

República de Cuba



Universidad Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.

Facultad de Ciencia Agrarias.

**Evaluación del *Pennisetum purpureum* Cuba CT- 115 en
vaquería típica 2 de la UBPC El Negrito Empresa Pecuaria
Sierrita.**

Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo.

Autor: Aracelys Castellanos Gómez.

Tutor: Lissett González García.

Año 54 de la Revolución

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a mi tutora, a mis profesores, también a mis padres y a toda mi familia, las personas que de una forma u otra han colaborado en este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de curso a mis padres y a mi familia que siempre han estado apoyándome incondicionalmente, a mis amigos y demás personas que hicieron posible la realización de este trabajo.

Resumen.

El trabajo se desarrollo durante dos año en la vaquería típica No 2 de la unidad básica de producción cooperativa (UBPC) El Negrito de la empresa pecuaria Sierrita. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento del *Pennisetum purpureun* CT -115 en la vaquería 2 de la UBPC El Negrito, para alimentación animal, para ello se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 25 observaciones. Se comenzó con una caracterización de la unidad para poder determinar la selección del área para la siembra del Clon CT 115. Las variables medidas fueron altura de las plantas, diámetro del tallo, ancho y largo de las hojas, rendimiento y calidad de la biomasa. La variables se mantuvieron estables durante el período evaluado y la calidad de la biomasa fue alta destacándose e;l contenido de materia seca en el período p[oco lluvioso mientras que el resto fue superior en época lluviosa, sin diferencia en cuanto a los tenores de proteína bruta. El Clon Cuba CT 115 de adaptó a las condiciones edafoclimaticas de la Vaquería típica No2 de la Unidad básica de producción El Negrito. Se concluye que los rendimientos productivos fueron estables para el período evaluado. La calidad de la biomasa fue superior en la época lluviosa por lo que se recomienda Continuar el estudio por un período mayor, extenderlo en el resto de las unidades de producción la Empresa Pecuaria Sierrita

INTRODUCCIÓN.

En el trópico estacional se manifiestan épocas de sequía de 4 a 7 meses de duración. En estas condiciones se desarrolla el 60 % de los bovinos de América Latina. En el periodo seco, el rendimiento de los pastos tropicales disminuye drásticamente, por esta razón, en los animales ocurren pérdidas de peso, muertes y apreciable disminución de la continuidad del proceso productivo. La alimentación animal requiere de atención especial durante esta etapa existiendo diferentes formas de enfrentar el periodo seco en una empresa lechera en Cuba donde se aplican diferentes métodos clásicos, desde el ensilaje hasta el banco de biomasa con el Cuba CT-115.

El sol del trópico es una fuente inagotable de energía que esta a favor nuestro. Los pastos de la región tropical, con sistemas y tecnologías adecuadas, tendrán oportunidades de competir con los sistemas basados en cereales, incluso con productos más seguros y de alta calidad.

La conversión de la energía lumínica en biomasa vegetal es particularmente intensa en las plantas tropicales. La caña de azúcar y la hierba elefante son las especies de mayor producción de biomasa por unidad de área, en el reino vegetal.

Los factores climáticos intervienen en la eficiencia de la luz, especialmente la temperatura y las precipitaciones. La temperatura óptima de crecimientos de las plantas adaptadas al trópico oscilan en el rango de 27 a 30 °C, de manera que en la zona norte del área tropical los meses de diciembre, enero y febrero por lo general, son los más fríos, secos y cortos, mientras que junio, julio y agosto son los más calientes, húmedos y largos, por lo tanto la mayor producción de biomasa ocurre en este último periodo. En el periodo lluvioso, cuando son mayores los rendimientos por unidad de área, la mayor parte de las tecnologías de almacenamiento de alimentos, son más rentables, esto incluye también la biomasa en pie.

En Cuba, la producción de forraje fresco para corte, durante los meses de diciembre a febrero es poco factible, al coincidir las bajas temperaturas y la humedad con los días cortos. Además en los meses de seca los rendimientos de los pastos disminuyen del 30 % al 40 % aunque se le garantice el riego (Funes 1986). Por tal

motivo el manejo de los pastizales y su utilización para lograr una máxima producción de leche o carne, es el reflejo de la producción del sistema suelo-planta-animal (García 1996), donde los pastos y otros alimentos fibrosos constituyen la fuente fundamental de alimento de los sistemas de producción de rumiantes, pues aportan más del 90 % de los nutrientes que consumen (Leng y Preston 2003).

La ganadería cubana, sustenta la alimentación de los bovinos en la utilización de los pastos y los forrajes pero no escapa a la necesidad de encontrar sistemas que sean eficientes aún en condiciones de bajos insumos. (Funes 2002).

Nuestro país después del triunfo de la revolución en 1959 emprendió el desarrollo de la ganadería, con la implantación de sistemas de alimentación y manejo basados en la utilización de los pastos y otros insumos estables como fertilizantes y riego con suplementación a base de concentrados. Para ello importo animales de la raza holstein del Canadá, capaces de producir altos volúmenes de leche, las cuales cruzó con las razas autóctonas existentes en el país, produciéndose mejoras genéticas y creando nuevas razas, capaces de adaptarse mejor a las condiciones del trópico y mantener niveles aceptables. La raza siboney, por ejemplo, esta mucho mejor adaptada a nuestras condiciones y es capaz de alcanzar valores de producción de leche entre 2323 y 2800 Kg. de leche, hasta 244 días de lactancia (López et al 1990 y Ribas *et al* 1999 y 2004).

En la década de los años del 1990 cuando se produjo la caída del campo socialista, en el llamado periodo especial, Cuba se vio obligada a efectuar reajustes drásticos en sus sistemas de producción de leche, hubo que prescindir de fertilizantes, riego y principalmente combustible. Todo esto limitó las posibilidades de producir o conservar alimentos durante el periodo seco. En la actualidad en la empresa El Tablón de la provincia de Cienfuegos, existen diferentes formas de enfrentar el déficit de alimentos en el periodo seco, incluso coexisten tecnologías de producción con animales holstein en granjas genéticas y con animales mestizos en UBPC y granjas comerciales, en todos los casos se trata de mantener niveles de producción de leche

y carne con bajos insumos y con el menor gasto de recursos financieros posibles. El objetivo de nuestro trabajo es el de encontrar fortalezas y debilidades en estos sistemas con la información disponible de tres años, de manera que se puedan hacer recomendaciones sobre los sistemas actuales y evaluar cuales podrían ser mas sostenibles para el futuro trabajo de la empresa.

Esta unidad productiva se ha visto afectada por el volumen y la calidad requerida de pasto y forraje para su alimentación del agotamiento por falta de rehabilitación como también la larga sequía y los problemas que vienen del cambio climática, para solucionar este problema sembramos en inicio 3Ha divididas en parcelas con el objetivo final extenderlo a gran parte del área de la unidad sin que tener que sacar los animales para no afectar el flujo zootécnico de la unidad ya que tenemos que sembrar un porcentaje del área cada año comenzando la explotación con la cantidad de animales que pueda soportar la misma por lo se mantendrá las 3 Ha de prueba para alimentar en canoa el resto de los animales.

Problema Científico

¿Como mejorar la alimentación animal en periodo poco lluvioso, en la vaquería típica No 2 de la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) El Negrito.

Hipótesis.

Los pastos y forrajes tropicales tienen potencial para producir un desarrollo rápido y gran cantidad de materia seca, necesitando potenciar el periodo poco lluvioso. Durante los últimos 30 años los estudios de mejora genética se han incrementado y se han obtenido nuevas y mejores variedades como el Clon Cuba CT 115 que han sido difundidas bajo diferentes condiciones, donde esta puede ser resultar una alternativa viable para la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) El Negrito.

Objetivo General.

Evaluar el comportamiento del *Pennisetum purpureun* CT -115 en la vaquería 2 de la UBPC El Negrito, para alimentación animal.

Objetivos específicos

1. Diagnosticar la vaquería típica No 2

2. Evaluar el comportamiento productivo y la calidad del *Pennisetum purpureum*
Cuba CT -115

CAPITULO I.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1. Descripción botánica del *Pennisetum purpureum* (King grass).

Es una planta perenne y de crecimiento erecto muy similar a la [caña de azúcar](#), que alcanza una altura de 3 m, con tallos que puede alcanzar de 3 a 5 cm de diámetro y sus hojas son anchas y largas con vellosidades suaves, verdes claro cuando son jóvenes y verde oscuro cuando están maduras. Sus [raíces](#) forman cepas muy compactas y sólidas que pueden alcanzar hasta 2 m de profundidad. Su inflorescencia es compacta y cilíndrica, de 12 a 15 cm de largo.

1.2. Origen de los *P. purpureum* sp (King grass)

La especie *P. purpureum* es originaria de África, adaptada a las regiones de precipitación superiores a 1000 mm. En Cuba el cv mas extendido es el king grass, obtenido por cruzamiento de *P. purpureum* en USA.. Fue introducido en Cuba desde Panamá y rápidamente se propagó por su alto rendimiento y alto palatabilidad. Taiwán -144 y 801-4 fueron introducido desde Venezuela y CRAAG-265 desde Guadalupe. Esto tres cultivares que se liberaron recientemente, complementar al king grass, pero nunca lo superan en rendimiento de MS.

1.1. 1.2.1. Origen del *P. purpureum* clon Cuba CT-115

El king grass CT-115. es un forraje que puede constituir una importante reserva para los períodos de poca disponibilidad de alimentos. El CT-115 es un clon de king grass obtenido en Cuba a través de la técnica de [cultivo de tejidos](#) en el Instituto de Ciencia animal. En él se conjugan los siguientes caracteres deseables: mayor número de hijos por plantón, mayor contenido de azúcares, porte bajo al disminuir progresivamente el tamaño de los entrenudos, mayor relación [hoja-tallo](#), florece poco, responde bien al pastoreo.

1.2. 1.2.2. Adaptación y tolerancia

Se adapta a ambientes con precipitaciones desde 700,0 hasta 3 000,0 mm. No tolera el encharcamiento prolongado. Prefiere los suelos profundos, de buen drenaje interno. El Clon Cuba CT-115, es un pasto que soporta periodos de sequía prolongados. Se cultiva en suelos con pH ligeramente ácidos y neutros (6,0 y 7,5) Se siembra por tallos, para sembrar una hectárea se necesita entre 3.5 a 4.5 toneladas. Es una variedad del pasto *Pennisetum purpureum* y fue logrado por modificación genética, por cultivo in Vitro de un clon de king grass. Alcanza entre 1,5 a 1,8 metros de altura a los 150 días, florece muy poco, se caracteriza por el acortamiento de la distancia entre los nudos del tallo. Se cosecha 4 a 6 veces al año. Supera a las otras variedades de king grass en calidad, tiene más proteínas, y mayor digestibilidad.

1.2.3. Propagación y crecimiento

La semilla [botánica](#) de king grass tiene de 10 a 15 % de germinación, aunque se prefiere propagarlo vegetativamente por estacas. Las estacas deben proceder de tallos de 90 a 120 días de edad. Se recomienda usar cañas enteras que luego se cortan en pedazos en el mismo surco para ser tapados con una capa de 10 a 15 cm de [suelo](#). El distanciamiento apropiado es de 1 a 1.5 m entre surcos y de 1-2

pulgadas de profundidad. El primer corte se realiza entre 4 y 6 meses. Es necesario tener en cuenta que su crecimiento vigoroso es muy engañoso, porque su comportamiento sobre la base de la producción [animal](#) es deficiente; solo en terrenos de alta fertilidad este pasto tiene buen comportamiento en respuesta a carne y leche.

1.2.4 Producción de biomasa

De modo similar a todos los *Pennisetum*, acumula biomasa hasta los 5-6 meses, pero a una altura considerablemente menor que otros (1,40 m o menos). Si se deja en pie, después de seis meses ya no acumula más biomasa. Las experiencias de varios años de observaciones indican que si se suman seis cortes al año a dos meses cada uno, la suma de todos los cortes no superará las 90 t / ha / año. Sin embargo, en dos cortes en el año (cada seis meses) el total de forraje puede ser superior a los 200 t / ha / año.

Este clon a medida que envejece acumula menos cantidad de lignina que el resto de los *Pennisetum*, estos resultados le confieren una gran ventaja al pasto CT 115. La digestibilidad se comportó de forma similar disminuyendo con el aumento de la edad, los mayores valores se obtiene a los 30 días para ambos períodos 67.50 para la seca y 64.50 en el caso de la lluvia.

1.2.5 Ventajas

Entre sus ventajas se encuentra que pueden almacenar su biomasa a baja altura en el campo, con un buen rebrote y ahijamiento; por tanto, se utiliza como pasto y constituye una importante reserva de alimentos para la seca. Si se utiliza como reserva hay que dejarlo en el campo desde junio-agosto hasta diciembre-enero. Es factible su empleo para un pastoreo ya que el [animal](#) escoge las mejores partes que son las más nutritivas, pero si no se le da el descanso señalado, no cumplirá su misión en la época de seca. El pastoreo indiscriminado produce pérdida de la pastura.

1.3. Calidad de la biomasa comestible.

Tiene como ventaja almacenar su biomasa a baja altura en el campo, con un buen rebrote y ahijamiento, por tanto se utiliza como pasto y constituyen una importante reserva de alimento para la seca. Si se utiliza como reserva de alimento para la seca. Si se utiliza como reserva hay que dejarlo en el campo desde junio –agosto hasta diciembre –enero. Es factible su empleo para el pastoreo, pero si le das el descanso señalado, no cumplirá su misión en la época deseca. Acumula biomasa hasta 5-6 meses pero a una altura considerable menos que otros (1,40cm o menos) si se dejara en pie después de los 6 meses ya no acumula más biomasa. Las experiencia de varios años de observación indican que si se suman seis corte al año a dos meses cada una, la suma de todo los corte no se superará las 90 t / ha / año. Si embargo, en los corte en el año, el total de forraje pude ser superior a las 200t / ha /año.

La calidad nutritiva de la fitomasa, definida por el genotipo de la planta que la genera, puede ser modificada por factores propios de la planta (estadio fenológico), por las condiciones ambientales (temperatura, radiación, disponibilidad de humedad en el suelo, fotoperíodo) y por factores relacionados con el sistema de pastoreo, en especial aquellos que tienen incidencia sobre la selectividad en el proceso de defoliación (Pezo, Romero, Ibrahim 1992 y Faría – Mármol, Morrillo, McDowell, 1996).

Por su parte, el valor nutritivo de los pastos está determinado por el contenido de nutrientes y la digestibilidad de los mismos, así como por el consumo que los animales sean capaces de realizar. De esta manera, el comportamiento animal está afectado por el valor nutritivo del pasto y la cantidad ofrecida (Herrera, 1985).

La baja producción de leche en el trópico obedece, en gran medida, a la pobre digestibilidad de los pastos, lo que necesariamente ocasiona bajos niveles de consumo de proteína y de otros nutrientes (Iturbide, 1983 y Barney, 1990).

En tal sentido, Kristensen (1988) asegura que la utilización de la hierba se deprime al incrementarse la madurez del pasto debido a su más bajo valor nutritivo, pero, en particular, debido a la reducción del contenido de hojas verdes y el incremento del desarrollo reproductivo.

A medida que los pastos maduran, los constituyentes de la pared celular (celulosa, hemicelulosa, lignina) se incrementan, mientras que declinan la proteína cruda, carbohidratos citoplasmáticos, la mayoría de los elementos minerales, así como la digestibilidad y el consumo (Herrera, 1985 y Faría – Mármol et al, 1996) por lo que la producción de leche también se vería afectada. Estos cambios, en parte, son debidos al proceso de envejecimiento de las células vegetales y el consecuente engrosamiento y lignificación de sus paredes celulares, (lo que reduce la acción degradante de la microflora del rumen), también son influenciados los cambios morfológicos que sufren las plantas, pues el proceso de maduración implica, además, aumenta la longitud y grosor del tallo, el tamaño de la hoja y el número de hojas muertas, una disminución en la relación hoja-tallo, el cual puede ser seguido por la formación del órgano floral, el fruto y, eventualmente, por la senescencia (Mares, 1983 a; Carvajal, 1981; Chongo y Pobirski, 1982; Pezo et al, 1992; Pezo, 1997).

Por otra parte, es importante considerar que la energía es el requerimiento más importante de las vacas lactantes (Stockale, Currie y Trigg, 1990) es por ello, que en el trópico, el bajo contenido energético de los pastos influye, negativamente, en la producción lechera (Ortega, 1988).

Los datos disponibles en la literatura consultada, respecto a la producción de leche obtenida en ausencia de suplementación, confirman las limitaciones de calidad nutritiva que presentan las pasturas que crecen en el trópico bajo, pues los valores más altos conseguidos oscilan entre 11 y 13 kg/ vaca/ día (Stobbs, 1976; Senra, 1988; Rodríguez-Femenia y Menéndez, 1985; Urbano, 1989 y 1990 y Ugarte, 1996),

comparados con los 20-25 kg vaca/ día obtenidos con pasturas de zonas templadas, sin dejar de mencionar la influencia de la raza.(t Mannetje, 1984).

Las bajas intensidades de pastoreo de los animales incrementan el consumo de hojas en 100%, por tanto, las vacas cosechan la mayor cantidad de nutrientes y, por consiguiente, se incrementa la producción de leche (Milera, Martínez, Cáceres y Hernández 1987).

Cuando existen altas intensidades de pastoreo, los animales se ven forzados a ingerir una mayor cantidad de tallos y material muerto, los cuales son de menor digestibilidad y contenido de nitrógeno, por lo que la producción de leche decae (Milera, Martínez, Cáceres y Hernández 1987).

La frecuencia de pastoreo, determinada por los intervalos de defoliación, influye notablemente en el rendimiento y calidad del pasto y, por tanto, en la producción de leche y el comportamiento reproductivo de los animales. Así, intervalos cortos contribuyen al aumento de malas hierbas y los largos aumentan el material muerto (Belton, 1990) de manera que, en las condiciones del trópico, el ciclo de rotación de los cuartones debe ajustarse a la época del año, a la especie de pasto que se explota, al tipo de suelo, etc.

La edad de rebrote es uno de los elementos que más pueden influir en la calidad y rendimiento del pasto. Esto se debe, principalmente, a los cambios que con ella se producen en la composición química y estructural y en el balance total de las sustancias que componen la hierba (Del Pozo, Herrera, García, Cruz, Fraga & Romero, 1996 y Pezo, 1997).

Ramos, Curbelo, y Herrera, (1980) en un estudio sobre el crecimiento en *C. nlemfuensis* con tres niveles de nitrógeno (0; 200 y 400 kg de N/ ha/ año) y tres edades de corte, encontraron que a medida que aumentaba la edad, se incrementaron significativamente la altura y el rendimiento, recomendando cortar a las 5-6 semanas con dosis de 200-400 kg de N ha⁻¹ año⁻¹. Por su parte, Reinoso

(1992) encontró que para esta propia especie la edad es directamente proporcional al rendimiento de materia seca y contenido de fibra bruta e inversamente proporcional al tenor proteico, recomendando que el momento óptimo de pastoreo debe oscilar entre 35-45 días en seca y 18-25 días en primavera, para las condiciones edafoclimáticas y de manejo en las que se realizó el estudio.

Tergas, Vélez, Santiago, y Saldaña, (1988) evaluaron la influencia de tres frecuencias de corte (35; 45 y 55 días) en el rendimiento de cinco gramíneas tropicales (*C. dactylon coast cross No. 1*, *C. plectostachyus*, *D pentzzi*, *P. maximun* y *C. nlemfuensis*) en un suelo oscuro plástico gleyzado en Puerto Rico, encontrando que a los 35 días, ninguna de las especies había expresado su potencial máximo de crecimiento y a los 45 días de reposo, especies como *C. nlemfuensis*, *P. maximun* y *C. plectostachyus* mostraron los mejores rendimientos, mientras que el resto manifestó su máximo potencial a los 55 días.

Por otra parte, cuando los cortes del pasto se efectúan a bajas alturas, el crecimiento vegetativo se afecta, severamente, en la primera fase del rebrote, debido a que la planta no dispone de un área foliar capaz de efectuar una fotosíntesis activa (Ramos, 1983 e Ibrahim, 1994).

Sin embargo, Farías, Chacón, Berroterán y Chacín et al, (1987) al evaluar dos alturas de corte (15 y 30 cm) en *Andropogon gayanus*, encontraron que el crecimiento y producción de materia seca fue superior para la altura de 30 cm, pero su porcentaje de hoja fue inferior. Por su parte, Pacheco, Zimmer y Méndez (1989) señalaron que las especies estoloníferas pueden ser cosechadas a bajas alturas sin que se afecte su productividad y persistencia.

Considerando los criterios y resultados abordados hasta aquí, y teniendo en cuenta que el pasto es la principal fuente de alimentación de las vacas lactantes en pastoreo, es de suma importancia decidir el momento óptimo de consumo del mismo con la calidad máxima a una disponibilidad dada. Finalmente es necesario considerar

que la frecuencia e intensidad de defoliación tiene un efecto interesante sobre la productividad y calidad del forraje, lo cual fue corroborado por Villanueva y Mena (1992) en un estudio con ***Cenchrus ciliaris***, conclusión a la que también arribaron Binnie y Chestnutt (1991) quienes sostienen que, cuando se incrementa el intervalo de defoliación de 3 a 4 semanas, el rendimiento de hierba cosechada y la tasa de crecimiento del pasto se incrementan, pudiéndose esperar incrementos en la producción de leche, así como un mejor comportamiento reproductivo de los animales.

Se a decidido establecer un cultivo de Kg ct-115 para la cual se siembra tres hectáreas del mismo con el objetivo de hacer un estudio par su fomentar y explotación como forraje para período seco, demostrando con estos resultados que se pueden aplicar acorde a las condiciones de esta unidad.

CAPITULO II.

Metodología de Investigación.

El estudio se realizó en la unidad básica de producción cooperativa (UBPC) El Negrito perteneciente a la empresa pecuaria La Sierrita.

Se partió de una caracterización de la unidad teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

1. Área Total.
2. Tipo de suelo
3. Distribución de los pastos y forrajes.
4. Acuarionamiento.
5. Estructura de la unidad.
6. Sistema de producción.
7. Cantidad de animales.
8. Medios con que cuenta la unidad.

Diseño Completamente aleatorizado.

Las evaluaciones de comportamiento productivo....describir como se muestreo.

Etapas de investigación.

1. Selección y caracterización del área.

Se tuvo en cuenta la pendiente y los factores limitantes como son pedregosidad, graviliosidad, drenaje.

2. Preparación de suelo.

Se roturo el suelo con un arado de disco ADI-3 a los 15 días se le paso una grada ligera, a lo 20 días se surco con el mismo Arado ADI-3 y al final se le paso

nuevamente la grada seguidamente se surco el terreno a una distancia de 0,09 m, se utiliza una semilla registrada de otra unidad, el tape se realizo con un arado de bulle. para esto se utilizaron tres ha

3. Siembra.

Se realizó con semilla botánica, con número y calidad en las yemas para garantizar la germinación.

4. Fertilización.

Fertilización orgánica en el fondo del surco, a una dosis de 25 tha^{-1}

5. Labores culturales.

Todas las que fueron necesaria para garantizar el establecimiento y luego el mantenimiento de las áreas libres de maleza que pudieran contribuir con la competencia de los elementos esenciales necesarios para el correcto desarrollo de las plantas.

7. Corte y evaluación.

Se le realizaron dos cortes por año y se le midieron varios componentes que permitieran constatar, si es posible la adaptación de este cultivo al agroecosistema en estudio.

Durante la marcha del experimento las variables climáticas se comportaron como le mostramos a continuación

El período poco lluvioso con temperaturas mas bajas de noviembre hasta abril y el lluvioso (mayo – octubre) se destaca por las altas temperaturas $27 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y frecuentes lluvias (976 mm). Las temperaturas y la humedad relativa, en su comportamiento histórico, se mantienen en rangos similares. (Tabla 1).

Tabla 1. Variables climáticas en el momento de las evaluaciones.

Variables climáticas	Período lluvioso		Período poco lluvioso	
	1^{er} año	2^{do} año	1^{er} año	2^{do} año
Precipitaciones (mm)	991.1	976.3	369.6	295.6
Temperatura (°C)	27	27	24	23
Humedad relativa (%)	81	80	66	78

Diseño de estudio, condiciones de producción totalmente aleatorizado ((Fuentes Nordet, Felicita Elena., Abreus Heredia, E.E., Fernández Pérez E., Castellanos Soler, Magalys. 2007: pp 44 - 51)

2.1.2. Procedimiento.

Se seleccionó un área de 2 ha para la realización del estudio estableciendo un campo de introducción. Se comenzó con un muestreo agroquímico al suelo para determinar elementos como pH, P₂O₅, K₂O y materia orgánica (Tabla 1)

Tabla 2. Métodos y técnicas para el análisis agroquímico del suelo.

ANÁLISIS	MÉTODO ANALÍTICO	REFERENCIA
pH (KCL)	Potenciométrico	NC – 1999. ISO 10390
P2 O5	Oniani (Calorimétrico)	MINAGRI NC – 52/1999
K2O	Oniani (Fotometría de llama)	MINAGRI NC – 52/1999
Materia Orgánica (MO)	Walkley and Black.	MINAGRI. N.C 51/1999

Variables estudiadas

- Altura de la planta.
- Número de hijos por plantón.
- Largo de los entrenudos.
- Diámetro del tallo.
- Largo y ancho de la hojas.
- Rendimiento agrícola.

Para la evaluación de la variable altura de la planta y número de hijos, largo de los entrenudos, diámetro del tallo, largo y ancho de las hojas se seleccionaron 25 observaciones por parcela de forma aleatoria, realizándose las mediciones una vez establecido el cultivo (seis meses), utilizando cinta métrica y pie de rey como

instrumentos. Los pastos por su parte se midió altura y ancho de la macolla o plantón.

Para el caso del rendimiento se tomo un metro cuadrado y se pesó la masa verde, llevándose la laboratorio para determinas el % de materia seca y de ahí poder calcular el rendimiento en t de MS ha⁻¹.

Para determinar comportamiento productivo y la calidad de biomasa comestible.

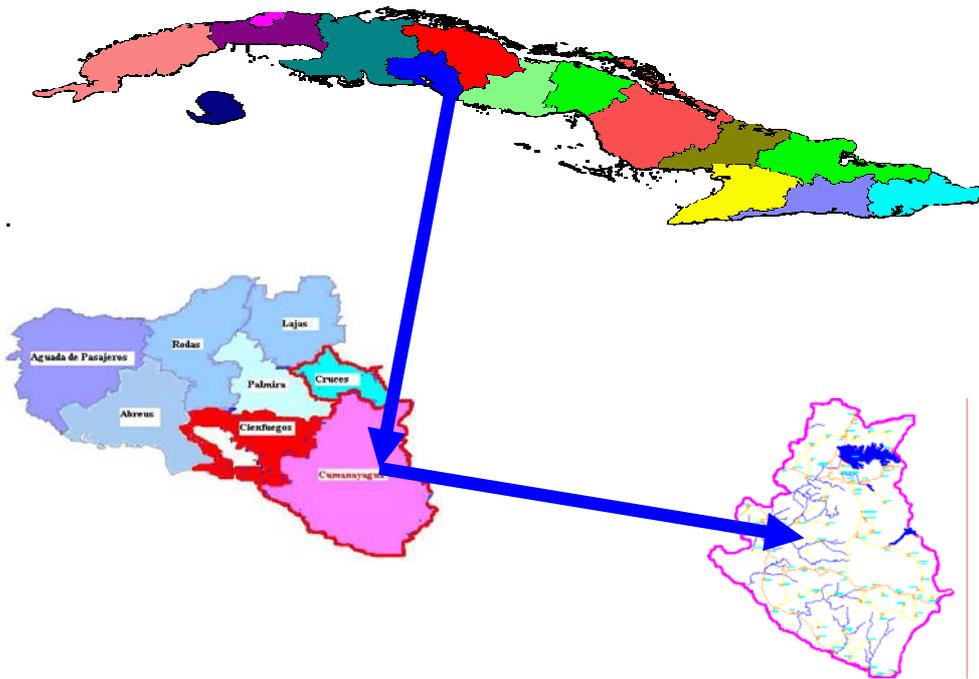
Se realizó un muestreo de forma aleatoria diagonal en cada una de las parcelas tomando 25 puntos, de ellos en cinco se tomaron muestras para procesar en el laboratorio para determinar su calidad (Análisis bromatológico), determinándose contenido de materia seca, proteína, fósforo, calcio y magnesio.

Procesamiento estadístico.

Se realizó un análisis de varianza con efecto aleatorizado. Modelo de dos factores con interacción. Comparándose las medias con el paquete estadístico Spss 17,0 para Windows.

2. CAPITULO III

3.0. Resultados y discusión.



Caracterización de la unidad.

1. Área total 83.5ha.
2. Área de pasto 78.5ha.
3. Área de caña 3 ha.
4. Área de king grass 18 ha.

5. Área de Leucana 6 ha.
6. Área de Cuba CT-115 3 ha.
7. Área de pasto naturales 48.5 ha.
8. En la unidad existe el 60 % de pasto estrella
9. Un 5% de Guinea.
10. Un 35% de pasto macho.
11. Tipo de Suelo. Ferralítico pardo rojizo ‘.
12. Preparación de suelo.
13. Cuenta con Tres naves en total de ellas dos en explotación.
14. Para el abasto de agua se cuenta con un pozo.
15. La masa total es de 51 animal.
16. Tipo de suelo. Ferralítico Pardo rojizo. pH 6 – 6.2, 4% de M.O
17. Relieve ondulado.

Tabla 1. Características agroquímicas del área en estudio.

Componentes	pH	P₂O₅ (mg/100g de suelo)	K₂O (mg/100g de suelo)	M. O (%)
Contenidos	6.0	9,8	12,93	4
Categoría		Mediano	Mediano	Alto

.

Tabla 2. Componentes evaluados para determinar la adaptación del clon Cuba CT – 115.

Años de estudio	Altura de la planta (cm)	Long de los entrenudos (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Ancho de las hojas (cm)	Largo de las hojas. (cm)
Primer año	193.6a	9.84a	3.5a	2.14a	113.76a
Segundo año	190.87a	9.77a	3.5a	2.12a	106.44a

Los pastos y forrajes y sus formas conservadas constituyen la principal fuente de alimentación de la masa ganadera en Cuba, principalmente de los animales lecheros y en la actualidad proporcionan más del 70% de los alimentos que se ofrecen. Las vacas lecheras, en su mayoría, dependen de los pastos en el período lluvioso y de los forrajes y su forma conservadas en el periodo seco donde se produce aproximadamente el 20% de la biomasa durante el año, siendo baja la productividad y la calidad, principalmente en las áreas de pastoreo; también, producto de un manejo ineficaz se produce una degradación prematura de los pastizales (Martínez y Herrera, 1994).

En Cuba, actualmente, se cuenta con valiosos datos sobre la productividad y el potencial de producción de leche de los pastos tropicales, así como también sobre su manejo y los factores que lo rigen. No obstante, en estos últimos aspectos la información es aún poca debido a la gran variabilidad y diversidad de situaciones que presentan los pastos y lo insuficiente de las investigaciones y controles en el nivel comercial (García, 1983).

Evaluación de las características de la planta para su adaptación al agroecosistema en estudio.

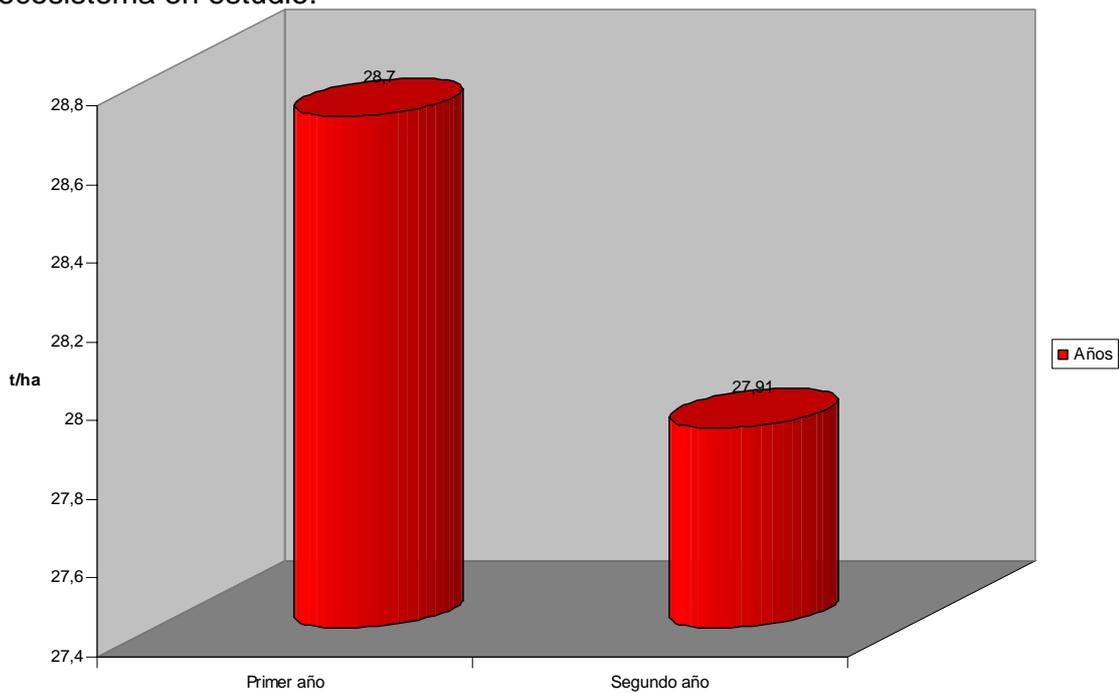


Gráfico 1. Rendimiento alcanzado t/ha de MS

El King grass (*Pennisetum sp*), es un forraje que constituye una importante reserva para el período de poca disponibilidad de alimento. El CT 115 es un clon de king grass obtenido en Cuba por cultivo de tejido. En él se combinan

caracteres deseables (tabla foto 3), bajo porte, alto rendimiento, tolerancia a la sequía y alta proporción de hojas, se identifica fácilmente por la presencia de entrenudos muy corto después de los tres meses , llegando a tener 5 cm de longitud y promedia 10 cm a los seis meses en período de establecimiento y cuando se emplea con dos cortes al año como sucede en este caso particular.

En cuanto al rendimiento de materia seca por hectárea no se presenta diferencia significativa entre los años y los cortes realizados (dos cortes).

Herrera *et al.*, (2010) condujeron un experimento en Granma para evaluar nuevas variedades de *Pennisetum purpureum* obtenidas por cultivo de tejido in Vitro, con resistencia a la salinidad y a la sequía. Durante el corte de establecimiento los rendimientos alcanzados, así como la altura del tallo presentaron comportamientos similares a los reportados en el presente estudio.

La Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Las Tunas, sobre un suelo Pardo Grisáceo, ha venido empleando estos cultivares y en su estudio de evaluación del potencial forrajero en cuatro *Pennisetum* coincidieron con los rendimientos de materia seca anuales logrados en el CT 115, presentando buena respuesta de adaptación

De acuerdo con los resultados expuestos en la Tabla donde aparece la composición bromatológica del CT-115 utilizada durante dos años y donde se tuvo en cuenta la época, se puede observar no influyó en la composición química del pasto significativamente, aunque se presentaron variaciones de algunos elementos de este análisis.

Resalta en este ensayo, una calidad superior de las gramíneas en período lluvioso, donde se puede apreciar el nivel de proteína bruta encontrado, manifestándose por encima de la perteneciente al sistema de reserva como banco de biomasa en dos unidades porcentuales. Sobre esto se ha señalado que una

alta intensidad o presión de pastoreo provoca aumento en la utilización de la hierba (Ferri *et al.*,1995) y esto determina un rebrote de mejor calidad (Peña y Anderson, 1995). Kristensen (1988) encontró mayor contenido de proteína bruta (PB) y menores de fibra bruta (FB) y fibra neutra detergente con un régimen de pastoreo intensivo. Nuestros resultados coinciden también con Ray (2000), quien obtiene diferencias en cuanto a la PB y la FB a favor del Pastoreo Porcionado contra en Pastoreo Racional Voisin.

Por otro lado Aragón (1996), no encontró efecto significativo de la frecuencia e intensidad de pastoreo sobre el contenido de proteína bruta del pasto Elefante Enano, siendo su valor promedio de 13.7%, mientras que en todos los niveles de manejo utilizado por ellos el contenido de este nutriente fue superior a 13 %; es importante resaltar que en el referido trabajo, no ocurre una fuerte disminución de la proteína bruta con los períodos de descanso más largos; esto coincide con lo reportado para Elefante Enano en varios estudios en condiciones del trópico húmedo y en condiciones subtropicales de Florida, (Ibrahim, 1990; Boddorff y Ocumpaugh, 1986 y Sollenberger *et al.*, 1988). Este autor plantea que en realidad no se sabe cuales son los mecanismos por los cuales el pasto Elefante Enano puede mantener la calidad a través del tiempo, sin embargo se sospecha que se debe a una alta concentración de carbohidratos solubles y a una menor tasa de lignificación.

En estudios bajo corte, Fuentes(1989) encontró que el pasto Elefante Enano tiene la capacidad de mantener un contenido de proteína bruta superior a 7 % con frecuencias de corte de 265 días. Este comportamiento se considera muy importante tomando en cuenta que la mayoría de los pastos tropicales reducen el contenido de proteína bruta, incluso bajo el nivel crítico de 7 %, a medida que los períodos de descanso son más largos.

Esto no coincide con los resultados expuestos por Caballero, al encontrarse diferencias sobre el contenido de proteína bruta y además por obtener valores de

este indicador por debajo de 7%, como ocurrió con el CT-115 manejado en forma de reserva de biomasa para la seca en PPLL.

En otros estudios con especies de *Pennisetum* de porte alto, se observó que el contenido de proteína bruta se mantuvo bajo el nivel crítico de 7 % (Minson, 1971), cuando se manejó la pastura con más de 30 días de descanso. La reducción en el contenido de proteína bruta a medida que la planta madura, se asocia con un mayor grado de lignificación, formación de componentes estructurales.

Tabla 3. Calidad de la biomasa en las diferentes épocas.

Épocas	MS %	PB	P	Ca
Poco Lluviosa	23.02a	7.12b	0.22b	0.41b
Lluviosa	22.58b	9.36a	0.37a	0.33a

CONCLUSIONES.

- El Clon Cuba CT 115 se adaptó a las condiciones edafoclimáticas de la Vaquería típica No2 de la Unidad básica de producción El Negrito.
- Los rendimientos productivos fueron estables para el período evaluado.
- La calidad de la biomasa fue superior en la época lluviosa

RECOMENDACIONES.

- Continuar el estudio por un período mayor.

- Extenderlo en el resto de las unidades de producción la Empresa Pecuaria Sierrita

BIBLIOGRAFÍA.

- A.B, M., Alvin, M.J, .; Deise, F., & Ferreira, R.P. (2001). Revista Balde, 56-61.
- Alonso Amaro, O. (2007). *Pastos y forrajes. Establecimiento y rehabilitación del pastizal*. MINAG, La Habana
- Altieri, M. A. 1995. Una alternativa dentro del sistema .en CERES. No. 154
- Bernal, N., F., M., & Jorge, Ibis. (1997.). *Variedades de caña de azúcar. Uso y manejo* (Primera Edición.). IMAGO, La Habana.
- Cruz la paz, O., P., M. L., M, H. S., & García Pérez, L. (2005). *Selección de textos sobre ecología*. Félix Varela, La Habana.
- Fundora, R, & Cairo, P. (1995). *Clasificación de suelo*. MINAG, La Habana.
- Funes, F, G, F., & , P. F. (1986). *Los pastos en Cuba* (Vol. 1). EDICA, La Habana.
- H., P., Entrena, I., & Arriojas, L. (2010). III Congreso de Producción Animal Tropical. MINAG. ACPA, La Habana.
- J.M., P., Rodríguez, J., & Anguiano, J.M. (2010). III Congreso de Producción Animal Tropical. MINAG. ACPA, La Habana.
- García - López, R. 2003. Producciones ganaderas en diferentes ecosistemas. Curso de actualización. " Estrategias para la alimentación del ganado vacuno en el período seco ". Provincia de Cienfuegos
- García-López, R. & García-Trujillo, R. 1988. Uso de la suplementación para vacas lecheras. En: Producción de leche a base de pastos tropicales. Editorial EDICA. La Habana, Cuba
- H., P., Entrena, I., & Arriojas, L. (2010). III Congreso de Producción Animal Tropical. MINAG. ACPA, La Habana.

J.M., P., Rodríguez, J., & Anguiano, J.M. (2010). III Congreso de Producción

Animal Tropical. MINAG. ACPA, La Habana.

Kephart, K.D. & Buxton, D.R. (1993). Forage quality responses of C-3 and C-4 perennial grasses under reduced irradiance. *Crop Science*. 33:831-837.

Lascano, C.E y Avila, P. 1991. Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas tropicales adaptadas a suelos ácidos. *Pasturas tropicales CIAT*, Colombia.

Larrondo, J.A. (1989). *Revista de agronomía*. Las bases fisiológicas y bioquímicas para la producción de biomasa.

Martínez, R.O. (2006). *Instructivo Técnico*. MINAG, La Habana.

Mislevy, P.; Martin, F.G.; Pate, F.M. & Rethman, N.F. (2001). *Influence of grazing frequency on biomass production using several selected tropical grasses*. The XIX International Grassland Congress. Brazilian Society of Animal Husbandry. Sao Paulo, Brazil.

Oquendo Lobaina. G. (2009). *Pastos y forrajes. Fomento y explotación*. MINAG.

ACPA, La Habana.

Paretas, J.J. (1990). *Regionalización de pastos*. MINAG, La Habana.

Pezo, D, F, R., & Ibrahim, M. (1992). Seminario sobre Avances en la producción de leche y carne en el Trópico americano. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.

Pezo, D. (1997). *Nutritional diversity of maritime accessions of the Virgata Section of Panicum*. Ph. D. North Carolina State University, Raleigh, USA.

Pinheiro, L.C. (1990). Resúmenes del Seminario Internacional "XXV Aniversario del ICA". Palacio de las Convenciones.

R.S., H., Díaz, Dalibia, & Alvarez, Y. (2010). III Congreso de Producción Animal Tropical. MINAG. ACPA, La Habana.

Valdés, L.R.; Ruíz, R.; González, J. y Alvarez, A. (1996). En: X Seminario Científico de Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba

MARTÍNEZ , AGUILAR Y TORRES (2010) EN UN ESTUDIO REALIZADO EN LA UBPC DESEMBARCO DEL GRANMA , VILLA CLARA CON EL USO DE BANCOS DE BIOMASA PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE ALCANZÓ CALIDADES SIMILARES

RECOMENDACIONES

- Hacer extensivo este trabajo a las demás unidades pecuarias que posean las condiciones físicas o sea exista gravedad para aplicar riego.
- Esto se ha mantenido durante casi un año con buenos resultados productivos.
- Se ha logrado deducir el efecto de los residuales ya sea en estiércol y albañales por lo que se ha mejorado la sostenibilidad ambiental.
- Este trabajo deja demostrado que a pesar de existir gran cantidad de estiércol y albañales se puede cambiar el resultado productivo y así mejorar el ecosistema ganadero.

