

MODELO DE PRODUCCIÓN DE DOS TONELADAS DE CARNE POR HECTÁREA AÑO EN EL VALLE DEL SINÚ

*Lino Torregroza, Miguel Palomino, Marco González, Roger Salgado, Uriel Gómez. Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Zootecnia. Corpoica, Regional 2.

*Correspondencia: linotorregroza@yahoo.com - A.A. 354, Montería, Colombia.

RESUMEN

En una finca localizada en el municipio de Cereté, departamento de Córdoba, se evaluó técnica y económicamente un modelo de producción proyectado para producir dos toneladas de carne por hectárea año. Para el efecto, en una pradera sembrada con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) de dos hectáreas se estableció un sistema rotacional de 4 potreros, manejados con 15 días de descanso y 5 de ocupación con una carga de 7 animales/hectárea, con peso inicial de 131 kilos, suplementados durante la época de lluvias con 0.5 kilos/animal/día de semilla de algodón y en el período seco con ensilaje de maíz o de sorgo sudax, balanceado con 0.3% de urea más 1.0 ó 1.5 kilos de semilla de algodón con salvado de arroz. La evaluación tuvo una duración de 365 días (31-05-02 al 31-05-03). Durante la época de lluvias (224 días) los animales obtuvieron una ganancia diaria promedio de 0.912 kilos/animal/día, mientras que en la época seca (141 días) alcanzaron un promedio de 0.567 kilos/animal/día, para un promedio diario durante los 365 días de 0.777 kilos/animal/día. La ganancia promedio diaria por hectárea fue de 5.45 kilos lo que resultó en una ganancia de 1.988 kilos por hectárea año, muy próximo al objetivo planteado. El análisis económico, incluyendo en el rubro de gastos el alquiler de la tierra y los intereses al capital, arrojó una utilidad líquida por hectárea / año de \$1.541.176. Se concluyó que es posible la producción de dos toneladas de carne por hectárea año bajo las condiciones del valle del Sinú y que además, el modelo propuesto es susceptible de ser mejorado en las estrategias alimenticias durante la época seca y la disponibilidad de pasto en el período de lluvias a fin de incrementar la rentabilidad.

Palabras claves: Producción de carne, rotación, pasta estrella

PRODUCTION MODEL OF TWO BEEF TONELS BY HECTARE YEAR IN THE SINU VALLEY

ABSTRACT

In a farm located in the municipality of Cereté, department of Córdoba, a model of production of beef cattle of two tonellate of beef for year, was evaluated. Is was used an area of two hectares of star grass (*Cynodon nlemfuensis*), divided in four paddock, managed with a rotational grazing system of 5 days of occupation and 15 days of rest with stoking rate of 7/head/ha, with initial weight average of 131 kg, supplemented with 0.5 kilogram/anim/day of whole cottonseed during the rainy season, and in the dry season with silage of corn or sudax grass, balanced with 0.3% of urea more 1.0 or 1.5 kilogram of whole cottonseed in mixture with rice polishing. During the rainy season (224 days) the live weight gain average was 0.912kg/anim/day, and during the dry season (141 days) the live weight gain was 0.567kg/anim/day, to average live weight gain during 365

days was of 0.777kg/anim/day. The daily live weight gain per hectare was 5.45 kilogram, raised gains of 1988 kilogram per hectare per year, so much nearly to the objective projected. The economic analysis, including in the costs the renting of the land and the capital interest, it throws a net profit of \$1.541.176. It was possible to conclude that it is possible the production of two tons of beef per hectare per year under the Valle del Sinú condition the proposal model is susceptible to improve in the feed strategy during the dry season and the availability the pasture with objective to increase the rent.

Key words: Beef production, rotational system, star grass

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de alimentación de un hato, el pasto es el más barato de todos los alimentos (Emmick 1991). Además de constituirse en un sistema de producción que requiere menos inversión inicial de capital, la producción animal basándose en pasturas tiene menor impacto negativo sobre el ambiente que los sistemas confinados.

Bajo condiciones de pastoreo, la producción de leche o carne, desde el punto de vista alimenticio, depende básicamente del valor nutritivo, producción de materia seca y manejo a que sea sometida la pastura. El potencial para la producción de nutrimentos, producción de biomasa y respuesta al manejo esta determinada por las condiciones edafoclimáticas y las características de la especie o especies que conforman la pastura (Chacón 1996).

La calidad de las plantas forrajeras, condicionada por el desarrollo fisiológico o morfológico, puede ser evaluada por su composición bromatológica, digestibilidad, consumo y producción animal. Con el avance de la edad, ocurren mudanzas morfológicas y bromatológicas en las gramíneas, como disminución del tenor de proteína bruta y fósforo y de la digestibilidad de la materia seca y un aumento en el contenido de fibra detergente neutro, comprometiendo el valor nutritivo del forraje. Por lo tanto se debe conciliar el rendimiento forrajero con el valor nutritivo de la planta, para la obtención de mayor producción animal por unidad de área (Guimaraes y Col. 1999).

La fertilización nitrogenada mejora el contenido de proteína y su digestibilidad aparente, pero reduce el contenido de carbohidratos solubles. Así, la producción por animal, generalmente, no es mejorada, pero se incrementa el rendimiento forrajero, determinando un aumento de la capacidad de carga y, consecuentemente, en la producción animal por hectárea (Gomide y Col. 1984).

En cuanto al método de pastoreo, el uso de pastoreo continuo o rotacional tiene relativamente poco efecto sobre la producción de carne o leche por hectárea cuando la producción de forraje es suficiente para mantener los requerimientos de los animales (Hodgson 1990, Holmes 1987, Holmes 1996). Sin embargo, en los sistemas intensivos de explotación de pasturas, es frecuentemente necesario limitar el área de pastoreo y esto sólo podrá ser hecho con mayor facilidad a través del sistema de pastoreo rotacional, permitiendo un manejo racional del pasto.

Por otra parte, la mayoría de las regiones ganaderas de Latino América y Colombia, son caracterizadas por una errática distribución de las lluvias, presentándose un largo e intenso período de sequía, lo que hace necesario el uso de tecnologías apropiadas para subsanar el déficit de forraje y evitar el estrés nutricional a los animales en pastoreo.

El objetivo de este estudio fue el proponer un modelo de producción de carne en el valle del sinú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. La validación del modelo se desarrollo en la finca El Diamante, ubicada en la vereda El Totumo, municipio de Cereté, departamento de Córdoba, con una altura de 10 metros sobre el nivel del mar, de topografía plana, temperatura promedio anual de 28°C, humedad relativa promedio de 82% y pluviosidad promedio anual de 1200 mm, de los cuales, aproximadamente, el 80% caen en el período comprendido entre los meses de mayo y noviembre.

Manejo de potreros. El área utilizada para la evaluación fue un potrero de 2 hectáreas, el cual fue dividido en 4 potreros (1/2 hectárea cada uno) por medio de cercas eléctricas de un solo hilo, disponiendo de agua para el consumo animal por medio de tubería conectadas a 2 bebederos

dispuestos a razón de uno por cada dos divisiones. El pasto predominante fue estrella africana (*Cynodon lenfuencis*) con presencia de leguminosas nativas del género *Desmodium* y *Centrosema* y malezas gramíneas del género *Paspalum*.

La rotación establecida fue manejada con 15 días de descanso y 5 días de ocupación. Dado que el terreno de pastura antes de su establecimiento estuvo sembrado de maíz comercial, con aplicación de fertilizantes de acuerdo a las recomendaciones técnicas, en esta primera evaluación no se aplicó fertilizantes a la pastura con el propósito de aprovechar la fertilización residual dejada por el cultivo de maíz.

Manejo animal. Se utilizaron machos enteros mestizos, con predominancia de cebú, comprados en la subasta de la ciudad de Montería, departamento de Córdoba, los cuales al momento de la llegada a la finca fueron desparasitados, vacunados contra carbón y, en el transcurso de la evaluación, aquellas de obligatoriedad.

El peso inicial de los animales fue en promedio de 131 kilos, desconociendo la edad de los mismos, pero en apariencia eran terneros recién destetados provenientes del sistema doble propósito. La evaluación se inició el día 31 de mayo de 2002 y concluyó el día 31 de mayo de 2003, para un total de 365 días, de los

cuales 224 días fueron considerados dentro del periodo de lluvias y 141 días dentro del periodo de sequía. Durante el desarrollo de la evaluación se realizaron pesajes de control a los 45, 85, 170, 204, 224, 250, 280, 311, 334 y 365 días.

Manejo alimenticio. Durante la época de lluvias, además del pastoreo, desde el 31-05-02 hasta el 25-08-02, los animales fueron suplementados con 0.5 kilos/animal/día de semilla de algodón, a partir de la última fecha y por un lapso de 34 días, además de la semilla de algodón fue suministrado 5 kilos/animal/día de silo de maíz balanceado con 0.3% del forraje fresco con una mezcla de 9 partes de urea más una parte de sulfato de amonio. Desde el 31-12-02 hasta el 10-01-03 se incrementó la cantidad de silo de maíz a 10 kilos/animal/día suplementado con un kilo/animal/día de semilla de algodón. Desde el 11-01-03 hasta el 30-04-03 el ensilaje de maíz fue remplazado por ensilaje de sorgo sudax incrementándose la cantidad a 12.5 kilos/animal/día. Igualmente, se incrementó la cantidad de suplemento de 1 a 1.5 kilos, pero con una mezcla de semilla de algodón y salvado de arroz. Para el último mes de evaluación, tanto el ensilaje de sudax y la mezcla de suplemento se disminuyeron en razón del aumento de la disponibilidad de pasto como resultado de las lluvias caídas durante este periodo. El resumen del manejo alimenticio se presenta en la Tabla 1.

TABLA 1. Cantidad de ración diaria y sus costos en un sistema rotacional de potreros en el Valle del Sinú.

Fecha	Días	Sal (gr.)	Melaza (gr.)	Urea (gr.)	Silo de Maíz (gr.)	Silo de Sudax (gr.)	Semilla Algodón (Kg.)	Salvado de Arroz (Kg.)	Costo Ración (\$)
31-05-02 24-08-02	85	30	75.5	0	0	0	0.5	0	174.60
25-08-02 17-11-02	85	30	151.3	0	0	0	0.5	0	193.60
18-11-02 21-12-02	34	50	126	0	0	0	0.5	0	407.70
22-12-02 10-01-03	20	50	214.23	21.5	10	0	1	0	779.80
11-01-03 05-02-03	26	70	250	70	0	12.5	1.	0	766.40
06-02-03 07-03-03	30	70	250	70	0	12.5	1.5	0	936.20
08-03-03 07-04-03	31	70	250	70	0	12.5	1.1	0.417	918.00
08-04-03 30-04-03	23	70	250	70	0	12.5	1.5	0.5	1048.70
01-05-03 31-05-03	31	70	250	70	0	4.3	0.822	0.225	551.20

Para la evaluación económica del modelo se procedió a realizar una relación costos/ beneficio, se incluyó en el rubro de gastos, el alquiler de tierra para labores agrícolas a precios del mercado, así como los intereses al capital necesario para la compra de los animales. Los otros ítem incluidos fueron: costo de la ración a suplementar, mano de obra y costos de labores de limpieza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respuesta animal. La Tabla 2 contiene los resultados de la evaluación del modelo propuesto con relación a la ganancia obtenida por animal y por unidad de superficie.

TABLA 2. Ganancia de peso por animal y por unidad de superficie de bovinos de ceba en pastoreo rotacional de pasto estrella, suplementados.

ITEM	VALORES
Fecha de inicio	31-05-02
Fecha de terminación	31-05-03
Área en pasto	2 hectáreas
Número de animales	14
Animales por hectárea	7
Peso Inicial (kilogramos)	131
Peso Final (kilogramos)	415
Carga en kilos por hectárea Inicial (kg)	917
Carga en kilos por hectárea final (kg)	2905
Ganancia durante el período por animal (kg)	284
Ganancia durante el período por hectárea (kg)	1988
Ganancia promedio diaria por animal (kg)	0.778
Ganancia promedio diaria por hectárea (kg)	5.45

El peso promedio inicial de los animales fue de 131 kilos y se consideró una carga de 7 animales por hectárea, lo que quiere decir, que la carga en kilos fue de 917. Al final de la evaluación los animales obtuvieron un peso promedio de 415 kilos, y por lo tanto la carga en kilos por hectárea fue de 2905.

La ganancia promedio año por animal fue de 284, lo que representó un promedio de ganancia diaria durante los 365 días de 0.778 kilos/animal. En términos de unidad de superficie se obtuvo una ganancia de 5.45 kilos/hectárea/día, lo que representó una ganancia por hectárea año de 1988 kilos, lo cual es bastante cercano a las dos toneladas de ganancia propuesta como hipótesis inicial.

La respuesta animal al manejo propuesto varió considerablemente a lo largo de la evaluación. En efecto, como se observa en la figura 1, durante los primeros 45 días de evaluación se alcanzó una ganancia diaria de 1.080 kilos/animal, siendo

superior la ganancia de los siguientes 40 días donde se obtuvo un promedio de 1.296 kilos/animal/día, posteriormente y durante 85 días, la ganancia cayó dramáticamente a 0.741 kilos/animal/día, declinando aún más en los siguientes 34 días, a partir de los cuales se presentó un incremento (0.964 kilos/animal/día) al iniciarse el suministro del ensilaje de maíz, en virtud del decrecimiento en la disponibilidad de pasto como consecuencia en la disminución de las precipitaciones dando inicio a la época seca. Posteriormente, al cambiar el ensilaje de maíz por el ensilaje de sudax y a pesar del aumento en la cantidad suministrada, se bajó la ganancia a 0.604 kilos/animal/día para luego subir a 0.714 kilos/animal/día, posiblemente como respuesta al mayor suministro de semilla de algodón, pero se presentó una disminución considerable en los siguientes períodos, como respuesta a la disminución de la disponibilidad del pasto que no pudo ser compensada con la combinación de semilla de algodón con salvado de arroz y aumento en la suplementación.

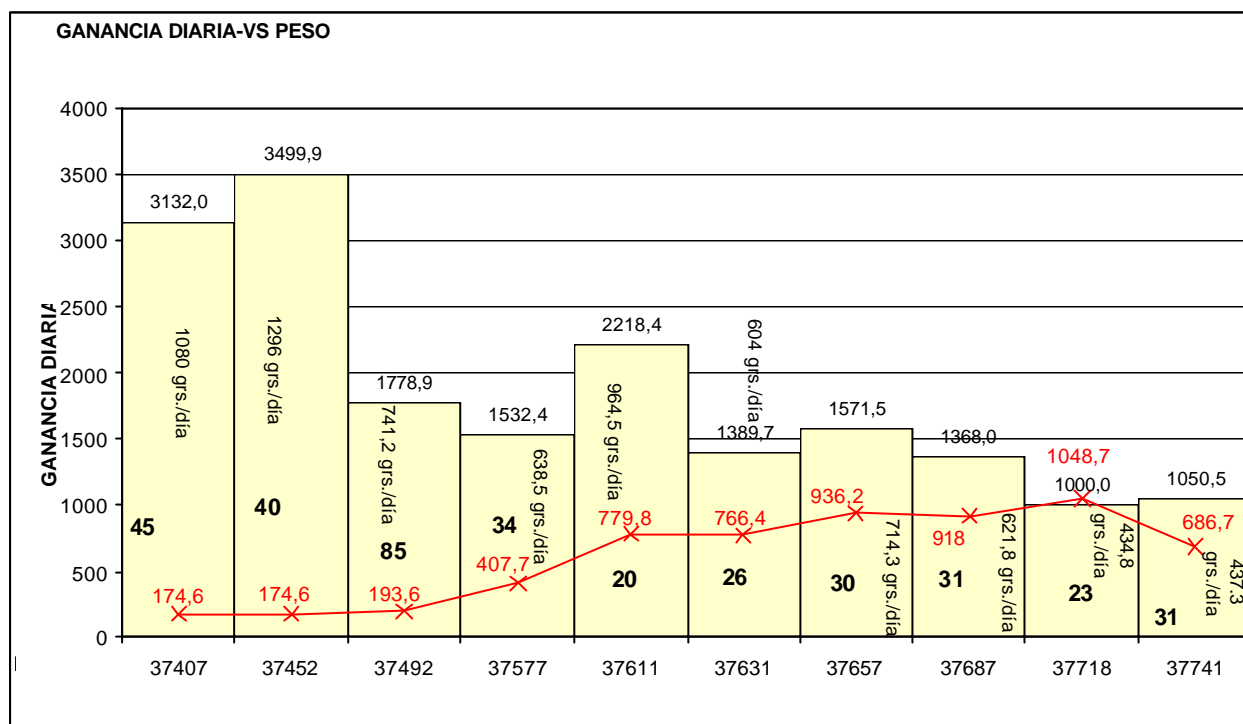


FIGURA 1. Ganancia de Peso en diferentes períodos en un sistema rotacional de pradera en el Valle del Sinú

En resumen, durante la época de lluvias, desde el 31-05-02 hasta 10-01-03, la ganancia promedio por animal fue de 0.912 kilos/animal/día, en tanto que en la época seca fue de 0.567 kilos/animal/día, lo que ponderado arroja una ganancia promedio diaria durante todo el periodo de evaluación de 0.77 kilos/animal día.

Análisis económico

La Tabla 3 muestra los resultados del análisis económico de un año de producción del modelo.

La ganancia neta por hectárea, amortizado el arriendo de la tierra e interés al capital para compra del ganado, fue de \$ 1.661.177, que se incremento hasta \$2.193.822 si el capital es propio y alcanza los \$2.543.822 si se incluye el valor del arriendo de la tierra. Bajo esta última circunstancia, la rentabilidad del capital fue de 57.4%, muy superior a las tasas de interés ofrecidas por el mercado bancario. Si se excluye el arriendo de la tierra de los beneficios de la actividad pecuaria y se hace uso de prestamos bancarios (intereses alrededor del 16% efectivo anual) para la compra de los animales, la rentabilidad alcanzaría 45.9%, o sea una rentabilidad

mensual alrededor de 3.8%, seguiría siendo bastante atractivo invertir en ganadería siempre y cuando se obtengan los resultados productivos alcanzados por el modelo propuesto.

Del análisis de los resultados, es posible deducir que existen posibilidades enormes de mejorar aún más la rentabilidad del modelo interviniendo en la eficiencia de la alimentación en la época seca. Efectivamente, al observar la figura 2, durante el periodo de escasez de forraje, los costos de la ración fueron elevándose en la medida que transcurría la sequía, mientras que las ganancias fueron disminuyendo, resultando cada vez en menos rentabilidad. El incremento en los costos se debió a un aumento en la cantidad de ración suministrada diariamente a los animales. Por otra parte, la disminución en la ganancia diaria fue debida por una parte a que la cantidad suministrada no fue suficiente para mantener las ganancias de los períodos anteriores y por otra parte a la calidad de la dieta básica de ensilaje de sudax que resultó inferior a la calidad del ensilaje de maíz. Ambas razones, como puede ser deducido, son susceptibles de ser corregidas, con lo que se puede incrementar la rentabilidad del sistema.

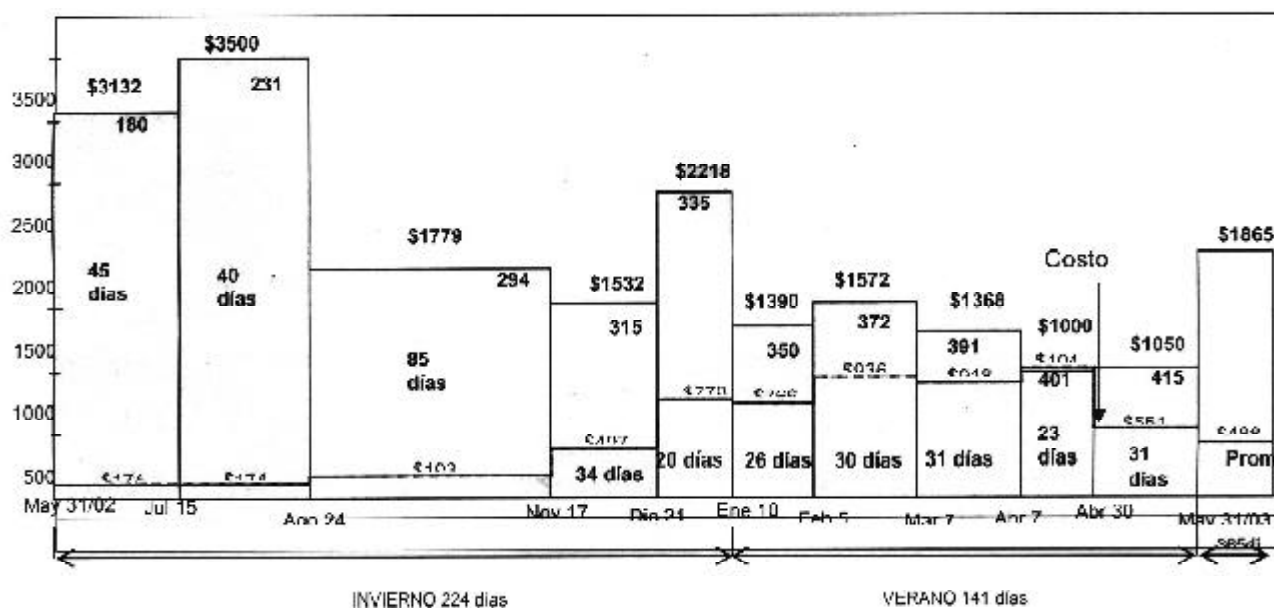


FIGURA 2. Relación entre precio del producto vs costo diario de la ración en un sistema de pastoreo rotacional en el Valle del Sinú

TABLA 3. Análisis económico de un modelo de producción de dos toneladas de carne año en el valle del Sinú.

VARIABLE	VALORES (\$)
Compra de animales (7)	2.959.140
Valor ración en 365 días	1.249.038
Arriendo de tierra	350.000
Mano de obra	120.000
Otras Labores	100.000
TOTAL	4.778.178
Intereses al capital (compra de ganado)	532.645
Venta de animales	6.972.000
Utilidad líquida	1.661.177
Utilidad líquida con capital propio	2.193.822
Utilidad líquida incluido arriendo de tierra	2.543.822
Relación beneficio / costo	1.31
Relación beneficio / costo con capital propio (sin intereses)	1.46
Relación beneficio / costo con capital propio incluyendo arriendo de tierra	1.57
Rentabilidad anual del capital propio	45.9%
Rentabilidad anual del capital propio incluido beneficios arriendo de la tierra	57.4%

A la luz de los resultados obtenidos, es posible producir dos toneladas de carne por hectárea año bajo las condiciones del Valle del Sinú, para lo cual es necesario disponer en la época seca de una oferta de alimento a fin de suplir las deficiencias de forraje originadas por la escasez de lluvias. Es claro, que para este efecto, el ensilaje de maíz es una mejor alternativa que el ensilaje de sorgo sudax, posiblemente debido a mayor concentración de carbohidratos solubles y contenido de materia seca, así como a una mejor relación forraje-grano, factores sobre los cuales se han concentrado los estudios sobre los patrones de fermentación en los ensilajes (Wilkinson 1983). Balancear el ensilaje, resulta práctico y económico y el uso de urea (como fuente de nitrógeno) y de sulfato de amonio (como fuente de azufre) y a su vez, la suplementación del ensilaje balanceado con productos concentrados en proteínas y energía, como la semilla de algodón, la cual es disponible en la zona en los periodos de sequía.

Por otro parte, es evidente la necesidad de la aplicación de fertilizante para mantener niveles altos de producción de materia seca de forraje y de esa forma ser sostenible en el tiempo para mantener la carga propuesta de 7 animales por unidad de superficie. En este estudio no se utilizó la aplicación de fertilizantes, basados en la residualidad de nutrientes dejada por aplicaciones en cultivos sembrados en semestres anteriores, se pudo observar disminución del rendimiento de la pastura a partir de los 85 días de pastoreo, afectando incluso el

rendimiento forrajero al comienzo de la época de lluvias del año 2003, debido al sobre pastoreo ejercido en el período de sequía.

En la literatura consultada no se encontró reportada, para la región Caribe, producciones parecidas o cercanas a las conseguidas con el modelo validado, sin embargo, para regiones tropicales, Evan (1969), en Queensland, Australia, en experimentos con pastoreo rotacional y fertilización al pasto pangola (*Digitaria decumbens*), obtuvieron una media de 2018 kilos/ha/año con una carga media de 7.4 animales por unidad de superficie. En Puerto Rico, Vicente-Chandler et al. (1974) alcanzaron ganancias de 1760 kilos/ha/año de carne en pasturas de guinea (*Panicum maximum*), elefante (*Pennisetum purpureum*) y pangola fertilizadas con 4000 kg/ha de 15-5-10 dividido en cuatro aplicaciones en al año. En Florida, novillos en pastoreo de St. Agustine grass obtuvieron una ganancia de 2200 kg/ha/año pero recibieron una suplementación diaria de 450 gramos de torta de algodón (Kidder 1952).

En conclusión, el estudio permitió validar un modelo de producción de dos toneladas de carne por hectárea en año, mediante pastoreo rotacional en una ganadería bovina tripocia.

Agradecimientos. Los autores desean agradecer, la colaboración prestada por la Cooperativa de Ingenieros Agrónomos (COOPIAGROS).

BIBLIOGRAFÍA

1. Chacón E. Manejo de recursos alimenticios para la ganadería de doble propósito y lechería tropical, con énfasis en pastoreo. 1er SEMINARIO INTERNACIONAL DE GANADO DOBLE PROPÓSITO GYR-LECHERO Y BUFALOS. Montería, 1996, Memorias, p.1-34.
2. Emmick D L. Increase pasture use to decrease dairy feed costs. In: PASTURES, GRASSING FIELD DAY Penn. Proceeding, Penn: Penn State University, 1991; p10-14.
3. Evans T R. Beef production from nitrogen fertilized Pangola grass (*Digitaria decumbens*) on the coastal lowland of southern Queensland. Aust J Exp Agric Anim Husb 1969; 9:282-290.
4. Gomide J A, Leão M I, Obeid J A. Avaliação de pastagens de capim-colonião e capim-jaraguá. Revista Brasileira de Zootecnia 1984; 13:1-9.
5. Guimarães K, Gomide J A, Savio C. Aduvação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. Valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. Revista Brasileira de Zootecnia 1999; 28:1194-1202.
6. Herrera R S. La Calidad de los pastos. In: Los Pastos en Cuba. La Habana: Instituto de Ciencias

- Animal. 1983, p.59-115.
7. Hodgson J. Grazing management science into practice: 1990. New York, Longoms, 211p.
 8. Holmes C W. Managed grassland: analytical studies. 1987; Amsterdam, Elsevier, 40p.
 9. Holmes C W. Producao de leite a baixo custo em pastagens: uma análise do sistema neocelandés. In: CONGRESO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2, Piracicaba. Conceitos Modernos de Exploracao Laiteira 1995. Anais Piracicaba FEALQ, 1995; 69-122.
 10. Kidder R W. Ton of beef per acre of grass in 12 months. Breeders Gazette 1952; 117-118.
 11. Scott J.D.C. 1983. Efficiency of dairyng under constrasting feeding and management system in North American, Israel, Europe and new Zealand. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, 1983, Levingston. Proceedings, p.243-246.
 12. Vicente Chandler J, Abruña F, Caro-Costa R, Figerella J, Sevando S, Pearson R W. Intensiva Grassland Management in the Humid tropical if Puerto Rico. Univ P.R Agric Expt Sta 1974; Bull. 233.
 13. Walton P D. Production and management of cultivated forages. 1983. Washington: Reston. 336p
 14. Wilkinson J M. Silage made from tropical and temperate crops. 1. The ensiling process and its influence on feed value. World Animal Review 1983; 45:36-42.