

## Manejo de vacas doble-proposito en potreros con asociacion entre gramineas y *Gliricidia sepium*

### Management of dual-purpose cows grazing pastures with an association of grass and *Gliricidia sepium*

Alvaro Ojeda<sup>1</sup>  
Aquiles Escobar<sup>1</sup>

#### Resumen

Se realizó un experimento con la finalidad de evaluar la respuesta productiva de vacas lactantes doble propósito a pastoreo en potreros con asociación de gramíneas y Mata-Ratón (*Gliricidia sepium*). La evaluación se realizó durante los primeros 120 días de lactancia de 20 vacas con un peso  $485 \pm 13.9$  kg, las cuales fueron asignadas a dos tratamientos: un testigo (TO) manejado en potreros de gramíneas (fundamentalmente *Cynodon nlenfluensis*) y un tratamiento (TO+G) con animales en potreros con asociación entre gramíneas y *Gliricidia* (4000 plantas/ha). En ambos casos los animales recibieron durante el ordeño 2.5 kg de suplemento concentrado, constituido en TO por 45 % afrechillo de maíz, 35 % cascarilla de soya, 14 % aceite de palma africana, 3 % urea, 2 % minerales y 1 % sal; y reemplazando la cascarilla de soya por heno de gramíneas en TO+G para evaluar la sustitución de este subproducto agroindustrial por la *Gliricidia*. Con un diseño completamente aleatorizado, se evaluó el efecto de los tratamientos sobre la variación de peso vivo (VPV), condición corporal (CC), producción de leche y su contenido de grasa. La disponibilidad de pasto durante la evaluación fue de 5 777 kg MS/ha (6.4 % PC, 72.5 % FDN), con una variación entre tratamientos de  $\pm 358.6$  kg MS/ha. La *Gliricidia sepium* mostró un rendimiento de 4 668 kg MS/ha, con una relación hoja:tallo de 0.7. No se observaron diferencias significativas ( $P > .05$ ) entre tratamientos para VPV, cambios de CC, producción de leche y su contenido de grasa; con valores de 237 g/animal/día, 0.10 puntos, 12.2 L/animal/día y 3.9 %; respectivamente. Se concluye que la integración de *Gliricidia sepium* en los potreros de gramíneas es una estrategia válida para la sustitución de fuentes tradicionales de proteína empleadas en la suplementación de vacas doble-propósito, y debe considerarse como una alternativa en los planes de reforestación de tierras de pastoreo.

**Palabras claves:** Bovino, doble-propósito, asociación, gramíneas, *Gliricidia sepium*.

Recibido el 30-05-1995 • Aceptado el 05-08-1997

1. Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Apartado 4579, Maracay.

## Abstract

An experiment was carried out in order to evaluate the productive response of lactating dual purpose cows grazing pastures with an association of grass and *Gliricidia sepium*. The evaluation was made with 20 cows with an average weight of  $485 \pm 13.9$  kg during the first 120 days of lactation. Animals were separated in two treatments: Control (TO) in paddocks of grass (*Cynodon nlenfluensis*) and the second group (TO+G) the animals were in paddocks with an association of grass and *Gliricidia sepium* (4 000 plants/ha). In both treatments cows were given 2.5 kg of concentrate during milking, composed of TO by: 45 % corn meal by product, 35 % soy bean hulls, 14 % of crude palm oil, 3 % urea, 2 % minerals and 1 % salt; and in TO+G, soy bean hulls were replaced by hay in order to evaluate the substitution of this by-product for the *Gliricidia*. The effect of the treatments on the changes of live weight (LWC), body condition score (BCS), milk production and its fat content were evaluated by using a randomized design. The pasture available during the evaluation was of 5 777 kg of DM / ha (6.4 % CP, 72 % NDF), with a variation between treatments of 358.6 kg DM/ha. The *Gliricidia sepium* showed a yield of 4 668 kg DM/ha with a relation leaf:stem of 0.7. No significative differences were observed ( $P > .05$ ) between treatments for LWC, BCS changes, milk production and its fat content; with values of 237 g/animal/day, 0.10 points, 12.2 L/animal/day and 3.9 % respectively. It is concluded that the integration of *Gliricidia sepium* in a grass paddock is a valid strategy in order to substitute the traditional sources of protein used in the supplementation of dual purpose cows, and it should be considered as an alternative in the reforestation plans of grazed lands.

**Key words:** Dual - purpose cattle, association, grass, *Gliricidia sepium*.

## Introducción

El desarrollo sostenido de los sistemas de producción con bovinos de doble propósito en el trópico es frecuentemente condicionado al manejo alimentario de los rebaños (10, 11, 17, 18). Como una opción de interés, la inclusión de leguminosas al área de pastoreo puede mejorar la oferta y calidad de la biomasa vegetal disponible, debido a su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, restaurar la fertilidad del suelo, modificar el microclima, suministrar nutrientes y/o ser vehículo de compuestos secun-

darios reguladores de la función ruminal (12). A pesar de la abundante disponibilidad de especies susceptibles a ser incorporadas en el manejo alimentario de rebaños bovinos (12), estudios realizados con animales en diversos estados fisiológicos (5, 9) permiten resaltar los resultados obtenidos con Mata Ratón (*Gliricidia sepium*). La integración de este cultivo complementario a los sistemas de producción con vacas de doble propósito es vista como un enfoque que permite una mejor utilización de las áreas de

pastoreo, a través de una mejora en la calidad y disponibilidad de la ración basal (1, 5, 7, 12). Con base en lo anterior, en este trabajo se evaluó la

respuesta productiva obtenida al manejar vacas doble-propósito en potreros con asociación de gramíneas y *Gliricidia sepium*.

## Materiales y métodos

La experiencia se realizó durante la época de lluvias en el campo experimental del Instituto de Producción Animal de la Facultad de Agronomía, Estado Aragua, Venezuela. La zona se caracteriza por estar ubicada a unos 450 msnm, clima estacional con una precipitación media anual de 800 a 900 mm y 5 meses secos, humedad relativa de 60-70 % y temperatura anual promedio de 24.7 °C (19).

**Diseño del experimento y tratamientos.** El periodo experimental comprendió los primeros 120 días de lactancia de 20 vacas mestizas de doble propósito. Los animales, estratificados por peso vivo, condición corporal y producción de leche en la lactancia anterior, fueron asignados a dos tratamientos: Pastoreo de gramíneas (TO) y pastoreo en potreros con asociación entre gramíneas y *Gliricidia sepium* (TO+G).

**Animales y manejo.** En cada tratamiento se emplearon 10 vacas de grado intermedio de herencia europea (Cebú x Holstein) de aproximadamente 485 kg al inicio de la lactancia, las cuales fueron manejadas en potreros con una vegetación de gramíneas constituida predominantemente por *Cynodon nlenfluensis*, en Molisoles de alta fertilidad y buen drenaje (13). Los animales se manejaron a pastoreo rotacional mediante cercas eléctricas con 3 días de ocupación y 65 días de

descanso, utilizando una carga de 3 UA/ha. Las vacas fueron ordeñadas 2 veces al día (6:30 am/3:30 pm), con amamantamiento restringido de sus becerros por 30 minutos luego del ordeño de la mañana.

Durante cada ordeño se suministraron 2.5 kg de un concentrado elaborado en la unidad. Tal como se observa en el cuadro 1, en el tratamiento TO+G se sustituyó la cascarilla de soya con la *Gliricidia* ofertada en campo, por lo que se incluyó heno molido de pasto al suplemento, con la finalidad de evitar cambios en el comportamiento de las vacas durante el ordeño, por modificaciones en el volumen del concentrado ofertado.

Luego del ordeño, los animales en función a su tratamiento se dirigieron a las áreas de pastoreo. Los animales en TO se manejaron en los potreros como se describió anteriormente, mientras que para TO+G se utilizó un potrero de aproximada de 1.87 ha, sembrado con plantas de *Gliricidia sepium* de 1.5 años de edad, a una distancia de 4 m entre dobles hileras. Sobre el hilo y dentro de éste se empleó 1 m de separación, para así garantizar 4000 plantas/ha. A los fines del pastoreo rotacional, la unidad se dividió en subunidades de 821 m<sup>2</sup>, con periodos de ocupación de 3 días para obtener un intervalo entre rotaciones de aproximadamente 65 días. A la salida de los

**Cuadro 1. Composición relativa (%) de los suplementos concentrados.**

Materias primas	TO	TO+G
Afrechillo de maíz	45.0	45.0
Cascarilla de soya	35.0	—
Pasto henificado	—	35.0
ACPA	14.0	14.0
Urea	3.0	3.0
Minerales	2.0	2.0
Sal	1.0	1.0

ACPA: Aceite crudo de Palma Africana

animales de cada subunidad de pastoreo, se procedió al mantenimiento de la misma, a través de la uniformización del pasto residual, limpieza entre hilos y poda de las plantas de *Gliricidia* a 80 cm de altura para permitir conservar los puntos de crecimiento de la planta.

### Mediciones.

**Biomasa vegetal:** La disponibilidad instantánea de materia seca del pastizal se determinó a inicio y finalización de cada rotación a través del método de la cuadrícula (8). Las muestras obtenidas fueron caracterizadas en función a su composición química (cuadro 2) y la participación

**Cuadro 2. Disponibilidad y composición química de la biomasa vegetal disponible.**

Fuente	Rendimiento (kg MS/ha)	Hoja:tallo	Cen	PC	FDN	Ca	P
<b>TO</b>							
Pasto:							
Entrada	5 654.3 ± 200.1	1.2	13.2	6.4	76.6	0.4	0.3
Salida	4 203.4 ± 517.0	0.8	10.9	6.5	77.0	0.3	0.3
<b>TO+G</b>							
Pasto:							
Entrada	5 900.1 ± 458.2	1.0	18.0	6.4	68.3	0.6	0.5
Salida	4 798.7 ± 942.3	0.8	10.9	5.0	77.4	0.3	0.4
Mata-Ratón	4 668.0 ± 832.4	0.7	11.8	25.2	39.6	1.5	0.3
<b>Suplementos</b>							
TO			7.4	20.7	51.6	1.6	0.8
TO+G			8.6	16.2	49.3	2.0	0.8

relativa de hojas y tallos. Para el caso de la *Gliricidia*, en cada unidad de pastoreo tanto a entrada como a la salida de los animales, se seleccionaron 10 plantas al azar distribuidas a lo largo de la unidad, para una vez cosechada la totalidad de la parte aérea, proceder a fraccionarla en sus principales componentes (hojas y tallos).

**Peso y condición corporal de las vacas:** Los animales se pesaron en una balanza digital portátil (precisión:  $\pm 0.5$  kg) después del ordeño de la mañana, con intervalos de 15 días. Simultáneamente se evaluó la condición corporal, con el empleo de una escala con valores de 1 a 5, y una apreciación de 0.25 puntos (10).

**Producción y concentración de grasa en leche:** La producción

láctea se registró diariamente a nivel de la sala de ordeño (leche vendible), mientras que la fracción consumida por el becerro se determinó dos veces por semana a través del doble pesaje de éstos (antes y luego del amamantamiento). La concentración de grasa en leche se determinó a través del método de Babcock (3), en muestras quincenales para la leche vendible y mensuales para la fracción consumida por el becerro.

**Análisis de laboratorio:** Las muestras de pasto, *Gliricidia*, suplementos concentrados y materias primas fueron secadas ( $60^{\circ}\text{C} / 48\text{h}$ ) y molidas en un molino con una criba de 1mm, para la determinación de proteína cruda (PB) y cenizas (2), fibra en detergente neutro -FDN- (15), calcio (16) y fósforo (14).

## Resultados y discusión

Características de la ración basal y suplementos concentrados. En el cuadro 2, se presentan los resultados de las mediciones realizadas sobre las pasturas, *Gliricidia* y suplementos concentrados. Los valores obtenidos mostraron una amplia disponibilidad de biomasa vegetal para la gramínea presente en los potreros, con una relación hoja:tallo que varía de acuerdo al manejo de las áreas de pastoreo (entrada/salida de animales). Resalta la relativa poca variabilidad en la disponibilidad de pasto a lo largo de la evaluación, lo cual es debido a que la experiencia se realizó considerando sólo una época del año (lluvias). Los pastos presentaron una elevada proporción de la fracción de FDN (72.5 %) y conte-

nidos marginales de PB (6.4 %), definiéndose como un forraje de medio-bajo valor nutricional (20). Para el caso de la *Gliricidia*, de este cuadro se desprende una producción de 1.17 kg MS/planta/rotación, valor similar a lo mencionado por varios autores bajo condiciones de manejo similares a las descritas anteriormente (4, 5, 12). La calidad del pasto y la *Gliricidia* es relativa a la relación hoja:tallo, con valores coincidentes con lo indicado en evaluaciones realizadas bajo condiciones climáticas similares (9, 13). En cuanto a los suplementos concentrados, es de resaltar una disminución en la concentración de proteína cruda en TO+G debido a la sustitución de la cascarilla de soya por heno molido, así

**Cuadro 3. Variación de peso vivo (VPV) y condición corporal (CC) de las vacas.**

Fuente	TO	TO+G	Sx
Peso Inicial (kg)	479.0	491.7	13.9 <sup>NS</sup>
VPV (kg/animal/d)	0.264	0.210	0.05 <sup>NS</sup>
CC 1	2.6	3.0	0.24 <sup>NS</sup>
Cambio CC	0.14	0.05	0.17 <sup>NS</sup>

NS = No significativo.

como la presencia de aceite crudo de Palma Africana como principal fuente de energía en los suplementos.

Respuesta animal. En el cuadro 3, se presenta el comportamiento del peso vivo y condición corporal de las vacas durante la experiencia. No se observaron diferencias significativas ( $P > .05$ ) en las variaciones de peso vivo entre los animales en TO y TO+G (264 y 210 g/animal/día, respectivamente), ni en la variación de la condición corporal durante los primeros 120 días de lactancia (0.14 y 0.05 puntos/animal).

La producción de leche y su concentración de grasa se presenta en el cuadro 4. Durante el periodo en

evaluación, la inclusión de *Gliricidia* en la ración de las vacas no modificó ( $P > .05$ ) su producción de leche, ni su contenido de grasa. La fracción de leche consumida por el becerro presentó una concentración de grasa ( $8.9 \pm 2.2\%$ ) que supera en 4 veces el nivel de grasa de la leche obtenida en el ordeño. Este patrón de distribución de la grasa láctea es producto de la modalidad de amamantamiento restringido, registrando Ugarte *et al.* (21) concentraciones de grasa en leche residual de 5-8%.

La respuesta animal medida como cambios de peso vivo, producción de leche y su contenido de grasa ante

**Cuadro 4. Producción de leche y contenido de grasa .**

Fuente	TO	TO+G	Sx
Leche (kg/animal/d)			
Vendible	9.9	8.7	0.84 <sup>NS</sup>
Consumida por becerro	2.7	3.0	0.37 <sup>NS</sup>
Total	12.7	11.6	0.41 <sup>NS</sup>
Contenido Grasa (%)			
Vendible	2.5	2.0	1.1 <sup>NS</sup>
Consumida por becerro	9.1	8.7	2.2 <sup>NS</sup>
Total	4.0	3.7	0.27 <sup>NS</sup>

NS = No significativo.

la suplementación con *Gliricidia* a través de sus uso como cultivo complementario en las áreas de pastoreo, fue similar a lo señalado por varios

autores que incorporaron esta leguminosa a la dieta de vacas lactantes, ya sea adicionándola al concentrado (5, 6, 7) o como sustituto de éste (1).

## Conclusiones

Los resultados indican que el manejo de vacas doble-propósito en potreros con asociación entre gramíneas (predominantemente *Cynodon nlenfluensis*) y *Gliricidia sepium* es una alternativa tecnológica para mejorar la disponibilidad y calidad de la ración basal del rebaño, y sustituir fuentes de proteína tradicionalmente

empleadas en el suplemento concentrado. Así, la *Gliricidia sepium* puede considerarse un componente clave para el desarrollo sostenible de sistemas de producción con rumiantes, siendo una estrategia coherente para ser considerada en programas de reforestación de tierras de pastoreo.

## Agradecimiento

El presente trabajo fue financiado parcialmente por la Fundación Polar, a través del Proyecto: "El Mata-Ratón (*Gliricidia sepium*): Su Integración a

los Sistemas de Producción con Rumiantes" y la Agropecuaria "Don Ramón" C.A./Palo Negro-Edo. Aragua.

## Literatura citada

1. Arredondo, B. 1993. Influencia del uso de *Gliricidia sepium* y de los bloques multinutricionales sobre la producción de bovinos de doble propósito a pastoreo. Tesis de Maestría. Postgrado en Producción Animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay. 88 p.
2. Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1984. Official Methods of Analysis. 13°. (Ed. W. Horwitz). George Banta Company Inc., Menasha, Wisconsin. 1018 p.
3. Babcock, J. 1984. Fat in milk Babcock method. En: S. Williams (Ed). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Arlington, Virginia. USA.
4. Borel, R. 1987. Sistemas silvopastoriles para la producción animal en el trópico y uso de árboles forrajeros en alimentación animal. En: VI Encuentro Nacional de Zootecnia y 2° Conferencia Nacional de Producción de Pastos tropicales. Cali-Colombia. pp. 24.
5. Calles, A. y M. Espinoza. 1994. Efecto de la oferta y frecuencia de ramoneo de Mata Ratón (*Gliricidia sepium*) sobre la ganancia de peso de bovinos en crecimiento. Trabajo de Grado. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay. 118 p.
6. Camero, L. 1994. "Poro (*Erythrina poeppigiana*) y madero negro (*Gliricidia sepium*) como suplementos proteicos en la producción de leche. Agroforestería de las Américas 1(1): 6-8.

7. Chadhokar, P. y A. Lecamwasam. 1982. Effect of *Gliricidia maculata* on milking cows. A preliminary report. Tropical Grasslands 16(5): 46-48
8. CIAT, 1984. Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. Memorias de una Reunión de Trabajo celebrada en Perú. Cali-Colombia. 292 p.
9. Díaz, C. y N. Hernández. 1994. Efecto de la suplementación con *Gliricidia sepium* y concentrado sobre las ganancias de peso en mautes. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay. 77 p.
10. Edmonson, A., I. Lean, L. Weaver, T. Farver and G. Webster. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72: 68-78.
11. Escobar, A. 1992. Suplementación energética del ganado doble-propósito. En: C. González-Stagnaro (Ed). Ganadería Mestiza de Doble-Propósito. Ediciones AstroData. Maracaibo, Venezuela. pp. 495-512
12. Escobar, A. 1993. Valor Alimenticio del Follaje de Arboles Forrajeros. En: T. Clavero (Ed). II Curso de Producción en Pastos y Forrajes. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo.
13. Escobar, A., N. Martínez, A. Ojeda, M. Benezra, L. Gabaldón and J. Combellas. 1993. Strategic supplementation of dual-purpose herds in grazing conditions. I Research Coordination Meeting of the FAO/IAEA. Coordinated Research Programme on "Development of Supplementation Strategies for Milk-Producing Animals in Tropical and Sub-Tropical Environments". Viena, Austria.
14. Fick, K., L. McDowell, N. Wilkinson, J. Funk, J. Conrady R. Valdivia. 1979. Análisis de espectrofotometría de absorción atómica. En: Métodos de análisis de minerales para tejidos de plantas y animales. 2a. de. Latin American Mineral Research Program. Florida, USA. pp. 701-702.
15. Goering, H. and P. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agriculture Handbook 379. Agriculture Research Service. USDA. Agriculture Handbook. N° 21, 30 p.
16. Harris, W. and P. Popat. 1954. Determination of the phosphorus content of lipids. J. Amer. Oil Ch. Soc. 32: 124-127.
17. Holmann, F., R. Blake, M. Hahn, R. Barker, R. Milligan, P. OLenacu and T. Stanton. 1990. Comparative profitability of purebreds and crossbred Holstein herds. J. Dairy Sci. 73: 2190-2205.
18. Leng, R. 1984. Supplemental of tropical and subtropical pastures for ruminant production. In: F. Gildchrist y R. Mackie (Eds). Herbivore Nutrition in the Subtropics and Tropics. The Science Press, Craighall pp. 129-144.
19. MARNR, 1992. Sistema Nacional de Información Hidrológica y Meteorológica (SINAIHME). Dirección de Hidrología y Meteorología. Caracas, Venezuela.
20. Minson, D. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press. London. 483 p.
21. Ugarte, J., M. Pereiro, A. Senra y A. Elias. 1978. Efecto de la suplementación proteica sobre la producción lechera de vacas con pasto restringido y ensilaje a voluntad. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. 12: 209-216.