

## EXPERIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJES DE UN SISTEMA INTENSIVO CON RIEGO PARA LA CEBA BOVINA EN LA PROVINCIA DE CAMAGÜEY.

Diego Muñoz Cabrera<sup>1</sup>, Pedro Guerrero Posada<sup>2</sup>, Camilo Bonet Pérez<sup>2</sup>, Miriel Ajetes Gil<sup>2</sup>, Enrique Kaira<sup>3</sup>, Seberino Guarnaba<sup>4</sup>, Modesto Ponce<sup>1</sup>, Madelín Cruz<sup>1</sup>, Jorge Pereda<sup>1</sup>, Andrés Ribero<sup>1</sup>, Luis Fernandez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> *Estación Experimental de Pastos y Forrajes Camagüey.*

<sup>2</sup> *Inst. Invs. Riego y Drenaje.*

<sup>3</sup> *CCS Julio Antonio Mella*

<sup>4</sup> *CCS Hugo Camejo Estación*

*Experimental de Pastos y Forrajes, Carretera Central Este Km. 18 ½, Jimaguayú, Camagüey. Cuba.*

*e-mail: [camilo@eimanet.co.cu](mailto:camilo@eimanet.co.cu)*

### RESUMEN

Como parte del programa de impulso a la producción de King Grass para la ceba intensiva de toros se han diseñado y distribuido sistemas de riego de 1 ha. Los trabajos se ejecutan en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey municipio Jimaguayú, en la finca "La Carlota" y en finca "La Beatriz". del Municipio Camagüey. En un área inicial sembrada de Pennisetum Cuba CT -169 con un sistema de riego por aspersión de baja intensidad (Estacionario). Con el objetivo de Determinar el potencial productivo del forraje, evaluar el comportamiento de la ceba de toros determinando el número de animales que es capaz mantener el sistema, evaluar el sistema de riego por aspersión estacionario con vistas a determinar su compatibilidad con los requerimientos de la producción de King Grass para la ceba de toros en pequeñas áreas del sector cooperativo y campesino y capacitar a técnicos y productores sobre el manejo y la implementación del sistema. Demostrándose la factibilidad de su empleo para el objetivo previsto, al permitir garantizar las normas y frecuencias de riego requeridas por este cultivo en sus distintas etapas de desarrollo y en las condiciones edafoclimáticas presentes. Los animales están estabulados la mayor parte del tiempo y se sacan al pasto natural 4 o 5 horas diarias, la administración de agua a voluntad y forraje (la materia seca suministrada está entre 3,5- 3,8 % del peso vivo de los animales). El suministro de los alimentos, se realiza a partir del balance nutricional y de sus requerimientos. Se realizan estudios bromatológicos a los alimentos dos veces por etapas (Etapa Lluviosa y Poco Lluviosa). Se miden los incrementos de peso cada 30 días (a través del índice torácico con el uso de la cinta métrica o por pesaje, la condición corporal, a través de las tablas, las mediciones del consumo se realizan diariamente con una balanza, pesando el alimento ofertado y el resto de los alimentos, igual que el rechazo del forraje dejado. Al área forrajera se le evaluó desde la siembra su desarrollo, vigor, población, crecimiento en altura, rendimiento de forraje (t MV/ha).

**Palabras Claves:** Forraje, Pennisetum C T- 169, riego, Ceba

### INTRODUCCIÓN

La producción de carne en Cuba históricamente se ha basado en la utilización de sistemas extensivos o semi-extensivos, para los que se utilizan sistemas de pastoreo de gramíneas y leguminosas, pudiendo incluir o no suplementos a los animales, relacionado con esto se han hecho numerosas investigaciones, al respecto Milera (1995) señalando a García – Trujillo (1980) plantea ganancias de 0.8 a 1.2 kg/animal/días en períodos cortos o en la época de crecimiento de los pastos, sin embargo según reportes de este autor cuando las ganancias se miden en años completos o períodos de ceba, estas raramente sobrepasan los 0.6 kg/animal/días y por lo general se encuentran entre 0.4 y 0.5 kg/animal/días.

Más reciente Simón (2000) estudiando la ceba vacuna en sistemas silvopastoril con *Leucaena leucocephala* y estrella (*C. nlemfuensis*) encontró ganancias de hasta 1.0 kg/animal/día con

gran eficiencia, resultados similares se obtuvieron en la Empresa Pecuaria Rectángulo al combinar sistemas de ceba con *L. leucocephala* y guinea común (*P. máximum*). (Guerra, 2008). Teniendo en cuenta la problemática expuesta, recientemente en el país se entregaron al sector cooperativo y campesinos sistemas de riego para la producción de forrajes destinado a la alimentación de toros para la ceba en este caso intensiva, donde ya se muestran resultados de su aplicación, constituyendo una alternativa importante para la producción de alimentos a los animales y carne vacuna de forma eficiente y rápida para la población.

## **OBJETIVO**

Determinar el potencial productivo del forraje, evaluar el comportamiento de la ceba de toros determinando el número de animales que es capaz mantener el sistema, evaluar el sistema de riego por aspersión estacionario con vistas a determinar su compatibilidad con los requerimientos de la producción de King Grass para la ceba de toros en pequeñas áreas del sector cooperativo y campesino y capacitar a técnicos y productores sobre el manejo y la implementación del sistema.

## **METODOLOGÍA**

El trabajo se realiza en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey, Municipio Jimaguayú, en la finca “La Carlota”, propiedad del productor Enrique Kayda, perteneciente a la CCS Julio Antonio Mella, localizada en Circunvalación sur y camino de la arenera municipio Camagüey, y en la finca “La Biatriz”, propiedad del productor Severino Guarnaba Pérez, perteneciente a la CCS Hugo Camejo, localizada en el camino de la Georgina municipio Camagüey

Suelos característicos de la zona: Pardos sin carbonato típicos, con los siguientes factores limitante: Profundidad Media, medianamente humificado, erosionados, acidez, ligeramente ondulado y bajo contenido de materia orgánica.

Procedimiento y manejo: Para la realización del trabajo se seleccionó un área de 1.0 ha para la siembra del CT – 169 (*Pennisetum purpureum* cv. CT- 169) con una preparación de suelo convencional (arado, grada y surque), sometido a una frecuencia de riego semanal, utilizando un sistema de riego por aspersión de baja intensidad para una hectárea (Estacionario). El CT - 169 se sembró según normas establecidas (0.90 cm entre surcos y a surco corrido) lográndose un 100 % de cobertura del área, se aplicó fertilización orgánica (humos de lombriz a 4 t. / ha.), en el momento de la siembra. El área quedó formada por 111 surcos con un largo de 103 metros, realizándosele el primer corte a los 70 días, fecha en la cual se comenzó a explotar para la producción de forrajes. El manejo sometido al área consiste en el corte de dos surcos diarios de CT -169, cada 50 o 60 días como promedio, la que es molida y suministrada a los animales directamente. Los animales son de la raza Mestizo Cebú, Simental y Charol, entrando en la finca con una edad promedio de 24 meses, estos son suplementados con, miel/urea y Norgold, en las 2 finca y pastoreo restringido con pastos naturales, en el área de la EEPF solo se ha evaluado en la producción de forraje el que se utiliza para semilla la que se siembra en los nuevos sistemas de ceba que se montan en la provincia por no contar con la inversión necesaria de cebadero para los toros.

Para la evaluación del comportamiento de la calidad del riego, su eficiencia y sustentar criterios para el manejo, la explotación y condiciones de funcionamiento del sistema, se seleccionó previamente un lugar en cada uno de los sistemas evaluados representativo de las condiciones medias del área se seleccionó previamente un lugar en cada uno de los sistemas evaluados representativo de las condiciones medias del área, seguidamente se estabilizó la presión en el aspersor seleccionado a 25 m.c.a. (establecida según el diseño), comprobando la misma con un manómetro de glicerina (Mondragón de 0 a 60 m.c.a); una vez logrado esto se midió la presión

en cada uno de los 4 aspersores del lateral seleccionado y posteriormente en cada uno de los laterales del sistema.

Luego se determinó el gasto real del aspersor utilizando el método volumétrico, se realizaron varias repeticiones para eliminar errores de medición utilizando una probeta graduada a escala de un mililitro (ml) y un cronómetro.

Se colocó una red de 36 recipientes pluviométricos, posicionados en el terreno a una equidistancia de 4 m ocupando 144 m<sup>2</sup> referido al marco de 12 m x 12 m, lo cual resulta en un área específica de 4 m<sup>2</sup> por recipiente, valor aceptable de acuerdo a la bibliografía especializada. (Tarjuelo, 2005)

La velocidad del viento se midió de manera sistemática durante el desarrollo de la evaluación del sistema, realizando las observaciones a diferentes alturas en correspondencia con la altura del aspersor en cada evaluación. Las mediciones se realizaron con un anemómetro digital (TECPEL AVM-702).

Además se evaluaron los principales parámetros empleados en los procedimientos de evaluación en el campo que se refiere a continuación:

1. Gasto del emisor. (Q) (Método volumétrico); 2. Uniformidad de distribución del emisor (UD) (Merriam y Keller, 1978); 3. Uniformidad de distribución del sistema (UDs) (Keller y Bliesner, 1990); 4. Coeficiente de uniformidad de Christiansen (CU) (Christiansen, 1942); 5. Coeficiente de uniformidad del sistema (CUs) (Keller y Bliesner, 1990); 6. Eficiencia de descarga (Ed) (Merriam y Keller, 1978); 7. Coeficiente de variación de caudales (CVC) (Bralts y Kesner, 1998); 8. Área regada de manera efectiva. (K) (García et al., 1977)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los resultados de la presión de trabajo medida en cada punto se determinaron los caudales a entregar por cada aspersor, y a partir de estos valores la desviación típica y el coeficiente de variación de los caudales, obteniéndose finalmente un valor de 3,80 %, excelente según la clasificación de Bralts y Kesner (1998), resultado de una alta uniformidad de entrega de los aspersores, lo cual refleja que el diseño hidráulico del sistema es satisfactorio

Se realizaron las evaluaciones de Uniformidad de Distribución, Coeficiente de Uniformidad, Eficiencia de descarga y Área regada de manera efectiva, en condiciones de viento menor y mayor a 1 m/s, en este caso las observaciones se mantuvieron entre 1,0 y 3,0 m/s, y utilizando uno y dos elevadores (alturas de 1,0 y 2,0 m del aspersor); Los resultados indican que este sistema de riego es muy susceptible al efecto del viento, obteniéndose una calidad del riego mala y produciéndose considerables pérdidas de agua cuando la velocidad del viento se incrementa. Se observa un efecto significativo del viento en los límites del área que corresponden a la entrada del viento según la dirección predominante de los mismos, que se refleja en un retraso en el crecimiento del cultivo producto de la mala calidad del riego.

Al utilizar un solo elevador, cuando la altura del cultivo sobrepasa la altura del aspersor el efecto del viento se ve reducido por la cortina que crea el propio cultivo. Se observó también que cuando el King Grass está próximo al corte alcanza altura de 2,0 m e incluso más; produciéndose en estos casos una intercepción de la lluvia por el follaje del cultivo que limita de manera considerable el humedecimiento del suelo, por lo cual en estas condiciones la efectividad del riego se reduce significativamente.

Al analizar los indicadores agronómicos evaluados para el CT – 169 durante el establecimiento, se observa un incremento para todos los casos, lográndose un 95 % de cobertura a los 30 días de sembrado el cultivo. Esto estuvo relacionado con la calidad de la semilla y las posibilidades que tuvieron las plántulas con el riego y la fertilización implementada.

Relacionado con los rendimientos promedios obtenidos, la tabla 2 expresa los resultados alcanzados por etapas, así como el % de hojas alcanzado. Para el primer indicador se va a incrementar, hasta llegar a ser de 60.0 a 63.0 t/ha a los 70 días, estos resultados coinciden con

los obtenidos por Sevilla (2007) para esta especie sembrada en suelos y condiciones climáticas similares a las del trabajo.

Al evaluar la relación hoja – tallo se aprecia una reducción en el peso de las hojas, vinculado con el crecimiento del CT – 169 y el incremento del largo del tallo, no obstante al momento del corte sus características para forraje eran ideales, siendo molido todo el follaje cortado para los animales. (Hojas y tallos)

Tabla 2. Rendimientos promedios obtenidos para el CT – 169 hasta el corte de establecimiento

	Finca “La Carlota”				Finca “La Beatriz”				EEPF Camagüey			
	Semanas				Semanas				Semanas			
	4	6	8	10	4	6	8	10	4	6	8	10
Rendimiento (t/ha) MV	12,0	43,0	56,0	60,0	13,8	45,0	58,0	63,0	11,6	42,0	55,0	61,0
Relación hoja – tallo (%)	76	63	60	56	75	64	62	58	74	62	59	57

El sistema de alimentación utilizado por semanas, varia, pues los productores comenzaron alimentando los animales con caña como forraje al inicio, producto de la poca disponibilidad, calidad e insuficiente edad de corte que presentó el CT – 169 en la semana 5, suplementando estos con miel y norgold a razón de 1.0 kg/animal/día. Esto va a cambiar a partir de la semana 10 donde se sustituye la caña por el CT – 169, el que se va a mantener por el resto de la ceba, además de incorporarse la urea, con un per cápita de 250 g/animal/día y en la semana 20 en la finca La Carlota se suplementa además con residuo del mango cosechado en la finca y se pastorean los animales por períodos muy cortos, los que no se consideraron en el balance de alimentos realizado por el poco tiempo que llevan incorporados al sistema, pero si han constituido una solución importante en los últimos días evaluados.

Con relación a los pesos y las ganancias (tabla. 4) se observa un incremento por etapas, siendo estas últimas de 342.0 y 345.0 gramos por animal por días promedio respectivamente, a los 35 días (semana 5) e incrementándose a partir de esta fecha, relacionado con la sustitución de la caña por el CT – 169, además de la urea incorporada como una fuente adicional de proteínas suministradas. Estas ganancias continúan creciendo hasta alcanzar los 957.0 y 962.0 g/animal / días respectivamente al final del período.

Tabla 4. Ganancias medias obtenidas por etapas en el período evaluado.

Indicadores	Finca “La Carlota”					Finca “La Beatriz”				
	Semanas					Semanas				
	Inicio	5	10	15	20	Inicio	5	10	15	20
Peso total (kg)	5304	5610	6052	6817	7582	9000	10110	10890	12570	14010
Peso promedio/ animal (kg)	312	330	356	401	446	300	337	363	419	467
Ganancias medias (g/animal/días)	-	342	514	725	957	-	345	563	738	962

En el balance de alimentos inicial y final de los animales, existe déficit de proteína para la primera etapa, esto justificó las pocas ganancias obtenidas al comienzo del trabajo, esta situación va cambiando cuando se hace el mismo análisis al final del período, pues se cubren los requerimientos de proteínas, relacionado con la urea suministrada y el norgold, dos alimentos ricos en este nutriente, sin embargo ahora la deficiencia, aunque pequeña se mostró en la energía, lo cual pensamos que será resuelta a partir del suministro de residuos y la incorporación del pastoreo.

Al analizar los minerales, se observaron deficiencias en ambos periodos, estas estuvieron relacionadas con el fósforo, esto se justifica en la carencia que han tenido estos animales de la suplementación con sales minerales durante la ceba, constituyendo un elemento indispensable en estos sistemas.

En el análisis económico de los resultados se observa que se logró ganancias de 27 350.00 pesos en la finca La Carlota y de 69 825.00 pesos en La finca la Beatriz con la primera ceba y que fue ejecutada una inversión que perdurará para nuevas experiencias en la ceba de toros.

## **CONCLUSIONES**

El CT- 169 con la caña y los otros alimentos utilizados garantizaron el alimento voluminoso a los animales sin dificultad durante todo el período de ceba. Que con una hectárea sólo de CT – 169 y los otros alimentos utilizados solamente puede garantizarse la alimentación entre 25 y 28 animales. Se observa un incremento constante del peso total y ganancia por animal por días en la etapa evaluada. El sistema da respuesta a los animales que se introdujeron sin dificultad. El diseño hidráulico del sistema de riego estacionario de 1,03 ha objeto de esta evaluación es satisfactorio, garantizando una alta uniformidad de entrega en todos los aspersores del sistema (Coeficiente de variación de los caudales del 3,8 %). El caudal real del emisor determinado a una presión de 25 m.c.a en el campo fue de 0,17 l/s, el cual es significativamente inferior al señalado en las características técnicas del sistema de riego. La mejor calidad de riego se obtiene con el empleo de un solo elevador (altura del emisor de 1,00 m) y velocidades de viento menores a 1,0 m/s. Cuando el King Grass posee altura por encima de 1,5 m aproximadamente, el efecto del viento se reduce por la protección que brinda el cultivo, pero al mismo tiempo la intercepción del agua de riego por el follaje del cultivo limita considerablemente el humedecimiento del suelo.

## **REFERENCIAS**

1. Guerra, M. 2008. Resultados en la aplicación del silvopastoreo en la Empresa Pecuaria Rectángulo. Ponencia al Fórum Provincial PROTAN. Camagüey. Cuba.
2. Milera, M. 1995. Sistemas de producción de carne basados en pastos tropicales. Conferencia. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas. Cuba.
3. Simón, L. 2000. Resultados en la aplicación de los sistemas silvopastoriles para la producción de leche y carne en Cuba. Conferencia del IV Encuentro Internacional Silvopastoril. "Los árboles y arbustos en la ganadería tropical". Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas. Cuba.
4. Sevilla, W. 2007. Informe final del proyecto territorial "Producción de semillas de pastos y forrajes para la ganadería en la provincia Camagüey".
5. Bralts and Kesner. (1998). Manufacturerem variation and drip Irrigation uniformity. Asae.
6. Tarjuelo J. M. (2005). El riego por aspersión y su tecnología". Editorial Mundi Prensa. Pp. 492.