



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

Trabajo de Graduación

**Caracterización de dos cultivares de *Pennisetum sp.* Cuba CT-169
(*Pennisetum purpureum x Pennisetum tiphoides*) y Cuba OM-22
(*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*) Managua, 2016**

AUTORES

**Br. Dianer Antonio Palma Arce.
Br. Melvin Alberto Raudez Navarro.**

ASESORES

**Ing. Marcos Jiménez Campos
Ing. Nadir Reyes Phd
Ing. Carlos Ruíz Fonseca MSc**

Febrero, 2018



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

Trabajo de Graduación

**Caracterización de dos cultivares de *Pennisetum sp.* Cuba CT-169
(*Pennisetum purpureum x Pennisetum tiphoides*) y Cuba OM-22
(*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*) Managua, 2016**

AUTORES

**Br. Dianer Antonio Palma Arce.
Br. Melvin Alberto Raudez Navarro.**

ASESORES

**Ing. Marcos Jiménez Campos
Ing. Nadir Reyes Phd
Ing. Carlos Ruíz Fonseca MSc**

Febrero, 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

APROBACION DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Ciencia Animal, con requisito parcial para optar al título profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR:

Ing. Domingo José Carballo MSc
Presidente

Ing. Jannin Hernández Blandón
Secretario

Ing. Norman Andino Ruiz
Vocal

Sustentantes:

Br. Dianer Antonio Palma Arce

Br. Melvin Alberto Raudez Navarro

Managua, Nicaragua, Febrero, 2018

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDOS	PÁGINAS
DEDICATORIA	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
INDICE DE FIGURAS	IV
INDICE DE ANEXOS	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. GENERAL	2
2.2 ESPECÍFICOS	2
III. MATERIALES Y METODOS	3
3.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO	3
3.2 CLIMA.....	3
3.3 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	3
3.4 DISEÑO METODOLÓGICO.....	3
3.5 MANEJO AGRONÓMICO	3
3.5.1 Preparación del terreno	3
3.5.2 Preparación de semilla.....	4
3.5.3 Siembra.....	4
3.5.4 Control de malezas	4
3.5.5 Aporque	4
3.6 LEVANTAMIENTO DE DATOS	4
3.7 VARIABLES A EVALUAR.....	5
3.7.2 Altura de la planta.....	5
3.7.3 Número de hoja	5
3.7.4 Longitud de la lámina foliar.....	5
3.7.5 Ancho de la hoja.....	5
3.7.6 Número de tallo	5
3.7.7 Distancia del cuarto al quinto nudo.....	5
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
4.1 ALTURA DE LA PLANTA.....	6
4.2 ANCHO DE HOJA.....	7

4.3 LARGO DE HOJA	8
4.4 NÚMERO DE HOJAS	9
4.5 NÚMERO DE TALLOS	10
4.6 NÚMERO DE NUDOS.....	11
4.7 DISTANCIA ENTRE NUDOS	12
V. CONCLUSIONES.....	14
VI. LITERATURA CITADA	15
VII. ANEXOS.....	19

DEDICATORIA

Primeramente, agradecer a nuestro padre creador por haberme dado la sabiduría y las fuerzas necesarias para culminar mis estudios con éxito, también mil gracias padre por el pan de cada día y salud que me brindaste en todo el periodo universitario.

A mis padres: **Feliciano Palma Escalante** y a mi honorable madre **Rubenia Arce Sánchez**, por traerme a la vida, que con mucho esfuerzo y amor me han brindado educación y honestidad, gracias por guiarme en el camino correcto y darme el apoyo necesario e indispensable para poder vencer los problemas presentes día a día y así lograr cumplir con el propósito y sueño tan deseado de verme graduado en la universidad.

A mis hermanos: **Esner Palma**, **Olver Palma** y **Norlan Palma**, quienes fueron manos amigas en motivación y económicamente en los momentos más difíciles que se me presentaron en la vida como universitario, que sin ayuda de ellos no habría logrado vencer.

A mi hermana: **Nelis Palma Arce**, quien me abrió puertas en momentos de baja condición económica y tiempos de preocupación en útiles escolares, siendo su apoyo de mucho valor para poder dar solución a problemas que pueden ser causa de muchos obstáculos.

A toda mi familia porque de una u otra manera me motivaron y dieron útil apoyo, para lograr cumplir mis metas y desafíos, es por tal razón que les dedico mi trabajo.

A todos mis compañeros de clase, porque juntos pasamos momentos de alegría y de tristeza lo que nos hizo muy unidos y fuertes, consientes que creamos una familia.

A los docentes de la UNA que formaron parte indispensable con su apoyo y colaboración de profesionalismo, para que pudiera escalar a la cima y cumplir con mi labor como estudiante.

Con mucho aprecio, Br. Dianer Antonio Palma Arce

DEDICATORIA

A **Dios** Creador de los cielos y la tierra y todo lo que existe. Quien me ha dado la vida y la sabiduría para tomar decisiones sabías día a día, por ser la fortaleza que en momentos de angustia me ha ayudado a sobrellevar las dificultades que pasan en la vida, guiando mis pasos hacia el camino del éxito, cumpliendo una de mis principales metas llegar hacer un profesional dando un paso enorme en mi vida.

A mis padres, **José Melvin Raudez Obando** y mi adorable madre **Carmen María Navarro Dávila** por ser el motor principal en mi vida brindándome su apoyo emocional y económico durante mi estadía en la universidad, hoy estoy coronando mi título profesional, esto se lo debo a mis padres por ser mi inspiración para salir adelante, por sus sacrificios, consejos, y el amor que me tienen, gracias por permitirme llegar hasta donde estoy. Los amo con toda mis fuerzas.

A mi tía **Gloria Dávila Paladino** por estar pendiente de mis acciones y haberme cuidado como un hijo durante mi periodo universitario, dándome palabras de sabiduría y guiarme en el camino correcto, jamás encontraré la forma de agradecerle lo que hizo por mí, en los momentos buenos y malos de la vida.

A mi primo **Christian Mauricio Guevara Dávila** por haberme brindado su apoyo y consejos cuando yo lo necesitaba sin esperar nada a cambio. Lo considero como mi hermano.

A mis tíos, primos, que de una u otra forma me han ayudado en este largo camino recorrido para salir adelante, gracias a todos.

A los docentes de la **Facultad De Ciencia Animal** que formaron parte de nuestro crecimiento profesional y humanístico, que nos han brindado todos sus conocimientos en las distintas áreas en que nos desempeñamos como profesional, por su paciencia y dedicación de transmitir sus conocimientos y destrezas a la hora de ejercer nuestra profesión.

Con mucho cariño Br. Melvin Alberto Raudez Navarro.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a **Dios**, padre celestial rey de reyes y señor de señores. Por darnos la vida, salud, inteligencia, perseverancia y los nuevos conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera y de nuestro trabajo de investigación científica, gracias por cubrirnos con tu manto sagrado en nuestras vidas para que hoy estemos culminando nuestra carrera, por tu eterno amor, paciencia y sabiduría. Amén.

A **nuestros padres** por ser los pilares fundamentales en nuestras vidas por brindarnos su amor, consejos, enseñanzas, porque a pesar de las dificultades que se presentan en la vida siempre han estado para apoyarnos cuando más los necesitamos, hoy por hoy culminando nuestro estudios superiores gracias a su apoyo incondicional, sintiéndonos orgullosos por la bendición que Dios nos ha dado de tenerlos en nuestras vidas, esto no hubiera sido posible sin su dedicación y perseverancia para vernos hoy como profesionales. Estaremos agradecidos de por vida por la oportunidad que nos han dado. Los amamos con todas nuestras fuerzas. Muchas gracias.

A nuestros familiares, amigos y compañeros de clases que nos han acompañado en la trayectoria de nuestras vidas. Llevándonos lindos recuerdos y consejos que de alguna u otra manera han influido para que hoy estemos presentando este trabajo, por ayudarnos a ser mejores personas cada día en lo personal y en el ámbito profesional.

Gracias a la **Universidad Nacional Agraria** en especial a la **Facultad de Ciencia Animal**, por habernos permitido forjar nuestros conocimientos como profesionales de esta alma mater tan prestigiosa, al habernos enriquecido con los conocimientos adquiridos de las diferentes materias presentes en nuestro pensum académico.

Gracias a todos nuestros **estimados maestros**, por compartir todos sus conocimientos durante el curso de nuestro aprendizaje, que Dios los bendiga inmensamente y los proteja todo el tiempo, nos sentimos agradecidos de haber sido sus alumnos y ayudarnos en nuestro crecimiento profesional, siempre nos acordaremos de ustedes a la hora de ejercer nuestra profesión, Gracias por todo.

Muchas gracias a nuestros asesores **Ing. Marcos Jiménez MSc, Ing. Nadir Reyes Phd, Ing. Carlos Ruíz Fonseca MSc** Por el tiempo y paciencia dedicado en el desarrollo de esta investigación, por hacer posible que hoy estemos defendiendo nuestro trabajo de graduación.

De todo Corazón les agradecemos.

Br. Dianer Palma

Br. Melvin Raudez

INDICE DE FIGURAS

Figuras	Páginas
Figura 1. Altura de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.....	6
Figura 2. Ancho de hoja de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.....	7
Figura 3. Largo de hoja de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.....	8
Figura 4. Número de hojas de los pastos Cuba CT-169 Y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.....	9
Figura 5. Número de tallos de los pastos Cuba CT-169 Y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.....	11
Figura 6. Número de nudos de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.....	12
Figura 7. Distancia entre nudos en centímetros de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.	13

INDICE DE ANEXOS

Anexos	Páginas
Anexo 1. Bitácora de campo para pasto Cuba CT-169 (<i>Pennisetum purpureum</i> <i>x Pennisetum tiphoides</i>)	19
Anexo 2. Bitácora de campo para el pasto Cuba OM-22 (<i>Pennisetum purpureum</i> <i>x Pennisetum glaucum</i>)	20

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue la caracterización morfológica de los pastos *Pennisetum purpureum* Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en las condiciones climáticas de la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA), para ello se utilizó un área de 778.6 m² para la siembra de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 que se dividió en 2 sub áreas de 389.3 m² con 9 parcelas de 25.2 m². La toma de datos se realizó cada 7 días en un periodo de 98 días. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con 9 réplicas, para cada cultivar, en cada cultivar se seleccionaron al azar 5 muestras por parcela llegando a un total de 45 observaciones por cultivar, para el análisis de los datos se utilizó la prueba T para dos muestras con diferentes varianzas. Los datos fueron analizados en el software estadístico Minitab[®] versión 16. Se evaluaron las variables siguientes: Comportamiento vegetativo, altura de la planta, número de hoja, longitud de la lámina foliar, ancho de la hoja, número de tallo, distancia del cuarto nudo. El análisis de los resultados muestra que hubo diferencia significativa ($p < 0.05$ %) con respecto a las variables: altura (251 m), número de hojas (25), ancho de hoja (5.3 cm), obteniendo los mejores resultados el pasto Cuba OM-22, en la variable largo de hoja (127 cm) se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$ %) con el mejor resultado para el pasto Cuba CT-169, para el número de tallos (10), número de nudos (15), distancia entre nudos (12.7 cm) no presentaron diferencia alguna para ambos cultivares cubanos. El pasto Cuba OM-22 obtuvo mejores características morfológicas de crecimiento evaluadas que su antecesor Cuba CT-169.

Palabras Claves. Características, crecimiento, OM-22, CT-169, morfología, gramíneas, trópico.

ABSTRACT

The objective of the present work was the morphological characterization of the pastures *Pennisetum purpureum* Cuba CT-169 and Cuba OM-22 in the climatic conditions of the Santa Rosa farm of the National Agrarian University (UNA), for this an area of 778.6 m² was used for the sowing of pastures Cuba CT-169 and Cuba OM-22 that was divided into 2 sub areas of 389.3 m² with 9 plots of 25.2 m². The data collection was performed every 7 days in a period of 98 days. A completely random block design was used (CRB), with 9 replicates, for each cultivars, in each cultivars 5 samples were randomly selected per plot reaching a total of 45 observations per cultivars, for the analysis of the data the T test was used for two samples with different variances. The data were analyzed in the statistical software Minitab ® version 16. The following variables were evaluated: Vegetative behavior, plant height, leaf number, leaf blade length, leaf width, stem number, fourth node distance. The analysis of the results shows that there was significant difference ($p < 0.05\%$) with respect to the variables: height (251 m), number of leaves (25), width of leaf (5.3 cm), obtaining the best results the grass Cuba OM-22, in the long leaf variable (127 cm) a significant difference was found ($p < 0.05\%$) with the best result for Cuba CT-169 grass, for the number of stems (10), number of nodes (15), distance between nodes (12.7 cm) did not present any difference for both Cuban cultivars. The Cuba OM-22 grass obtained better morphological growth characteristics evaluated than its predecessor Cuba CT-169.

Keywords: characteristics, growth, OM-22, CT-169, morphology, grass, tropic.

I. INTRODUCCIÓN

En el trópico el ganado bovino experimenta una reducción drástica durante la época seca en sus niveles productivos (carne y leche), que es ocasionado principalmente por la escasez de pastos y forrajes (tanto en cantidad como en calidad). La baja producción de forraje es provocada, enormemente en la época seca, a causa de menos precipitaciones, dando como resultado la escasez de forraje, afectando la capacidad de rebrote, pérdida de tallos y macollas ya existentes como consecuencia deterioro de pasturas, disminuyendo la capacidad de forraje.

Debido a la poca disponibilidad de pastos en época seca, los productores buscan alternativas para dar solución a este problema, pero el desafío requiere tecnologías y estrategias que conduzcan la mejora de disponibilidad de forraje con buena calidad y bajo costo durante la época seca. Reyes et al. (2008)

Una alternativa para el sector ganadero es la adopción de pastos de corte, ya que en los últimos años se ha venido mejorando por medio de cultivos de tejido, en el cual consiste en fijar características propias de cada planta en un medio artificial originando una planta idéntica pero modificada genéticamente para obtener nuevas variedades, tal es el caso de los pastos cubanos, que son pastos que han tenido buenos resultados en producción de forraje y materia seca bajo ciertas condiciones.

Los pastos de corte a nivel del trópico toleran periodos de sequía, se adaptan a suelos de mediana y alta fertilidad, poseen un alto nivel de crecimiento y rebrote y además es de fácil propagación, al estar ubicados en el trópico los pastos captan mayor horas luz teniendo como ventaja la realización de la fotosíntesis en menos tiempo aprovechando los pastos esta energía en mayor crecimiento y vigor de la planta. Herrera (2009)

Los pastos de corte en el trópico pueden ser usados para ensilar o para la alimentación en fresco, mantenerlos como bancos forrajeros y esto le permite al productor mantener forraje durante todo el año manteniendo su valor nutritivo y mayor cantidad de biomasa (hasta 4 cortes al año). En condiciones de sequía son muy usados por los productores como una opción más barata y accesible que permita la sobrevivencia de las especies en producción Zavaleta et al. (2013)

En 2010 los cultivares de pasto de porte alto (Cuba CT-169 y Cuba OM-22) fueron introducidos en el marco de convenio de colaboración a través del Instituto de Ciencia Animal (ICA) y la Universidad Nacional Agraria (UNA), pero no se han difundido en el país, por falta de conocimientos de características productivas y reproductivas de estos pastos.

Con el presente trabajo aportaremos a los productores nicaragüenses una alternativa para la alimentación animal, dicha alternativa son los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 utilizados en los trópicos, la información aportara al sector ganadero los conocimientos necesarios para su manejo, dicho propósito antes descrito tiene como fin que los ganaderos y organizaciones involucradas al sector pecuario, conozcan las características de estos pastos en condiciones de trópico.

II. OBJETIVOS

2.1. General

- Caracterizar dos cultivares de pastos cubanos Cuba CT-169 (*Pennisetum purpureum x Pennisetum tiphoides*) y Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*) Managua, 2016.

2.2 Específicos

- Medir las características morfológicas de crecimiento (Altura de la planta, ancho de hoja, largo de hoja, numero de hojas, numero de tallos, numero de nudos, distancia entre nudos) para los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del experimento

El estudio se realizó en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA) Managua Nicaragua, la cual se encuentra ubicada en el campus universitario Ing Tania Beteta Herrera MSc, fábrica de cereales el mejor 1 km al norte, 300 metros al oeste camino al municipio de sabana grande, Managua, Nicaragua. Con coordenadas geográficas de 12° 08' 33" latitud norte, y 86° 10' 31" longitud oeste, con una marcada época seca de noviembre a mayo y que cuenta con una extensión de 146 Mz. Blandón, E.W y Blandón A.C. (2016)

3.2 Clima

La precipitación promedio anual es de 600 a 800 milímetros anuales, una elevación de 56 msnm, con 56 % humedad relativa, con una temperatura media de 35 a 41 °C (INAC, 2016).

3.3 Descripción del experimento

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (BCA), con 9 réplicas, para cada cultivar Cuba 169 y el Cuba OM-22, en cada cultivar se seleccionaron al azar 5 muestras por parcela llegando a un total de 45 observaciones por cultivar.

3.4 Diseño metodológico

El estudio inicio el 4 de julio del 2016 finalizando el 12 octubre del 2016, las tomas de los datos se realizaron cada 7 días.

Para el análisis de los datos se utilizó la prueba T para dos muestras con diferentes varianzas.

3.5 Manejo agronómico

3.5.1 Preparación del terreno

El terreno fue asignado por el decano de la Facultad de Ciencia Animal en el cual se aprobó un área 778.6 m² para la siembra de los pastos Cuba OM-22 y Cuba CT-169, que se dividió en 2 sub áreas de 389.3 m², una parcela para cada pasto, con tres bloques, cada bloque contiene 3 parcelas experimentales de 25.2 m² (6.3 m x 4 m). Se realizó la limpieza de forma manual utilizando machetes y rastrillos.

Para la delimitación de las parcelas se utilizó una cinta métrica marca truper de 50 metros. Se dividió las parcelas con ayuda de estacas (1.5 metros de largo) y cabullas esto para definir el área y definir los surcos a una distancia de 0.9 metros. Posteriormente se inició la preparación del terreno de forma manual con ayuda de azadones, se removió el suelo a una profundidad de 10 cm para una totalidad de 9 surcos por parcela.

3.5.2 Preparación de semilla

La siembra se realizó con semilla asexual (esquejes de cinco nudos) que se cortó de un área perteneciente a la finca santa rosa con edad de siembra de 120 días.

El tallo se cortó a una altura de 15 centímetros del suelo, con ángulo de corte de 45 grados (Chaflan). Se eliminó el follaje y los primeros 3 nudos (base del tallo) para luego cortar esquejes de 5 nudos que median en promedio 60 cm.

Una vez que se preparó la semilla se procedió a trasladar el material al área de siembra.

3.5.3 Siembra

La siembra se realizó el 13 de agosto del 2016. Utilizando el entrelape de los esquejes que consiste en la unión del último entrenudo de ambos esquejes.

3.5.4 Control de malezas

- Para el control de maleza de hojas anchas se realizó de forma manual a los 40 días de establecido (corte entre calle y surco) y vía química a los 80 días se usó Picloran + 2-4-D (Potrerón) la aplicación se efectuó solamente en las calles y a los alrededores de la parcela.
- Manejo de plagas: se realizó según la incidencia de las plagas presentes en el cultivo.

3.5.5 Aporque

Esta actividad se llevó a cabo a los 20 días de establecido. Esto proporciona a la planta las siguientes ventajas, se controlan malezas, las raíces aéreas del pasto alcanzan fijarse al suelo contrarresta el efecto de viento (acame).

3.6 Levantamiento de datos

El levantamiento de datos en base a las características morfológicas de la planta se realizó cada 7 días utilizando una hoja de campo con las siguientes variables a considerar: altura de la planta, número de hojas, longitud de la lámina foliar, ancho de la hoja, número de tallos, diámetro del tallo, número de nudos, distancia del cuarto nudo.

Para el levantamiento de datos se utilizó una cinta métrica de 5 metros marca Truper, Vernier o pie de rey marca Truper, tabla de campo, hojas de registro (se diseñó para el llenado de datos). Posteriormente se utilizó la aplicación de hoja de cálculo que forma parte de la suite de oficina Microsoft Office ® donde se elaboró una base de datos que luego se procesaron en el programa estadístico Minitab 16® versión español.

3.7 Variables a evaluar

3.7.2 Altura de la planta

Se mide la planta desde el punto de inserción de las raíces hasta la base de la espiga (medida en centímetros).

3.7.3 Número de hoja

Para esta medición se toma hoja completamente abierta desde la base hasta el punto apical, las hojas se cuentan en el tallo principal.

3.7.4 Longitud de la lámina foliar

Para hacer las siguientes descripciones de las hojas se tomó la lámina foliar de la cuarta hoja (de arriba hacia abajo) esta medida se mide en centímetros.

Para realizar esta medición se tomó desde el punto de unión de la lámina foliar con la vaina (inserción de la lígula) hasta el ápice de la misma lámina.

3.7.5 Ancho de la hoja

Se tomo en la parte central de la lámina de borde a borde, (se midió en centímetros).

3.7.6 Número de tallo

Se tomaron plantas al azar y se contabilizo el número de tallos formados hasta el momento de la medición que conforman la macolla de la planta

3.7.7 Distancia del cuarto al quinto nudo

Se midió la longitud del cuarto al quinto entrenudo con una cinta métrica, en centímetro, debido a que el cuarto y quinto nudo se considera que esta el ancho del tallo, lo cual nos puede decir el largo promedio de entrenudos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Altura de la planta

La altura de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 poseen un comportamiento ascendente en la investigación. A partir de los 35 a 49 días se observan diferencias significativas en ambos cultivares, alcanzando a los 49 días una altura de 95 cm para el Cuba CT-169 y con un crecimiento menor de 81 cm para el Cuba OM-22. Este crecimiento del pasto Cuba OM-22 (35 a 49 días) coincide con las bajas precipitaciones reportadas en agosto y septiembre del 2016 (INETER, 2016). En estudios realizados por Martínez et al. (2010) el híbrido Cuba OM-22 es una planta forrajera de tallos exuberantes, una de las características principales es el alto almacenamiento de agua en sus tallos en periodos de sequo.

Se observa diferencia significativa para ambos cultivares a los 77 días presentando mayor altura el Cuba CT-169 (176 cm) y menor altura el Cuba OM-22 (161 cm), esto es producto de la aparición de los hijuelos aéreos en el Cuba OM-22 a los 66 días después de la siembra, debido al peso de los hijuelos que ejercen sobre el tallo aumentando ser afectado por el acame Altamira (2010)

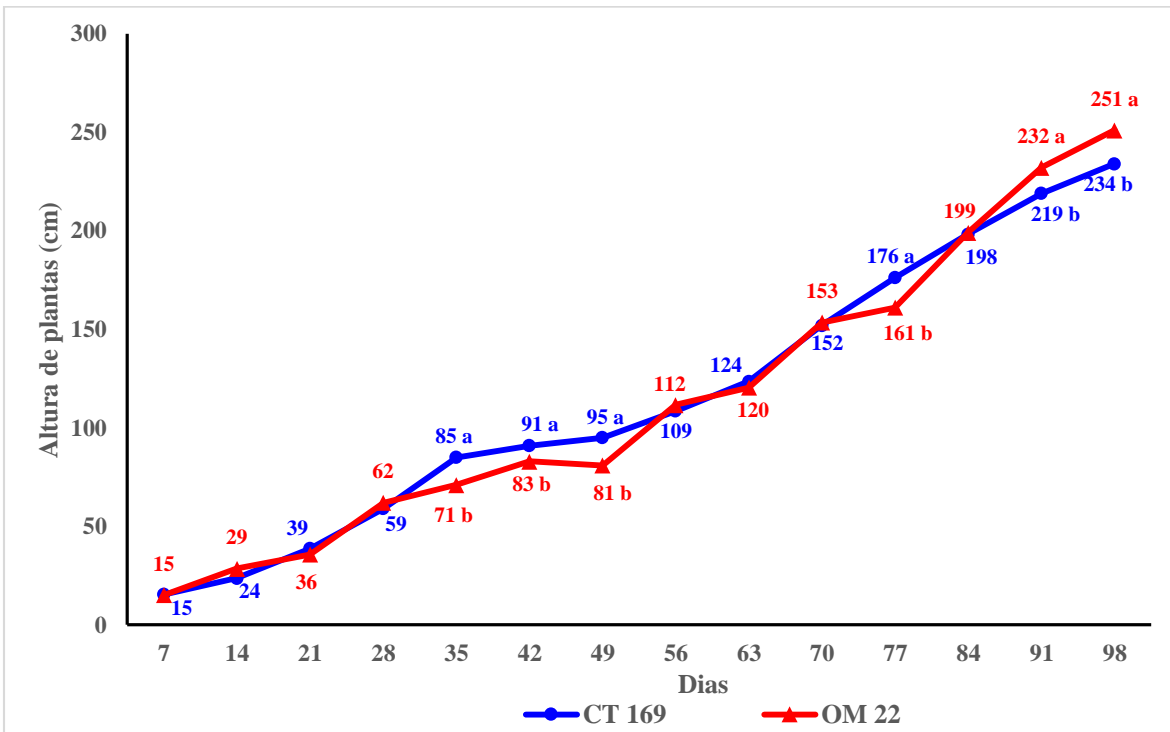


Figura 1. Altura de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.

En el periodo de los 91 días a los 98 días se observa diferencia significativa en ambos pastos alcanzando la mayor altura el pasto Cuba OM-22 (251 cm) y el pasto Cuba CT-169 (234 cm).

Esto se debe a que la tasa de crecimiento está en función del Índice de Área Foliar y la eficiencia fotosintética de las hojas, aumenta con la edad de la planta, que tendrá mayor capacidad de interceptar la luz incidente. Artola, Villavicencio (2012).

En estudios realizados por Pastrana, Alonso (2015) obtuvieron resultados menores de 194.73 cm para el Cuba OM-22 y mayor para el CT-169 con 201.98 cm a los 84 días. Leonard et al. (2014) encontró que la altura de la planta de crecimiento del *Pennisetum purpureum* vs *King Grass* en la amazonia ecuatoriana fueron similares a los 100 días de edad después de la siembra, alcanzando una altura máxima de (250 cm).

4.2 Ancho de hoja

En el presente estudio se observó que la variable ancho de hoja va en aumento para los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22, encontrando diferencias significativas en todo el periodo de estudio, con un ancho mínimo de 1.6 cm para el pasto Cuba OM-22 y 1.4 cm para Cuba CT-169 (7 días después de la siembra), con un máximo de ancho de hoja de (4.9 cm) para el CT-169 y para el Cuba OM-22 de (6 cm) alcanzado a los 91 días. El ancho de la hoja es una de las características del pasto Cuba OM-22 que es señalada por Padilla et al. (2010) el cual presenta hojas más anchas que el progenitor masculino, glabras (sin pelos) y de porte alto, utilizado en corte y acarreo.

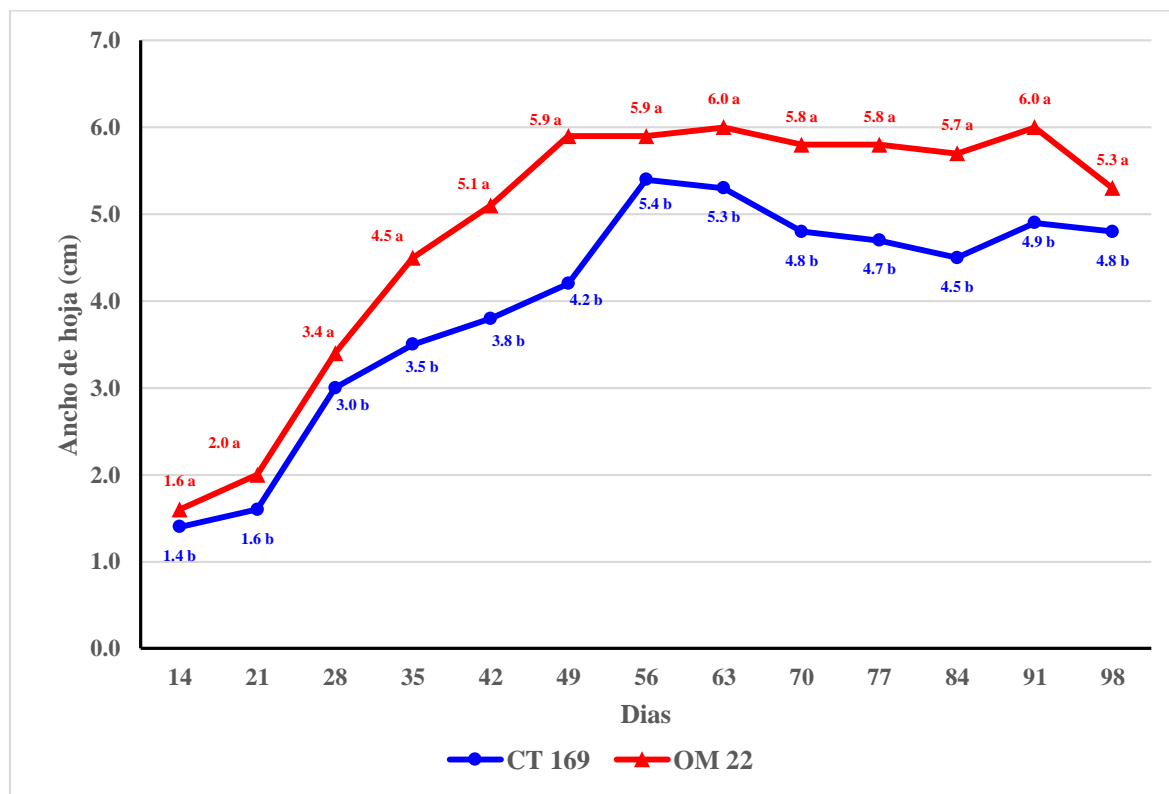


Figura 2. Ancho de hoja de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.

En estudios realizados por Pastrana, Alonso (2015) la variable ancho de hoja obtuvieron valores similares de (5.56 cm) para Cuba OM-22 y para el CT-169 (4.7 cm).

Se observa una disminución a los 98 días en el Cuba OM-22, que según estudios realizados por Morales et al. (2014) fue debido a los cambios fisiológicos de importancia caracterizados por una transición del desarrollo vegetativo a la etapa reproductiva, en este estado se da la translocación de nutrientes de las hojas hacia el tallo y el aparato reproductor, dando origen a la elongación del tallo para la aparición de la panícula esto obedece al estado fisiológico de la planta que se registró a los 93 días.

4.3 Largo de hoja

Para la variable largo de hoja se observa un crecimiento ascendente para el pasto CT-169 y Cuba OM-22. El pasto OM-22 a partir de los 42 días decrece en el largo de hojas, en estudios realizados por Neyoy (2012) menciona que este fenómeno pudiera estar relacionado por las hormonas presentes en estos pastos llamadas auxinas y giberelinas, que tienen una función tanto como de elongación del tallo como o inhibición del desarrollo de las yemas apicales, que debido a que el Cuba OM-22 presenta un crecimiento exuberante en tallos, limite el desarrollo de la parte superior del tallo para aumentar en grosor y ancho del tallo.

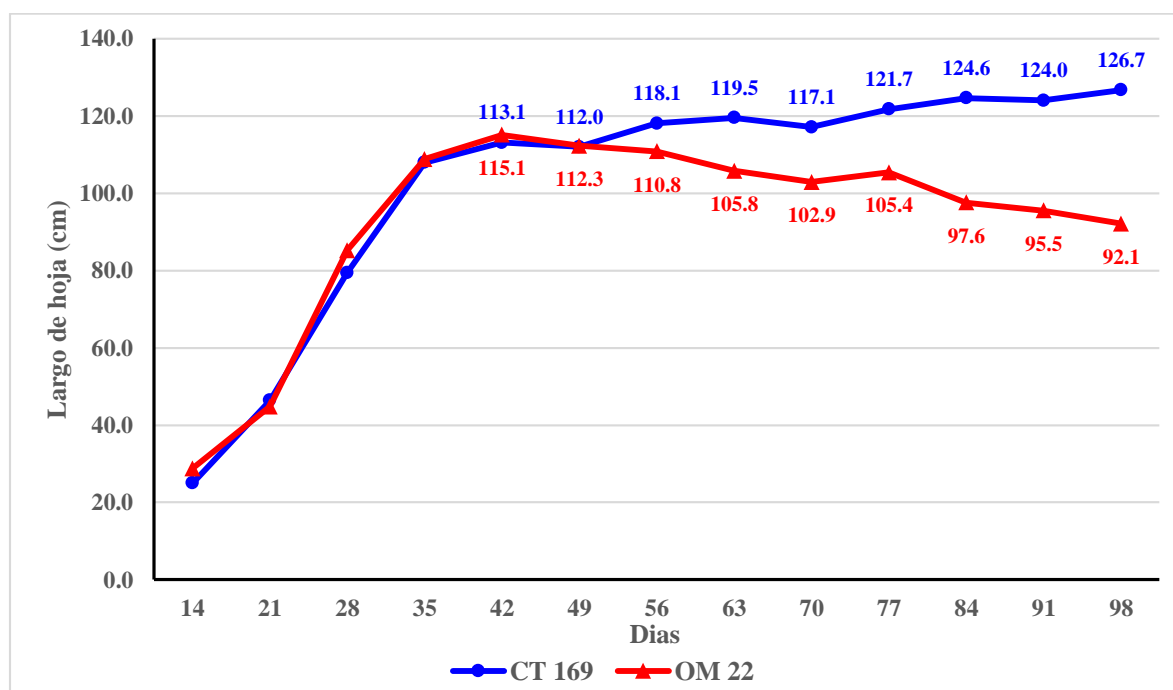


Figura 3. Largo de hoja de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.

En la investigación realizada por Pastrana, Alonso (2015) se encontraron valores menores a los 84 días en largo de hoja del Cuba CT-169 (119 cm) y mayores para el Cuba OM-22 (121 cm) con relación al largo encontrado en nuestro estudio.

En estudios realizados por Martínez et al. (2009) el Cuba CT-169 se seleccionó por presentar hojas más largas y anchas que el *King Grass*. La proporción de hojas es superior en los primeros 100 días de edad

4.4 Número de hojas

Para la variable número de hojas presenta un aumento en hojas para los pastos CT-169 Y Cuba OM-22, encontrando diferencia significativa en los día 28 al 35 días después de la siembra donde se observa una reducción del número de hojas para el pasto Cuba CT-169 con respecto al Cuba OM-22, en estudios realizados por Ramírez et al. (2011) destaca que este comportamiento está relacionado por la presencia de algún elemento limitante, como la temperatura o las bajas precipitaciones, lo que impide la eficiente utilización del agua en los procesos metabólicos que garantizan el crecimiento y desarrollo de la planta. Este periodo concuerda con el periodo de seco que se registró por INETER (2016) a finales de agosto e inicios de septiembre.

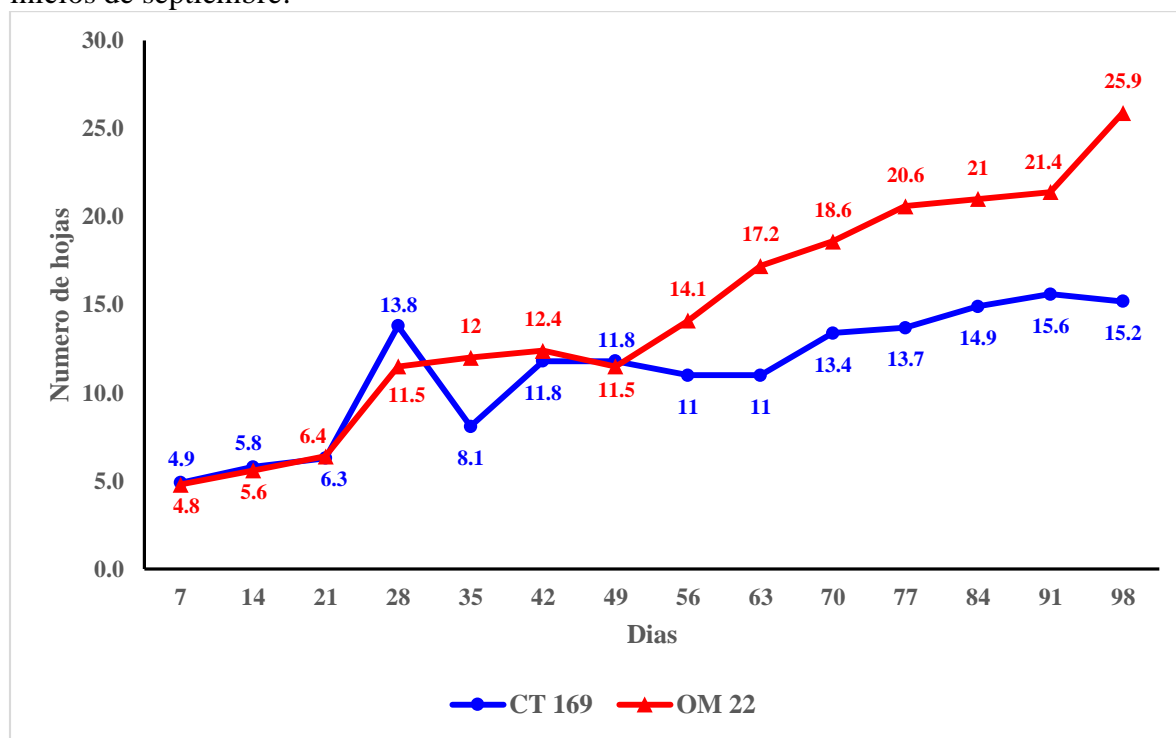


Figura 4. Número de hojas de los pastos Cuba CT-169 Y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.

Para el pasto Cuba OM-22 se registró un descenso en número de hojas a los 49 días, esto se debe a la utilización de nutrientes para su crecimiento exuberante, teniendo una mayor capacidad para regeneración de hijuelos que forman en su crecimiento nuevas macollas Martínez et al. (2009)

Pastrana, Alonso (2015) obtuvieron menores valores en los resultados a los 84 días después de la siembra para Cuba OM-22 (12 hojas) y para el CT-169 (14 hojas) con respecto a los datos obtenidos en el presente estudio.

A partir de los días 56 hasta los 98 después de la siembra se presenta diferencia significativa con relación al número de hojas para el ambos cultivares obteniendo los mejores resultados el Cuba OM-22 con 26 hojas seguido de Cuba CT-169 con 15 hojas. García, Mesa y Hernández (2014) encontraron que el número de hojas en las gramíneas está relacionado con la capacidad fotosintética y una mayor concentración de nutrientes, lo que permite que las plantas alcancen una productividad más alta. Ello explica los resultados alcanzados por el Cuba OM-22.

4.5 Número de tallos

La variable número de tallos presento un aumento para ambos cultivares, obteniendo valores máximos a los 91 días para el Cuba CT-169 y el Cuba OM-22. (11 tallos) se encontraron diferencias significativas a los 28 y 35 días después de la siembra, la reducción del número de tallos del CT-169 esto debido a un mecanismo de adaptación utilizado por las plantas para mantener la persistencia de los tallos en condiciones de déficit hídrico Ramírez et al. (2012) lo cual concuerda con los registros de bajas precipitaciones durante este periodo (INETER, 2016).

Posteriormente para el Cuba OM-22 se observó un aumento en el día 28 y 35 días esto relacionado con una característica propia del pasto, se refiere al crecimiento exuberante de este cultivar, que en edades tempranas cuenta con 8 a 10 tallos para iniciar su proceso de formación de macollas. Miranda, Ayala y Diez (2011)

A los 63 a 84 días se registró una reducción de tallos para ambos cultivares, presentando diferencias significativas, este resultado se justifica con las bajas precipitaciones ocasionando estrés por sequía en las plantas sufriendo reducción de tallos, en el cual el agua es el factor más limitante en la vida de las plantas, que retarda el crecimiento morfológico y fisiológico Barusch, (2012). En el Cuba OM-22 debido a la característica de poseer tallos más gruesos, tiene la capacidad de retener más agua Cabrera (2016) influyendo en los resultados observados en los días 63 a 84 días ya que mantuvo sus reservas de agua durante más tiempo.

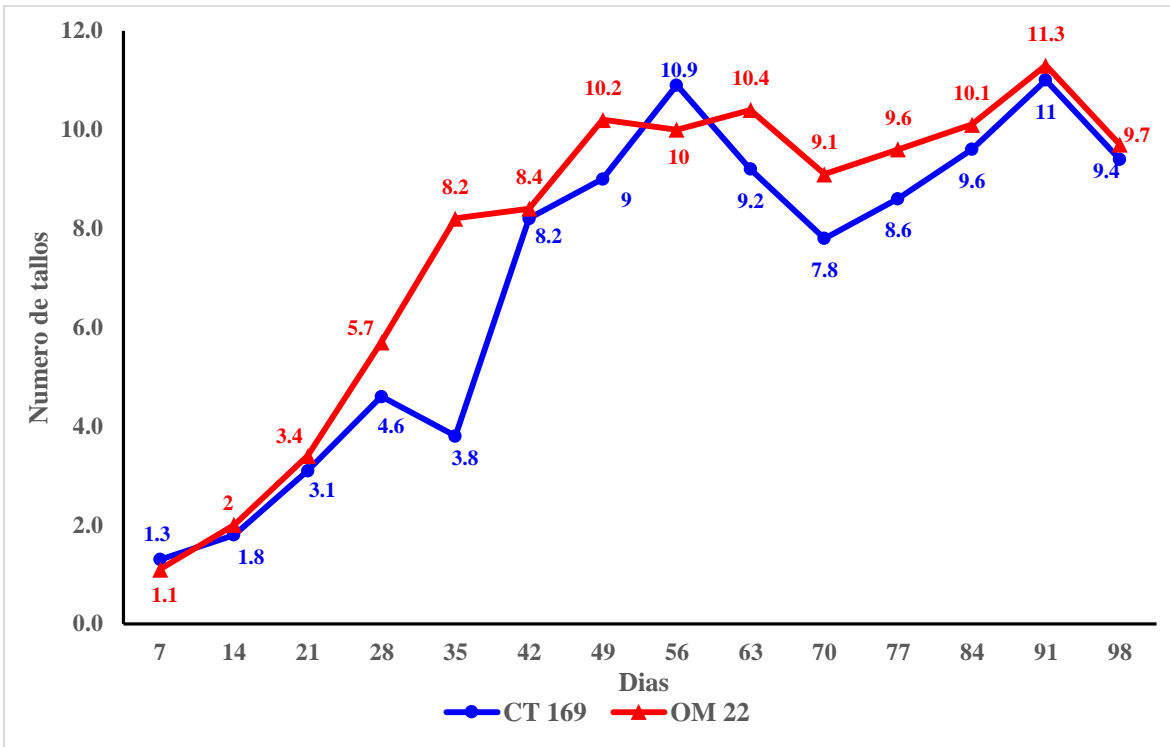


Figura 5. Número de tallos de los pastos Cuba CT-169 Y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.

Para el día el día 98 se observa después de la siembra que hubo una disminución en el número de tallo para ambos cultivares, esto concuerda con la madurez fisiológica de ambos pastos al final del estudio, esto también fue observado en estudios realizados por Miranda, Ayala y Diez (2016) y que la principal característica de los *Pennisetum* es la talla alta que puede desarrollar alcanzando una altura de 3 metros, debido a su altura y hojas muy largas el tallo se dobla hacia abajo cuando ya no es capaz de soportar su propio peso por efecto de la gravedad debido al avanzado estado fisiológico, esto pudo limitar el número de tallos del pasto.

Busque (2014) encontró que la supervivencia de los tallos vegetativos depende del estado externo de los tallos más viejos del pasto, esto debido a la utilización de nutrientes para la formación de la espiga, ocasionado muerte de tallos más jóvenes.

4.6 Número de Nudos

El número de nudos es una variable que se comenzó a medir desde los 35 días de edad después de la siembra cuando se presentaron los primeros nudos de ambos pastos cubanos, se observó un aumento de nudos para ambos cultivares durante el periodo de la investigación, encontrándose diferencias significativas de los 42 a los 77 días, con un máximo de nudos de 11 para el Cuba CT-169 y Cuba OM-22, se registró una disminución en el número de nudos a los 77 días en el pasto CT-169 este comportamiento se da cuando existen pocas precipitaciones, se encuentra poca humedad en el suelo lo que propicia que las plantas no

expresen su máximo potencial de crecimiento Rodríguez et al. (2011) concuerda con las bajas precipitaciones registradas en agosto y septiembre (INETER, 2016)

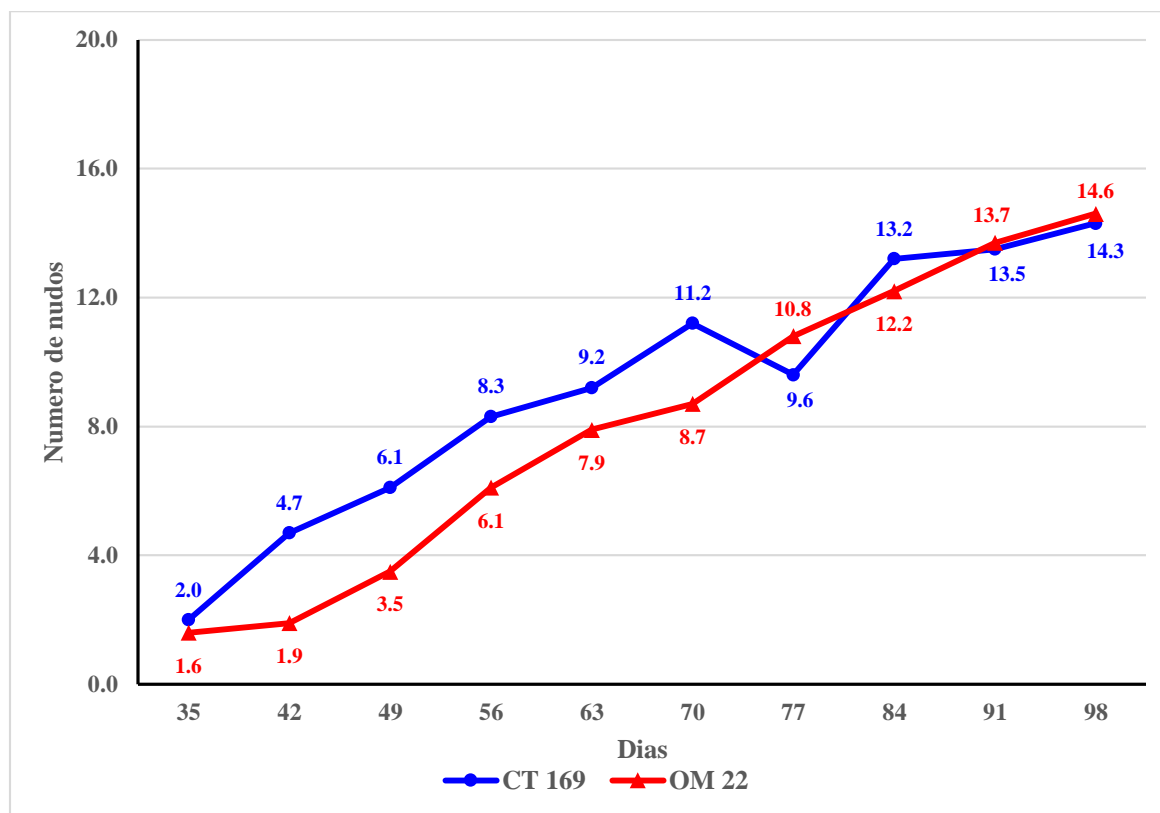


Figura 6. Número de nudos de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.

En la presente investigación se observa que el que numero de nudo fue mayor que la investigación realizada por Pastrana, Alonso (2015) donde la variable número de nudos a los 84 días presento para el Cuba CT-169 (11 nudos) y para el Cuba OM-22 (9 nudos).

En lo que concierne los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 presentaron un aumento de nudos desde los 35 hasta los 98 días este es un comportamiento de los *Pennisetum* con las características que van con crecimiento ascendente hasta la madurez fisiológica de la planta posteriormente la planta deja de crecer Calzada et al. (2014)

4.7 Distancia entre nudos

La variable distancia entre nudos se inició a medir a los 49 días después de la siembra cuando se presentó el 4 entrenudo en ambos pastos, se observan diferencias significativas en los día 49 hasta los 77 días y a los 91 días para ambos pastos, alcanzando una distancia máxima de entre nudos de 14.2 cm para el Cuba OM-22 y 11.3 cm para el CT-169 esto está relacionado con la adaptación del Cuba OM-22 al estrés hídrico y a las condiciones de secano, lo que permite almacenar más agua durante periodos prolongados, a diferencia de otros pastos que se secan como consecuencia del déficit hídrico Caballero et al. (2016)

En el pasto Cuba CT-169 se observa un crecimiento ascendente en los días 49 hasta los 84 días lo cual es un comportamiento normal de los *Pennisetum* que va con un crecimiento ascendente hasta llegar a la edad fisiológica Calzada et al. (2014)

En el pasto Cuba OM-22 se observa una reducción a los 70 días (12 cm). Esto se debe a la reutilización de nutrientes para la producción de hijuelos aéreos Miranda, Ayala y Diez (2011) esta característica se observó a los 66 días después de la siembra, de tal manera que a medida que iba aumentando la edad de la planta aumentaba el número de hijuelos desde la base hasta la parte superior de la planta.

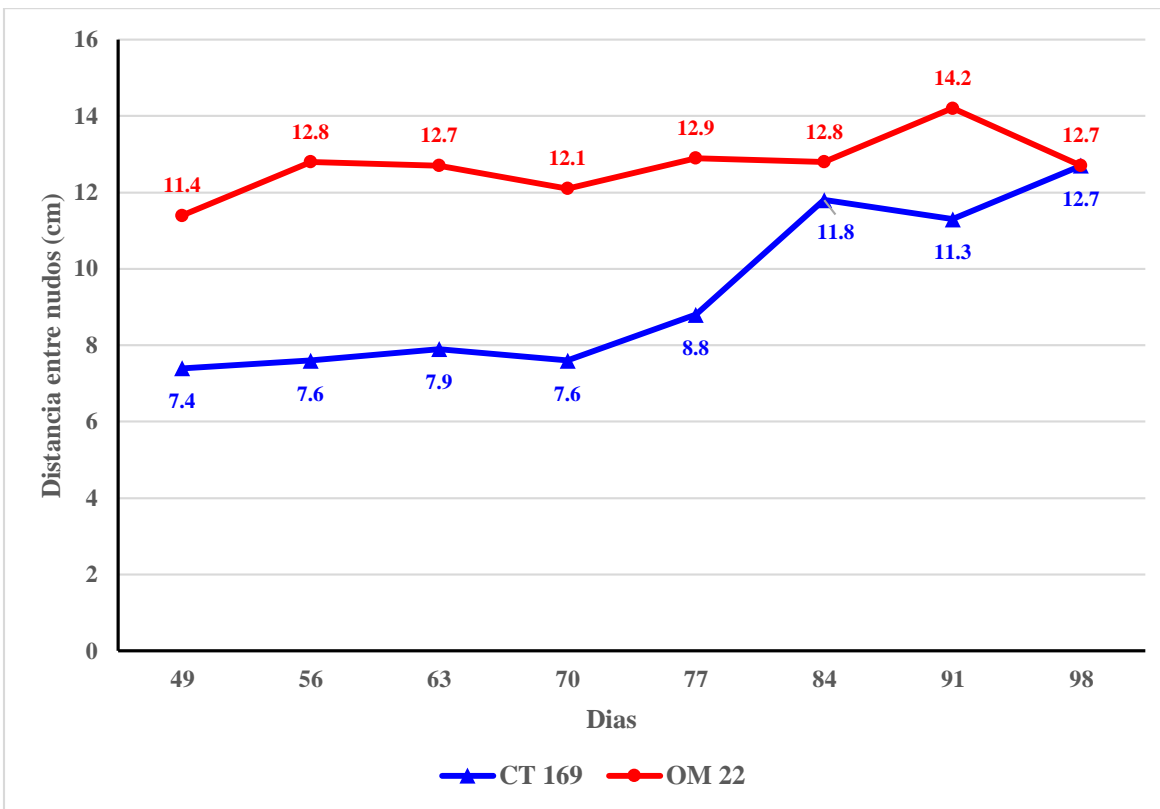


Figura 7. Distancia entre nudos en centímetros de los pastos Cuba CT-169 y Cuba OM-22 en la finca Santa Rosa Managua 2016.

No se encontró diferencia a los 84 días en distancia entre nudos (12 cm) para el Cuba OM-22 y (11 cm) para el Cuba CT-169. En estudios realizados por Pastrana, Alonso (2015) para la misma edad de la planta obtuvieron resultados mayores a los 84 días para el Cuba OM-22 (17.84 cm) y el Cuba CT-169 (13.81 cm).

A los 98 días se observa una reducción en el Cuba OM-22 (12.7 cm) esto corresponde a la edad fisiológica de la planta, con paralización completa de la vegetación, desarrollándose exclusivamente el tallo que lleva la espiga, disminuyendo así la distancia entre nudos Morales et al. (2014)

V. CONCLUSIONES

Las variables en estudio (altura de la planta, ancho de hoja, número de hojas) presentaron mejores características en el cultivar Cuba OM-22, con respecto al Cuba CT-169 que solo presentó mejores valores en la variable longitud de la lámina foliar y para las variables número de tallos, número de nudos, distancia entre nudos para ambos pastos no presentaron diferencias significativas.

VI. LITERATURA CITADA

- Altamira, A. (2010). Características del ensilaje y heno de mijo perla (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) cosechado en cuatro estados fenológicos. Recuperado de <http://nini.ve.ualp.mx/jspui/bitstream/i/2376/1/MCA1ENS01001.pdf>
- Artola, G; Villavicencio, O. (2012). Comportamiento agronómico de 3 genotipos de maíz (*Zea mays* L.) por efecto de la aplicación de abonos orgánicos y sintéticos, Cofradia 2012. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3202/1/tmf04a792.pdf>
- Álvarez, A; Herrera, R.S; Díaz, L; y Noda, A. (2013). Influencia de las precipitaciones y la temperatura en la producción de biomasa de clones de *Pennisetum purpureum*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193029815015>
- Barusch, O (2012). Algunos factores climáticos que afectan el crecimiento y calidad de los pastos. Recuperado de <http://agroestologiagreen.blogspot.com/2012/03/algunos-factores-climaticos-que-afectan.html>
- Blandón, E.W; Blandón, A.C. (2016). Caracterización del manejo zootécnico de la unidad de producción bovina en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria, 2016. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3411/1/tnl01b642c.pdf>
- Busque, J; Herrero, M. (2014). Atributos funcionales de las plantas forrajeras y su implicación en el manejo de pasturas. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/228596164_Atributos_funcionales_de_las_plantas_forrajeras_y_su_implicacion_en_el_manejo_de_pasturas
- Caballero, A; Martínez, Z; Hernández, M; y Navarro, M. (2016). Caracterización del rendimiento y la calidad de cinco accesiones de *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269146602003>
- Cabrera, O. (2016). Manual de producción de forraje *Pennisetum sp* Cuba OM.22. Surcolombiana. Recuperado de <http://www.ginova.com.co/pdfs/produccionacademica/PRODUCCIONFORRAJECUBAOM22.pdf>
- Caldera, C. (2012). Breve información sobre pastos “*Pennisetum* desarrollados en Cuba. Recuperado de <http://www.cegsocial.org/m/discussion?id=2432435%3ATopic%3A156740>
- Calzada, J.M; Enríquez, J.F; Hernández, A; Ortega, E; Mendoza, S. (2014). Análisis de crecimiento del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*) en clima cálido subhúmedo. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265631172009>

- Crespo, G; Ruíz, T.E; y Alvarez, J. (2011). Efecto del abono verde de *Tithonia (T. diversifolia)* en el establecimiento y producción de forraje de *P. purpureum* vs Cuba CT-169 y en algunas propiedades del suelo. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193017615015.pdf>
- Febles, G; Suarez, X; Herrera, R; y Martínez, R.O. (2007). Caracterización botánica de clones de *King grass (Pennisetum purpureum)*. Empleo de descriptores morfológicos. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017712016>
- García, L.M; Mesa, A.R; y Hernández M. (2014). Potencial forrajero de cuatro cultivares de *Pennisetum purpureum* en el suelo pardo de las tunas. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942014000400005
- Gutiérrez, D; Rojas, E; Rodríguez, R; Rodríguez, Z; Stuart, R y Sarduy, L. (2015). Evaluación de la composición química y degradabilidad ruminal in situ de ensilaje mixto con *Pennisetum purpureum* cv *Cuba CT-169*: *Moringa Oleifera*. Recuperado de <http://www.ucol.mx/revaia/portal/pdf/2015/sept/1.pdf>
- Herrera, R.S. (2009). Mejoramiento de *Pennisetum purpureum* en Cuba. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193014888003.pdf>
- Herrera, R.S; Fortes, D; García, M; Cruz, A; y Romero, A. (2009). Estudio de los pigmentos verdes en variedades de *Pennisetum purpureum* en distintos momentos del año y con diferentes edades de rebrote. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193015398012>
- Herrera, R.S; García, M; Cruz, A.M; Romero, A. (2012). Evaluación de clones de *Pennisetum purpureum* obtenidos por cultivos de tejidos in vitro. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193027579015.pdf>
- Herrera, R.S; Martínez, R.O; Martínez, M; Tuero, R; Cruz, A; y Romero, A. (2014). Frecuencia de corte en indicadores de calidad de variedades de *Pennisetum* y *Saccharum* durante el periodo poco lluvioso. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1930/193031101013/>
- Leonard, I; Uvidia, H; Torrez, V; Andino, M; Benítez, D; y Ramírez, J.L. (2014). La curva de crecimiento del *Pennisetum purpureum* vs *King grass* en la amazonia ecuatoriana. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070714/071401.pdf>
- Martínez-R.O; Herrera, RS; Tuero, R; y Padilla, C.R. (2009). Hierba elefante variedades *Cuba CT-115*, *Cuba CT-169* y *Cuba OM-22 (Pennisetum sp)*. Recuperado de <http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2009/REVISTA%2002/23%20HIERBA%20ELEFANTE.pdf>

- Martínez-R.O; Tuero, R; Torres, V; y Herrera, R.S. (2010). Modelo de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM-22 y *King grass* durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba. *Ciencia Agrícola*, 2 (44). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193015662016.pdf>
- Mena, M. (2015). Pastos y forrajes. Recuperado de http://ciat-library.ciar.org/articulos_ciat/biblioteca/Manual_pastos_y_forrajes_CRS_USDA_CIAT_2015.pdf
- Miranda M; Ayala Yera, J.R; y Nuñez, J.D. (2011). Evaluación agroproductiva del Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*) en el suelo pardo grisáceo ócrico en el periodo poco lluvioso en las tunas. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012/lyn.pdf>
- Miranda, M; Ayala Yera, J.R; y Nuñez, J.D. (2016). Producción de biomasa del Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*) En un suelo pardo grisáceo en condiciones de sequía. Universitaria. Recuperado de beduniv.reduniv.edu.cu/fetch.php?data=135&type=pdf&id=135&db=0
- Morales, J; Hernández, A; Cervantes, J; y Gámez, H. (2014). Características nutricionales de mijo perla en cuatro estados fenológicos. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v5n3/v5n3a5.pdf>
- Neyoy, C. (2012). Apuntes de fisiología vegetal. Recuperado de <http://fisiolvegetal.blogspot.com/2012/10/giberelinas.html>
- Padilla C; Martínez, R.O; Curbelo, F; Fraga, N; Delia, M; y Sarduy, L. (2010). Distancia de plantación y dosis de fertilización en la producción de semilla vegetativa de *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-169, plantado a vuelta de arado. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193014943013.pdf>
- Pastrana, C.R; Rivas, L.A. (2015). Caracterización fenotípica de 2 variedades de pastos *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum* (Cuba OM-22) y *Pennisetum purpureum* (Cuba CT-169), en condiciones del trópico seco, El plantel- 2014. Pre grado. Recuperado de <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01p293.pdf>
- Ramírez, J.L; Herrera, R.S; Leonard, I; Cisneros, M; Verdecia, D; Álvarez, Y; y López. B. (2012). Relación entre los indicadores de calidad y edad en *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-169 en el valle del Cauto, Cuba. Recuperado de <http://www.ciencia-animal.org/revista-cubana-de-ciencia-agricola/articulos/T46-N3-A2012-P315-J-L-Ramirez.pdf>
- Ramírez, J.L; Herrera, R.S; Leonard, I; Cisneros, M; Verdecia, D; y Álvarez, Y. (2011). Relación entre factores climáticos, rendimiento y calidad de *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-169 en el valle del Cauto, Cuba. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193022270013.pdf>

- Ramírez, J.L; Verdecía, D; Leonard, I. (2008). Rendimiento y caracterización química del *Pennisetum* Cuba CT-169 en un suelo pluvisol. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050508/050806.pdf>
- Reyes, N; Mendieta, B; Fariñas, y Mena, M. (2008). Guía de suplementación alimenticia estratégica para bovinos en época seca. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/2417/1/RENLO2G943.pdf>
- Rodríguez, L; Larduet, R; Martínez, R.O; Torrez, V; Herrera; M; Medina, Y; Noda, A. (2013). Modelación de la dinámica de acumulación de biomasa en *Pennisetum purpureum* vs. *King grass* en el occidente de Cuba. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1930/193028751002/>
- Rodríguez, L; Torrez, V; Martínez, R.O; Jay, O; Noda, A; y Herrera, M. (2011). Modelos para estimar la dinámica de crecimiento de *Pennisetum purpureum* vs Cuba CT-169. Recuperado de <http://132.248.9.34/hevila/Revistacubanadecienciaagricola/2011/vol45/no4/2.pdf>
- Soza, A.A; Herrera, J; Cordoví, E; Gonzales, F. (2017). Respuestas de tres clones de *Pennisetum purpureum* a diferentes niveles de riego I. rendimiento y calidad del forraje. Recuperado de http://dima.chapingo.mx/revista/vol_7_n_2_2017/pdf/IA02217.pdf
- Urrutia, M; Hernández, A; Cervantes, J.F. (2014). Características nutricionales del forraje de mijo perla en cuatro estados fenológicos. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265632452005>
- Zavaleta, M; Soza, E.E; Pérez, J.D; y Góngora, R.D. (2013). Establecimiento de cultivares *Pennisetum*: una alternativa para la ganadería en Quintana Roo. Recuperado de <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/handle/123456789/4063>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Bitácora de campo para pasto Cuba CT-169 (*Pennisetum purpureum X Pennisetum tiphoides*)

CT-169

Bloque	Parcela	# de tallo / macolla	Diámetro del tallo	# de nudo	Altura de la planta	Largo de la hoja	Ancho de la hoja
1	1						
1	1						
1	1						
1	1						
1	2						
1	2						
1	2						
1	2						
1	3						
1	3						
1	3						
2	1						
2	1						
2	1						
2	1						
2	2						
2	2						
2	2						
2	2						
2	3						
2	3						
2	3						
2	3						
3	1						
3	1						
3	1						
3	1						
3	2						
3	2						
3	2						
3	2						
3	3						
3	3						
3	3						
3	3						

Anexo 2. Bitácora de campo para el pasto Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*)

OM-22

Bloque	Parcela	# de tallo / macolla	Diametro del tallo	# de nudo	Altura de la planta	Largo de la hoja	Ancho de la hoja
1	1						
1	2						
1	3						
2	1						
2	2						
2	3						
3	1						
3	2						
3	3						