 1998. Manejo de pastos. Programa Campesino a Campesino.
32. URBANO D., DÁVILA C.Y CASTRO F. 2005. Efecto de la frecuencia de corte sobre cinco variedades de *Pennisetum* en zona alta del estado Mérida, Venezuela. Biotam Nueva Serie. Tomo 2: 460-463.
33. VALDEZ G., ÁLVAREZ L., RODRÍGUEZ V., MARTÍNEZ O., ORTA S. y MOLINA A. 2001. Alimentación, capítulo 3. Sociedad cubana de criadores de ganado de carne y doble Propósito, ACPA, SOCCA.
34. VALENCIAGA D., CHONGO B. Y ORAMAS A. 2006. Efecto del tiempo de reposo en la degradación ruminal in situ del complejo lignocelulósico y la producción de gas in vitro del clon CUBA CT-115 (*Pennisetum purpureum*) Rev. Cubana Cienc. Agríc. 40:71
35. VIEIRA M. & FERNÁNDEZ A. 2006. Importancia de los estudios cuantitativos asociados a la fibra para la nutrición y alimentación de los rumiantes. 43 Reunión de la Sociedad Brasileira de Zootecnia. SBZ. Joao Pessoa. Brasil. pp120
36. WHITEMAN P.C. 1980. Tropical pastures science. Oxford University Press. New York. P: 392.

ANEXOS

Universidad Nacional Agraria Sede - Camoapa

Tesis: Comportamiento agronómico del pasto Cuba CT-11 (*Pennisetum purpureum* 5 ante diferentes aplicaciones nitrogenada en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, Nicaragua, 2010.

Ismael García Jarquín/Marvin Díaz Díaz Fecha: _____

Productor: _____ Finca: _____ Localidad: _____

Bloque	Tratamiento	No planta	Germinación	No. Yema	No rebrotes	Altura planta	No . Hoja	Largo Hoja	Ancho Hoja	Nudo
		1								
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		7								
		8								
Promedio										
		1								
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		7								
		8								
Promedio										

Anexo 1. Hoja de campo para el levantamiento de información del pasto Cuba CT 115 (*Pennisetum purpureum*) en la comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales 2010.

Presupuesto de gastos para el establecimiento de una hectárea de pasto Cuba CT-115
(Pennisetum purpureum) en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales.

Descripción	U/M	Cantidad	Costo Unitario U\$	Costo Total U\$
Alquiler de la Tierra	Hectárea	1	1	100
Preparación del terreno	Chapia	18	4	72
Roundup®	Litros	2	5	10
Semilla	Toneladas	2	25	50
Siembra	Días	188	4	72
Limpieza	Días	18	4	72
Fertilización	Días	4	4	16
Cosecha del pasto	Días	18	4	72
				464

Anexo 2. Hoja Técnica de establecimiento de una hectárea de pasto Cuba CT-115
(Pennisetum purpureum) en la comarca Cuisalá.



Anexo 3. Corte de uniformidad a los 45 días después de la Siembras del pasto Cuba CT-115
(Pennisetum purpureum) en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010.



Anexo 4. Yemas de Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*), después del corte de uniformidad en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010.



Anexo 5. Vista del Bloque II en ensayo del Pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum*) a los 30 días después del corte de uniformidad en comarca Cuisalá, Comalapa, Chontales, 2010.