

# SUPLEMENTACIÓN DE MATARRATÓN (*Gliricidia sepium*) Y CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum*) EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS MESTIZAS GYROLANDO EN PASTOREO

SUPPLEMENTING GLIRICIDIA (*Gliricidia sepium*) AND SUGAR CANE (*Saccharum officinarum*) TO GRAZING GYROLANDO MESTIZO COW MILK PRODUCTION

Zambrano D.<sup>1\*</sup>, Jinés H.<sup>1</sup>, Zambrano N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. \*delsitoz@yahoo.com.

**Keywords:** Latin square; Introduced grasses; Tree Forage; Nutritive value; Dry seasons.

**Palabras clave:** Cuadrado latino; Gramíneas introducidas; Forrajeras arbóreas; Valor nutritivo; Época seca.

## ABSTRACT

The scarcity of areas for grazing during the dry season is a very serious problem for Ecuadorian milk producing cattle. This research aimed at evaluating milk production in Gyrolando cows supplemented with matarraton and sugar cane. Latin square design was used with 5 treatments and 5 repetitions, in 5 periods of 21 days. 5 Gyrolando cows between second and third birth, with an average weight of 370 kg and a month of production were used. Data collection was performed in five different periods (21 days). To determine mean differences multiple range test of Tukey ( $P \leq 0.05$ ) was applied. Daily, weekly and total milk production was evaluated; grass consumption, matarraton and sugar cane and milk quality were also evaluated. Yield was determined on the basis of the cost / benefit ratio. The analysis of milk production showed statistical difference ( $P \leq 0.05$ ) between treatments, but no statistical difference was found among periods and found cows. The treatment based on grazing - matarraton 75 % and 25 % of sugar cane - reached the peak of daily and weekly production of milk (9.88 kg / cow / day and 174 kg / cow / day) in the second period. However, the witness to grazing treatment showed the lowest production for the same period (7.44 kg / cow / day). The average consumption of matarratón, sugar cane and pasture in different periods evidenced statistically significant differences ( $P \leq 0.05$ ) between cows and treatments, and it was noted that the highest consumption was shown by dry basis grazing treatment, 25 % of matarratón and 75 % of sugar cane (12.40 kg) in the first period and the lowest consumption was for the treatment under grazing 100 % (8.84 kg). It was noted that no statistically significant differences ( $P \leq 0.05$ ) in fat content, density, total solids and non-fat solids, between periods, cows and treatments, were found so that different treatments did not affect milk composition. The best cost benefit ratio was registered for the treatment under grazing at 100 % matarratón with \$ 0.88. This paper concludes that using matarraton foliage and sugar cane forage for Gyrolando crossbred cows feeding will improve small and medium milk producers' economic performance.

## RESUMEN

La escasez de áreas para pastar, durante la época poco lluviosa es un problema muy serio que enfrenta la ganadería bovina productora de leche ecuatoriana. Esta investigación tuvo como objetivo, evaluar la producción de leche en vacas Gyrolando suplementadas con matarratón y caña de azúcar. Se aplicó un diseño de Cuadrado Latino con 5 tratamientos y 5 repeticiones, en 5 periodos de 21 días. Se emplearon 5 vacas Gyrolando, entre segundo y tercer parto, con un peso promedio de 370 kg y un mes de producción. La toma de datos se realizó en cinco periodos diferentes (21 días). Para diferencias entre medias se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Se evaluó la producción diaria, semanal y total de leche; consumo de pasto, matarratón y caña de azúcar; y calidad de la leche. La rentabilidad se determinó a través de la relación beneficio / costo. Al analizar la producción de leche, se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0,05$ ) entre tratamientos, no así entre periodos y vacas. El tratamiento a base de pastoreo, 75 % de matarratón y 25 % de caña de azúcar alcanzó el pico máximo de producción de leche diaria y semanal (9,88 kg/vaca/día

y 174 kg/vaca/día) en el segundo periodo. En cambio, el tratamiento testigo a pastoreo, fue el de menor producción en el mismo periodo (7,44 kg/vaca/día). Los consumos promedios de matarratón, caña de azúcar y pasto en los diferentes periodos evidenció diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre vacas y tratamientos, observándose que los mayores consumos en base seca los presentó el tratamiento a pastoreo, 25 % de matarratón y 75 % de caña de azúcar (12,40 kg), en el primer periodo y el de menor consumo fue para el tratamiento a pastoreo al 100 % (8,84 kg). Se pudo apreciar que no se encontró diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ) en los contenidos de grasa, densidad, sólidos totales y sólidos no grasos, entre periodos, vacas y tratamientos, por lo que los diferentes tratamientos no afectaron la composición de la leche. La mejor relación beneficio costo la registró el tratamiento a pastoreo y 100 % de matarratón con 0,88 USD. Se concluye que la utilización de follaje de matarratón y forraje de caña de azúcar en alimentación de vacas mestizas Gyrolando mejorará el rendimiento económico de los pequeños y medianos productores de leche.

## INTRODUCCIÓN

La crianza de vacas lecheras, cuyo objetivo principal es producir alto niveles de leche, exige algo más que recetas o simple recomendaciones (Almeyda, 2000). En la ganadería ecuatoriana de producción de leche, se incrementa año tras año como resultado de una exigente selección (genética); una alimentación cada vez más eficiente; un mejor control de las enfermedades (sanidad) y la introducción de novedosos sistemas de manejo (El Universo, 2015). Los sistemas de producción de leche y carne, semi-intensivos e intensivos se basan principalmente en el manejo de gramíneas introducidas con escaso manejo agronómico y elevado suministro de alimentos concentrados y/o subproductos de la agroindustria, lo que ocasiona frecuentemente un estancamiento de la producción, debido a los cambios en los costos de los insumos con relación al precio de la leche y la carne, principalmente en la época de mínima precipitación (Clavero, 1997). La caña de azúcar en la alimentación de bovinos es quizás la opción más viable para contribuir a resolver el problema de la limitación de alimentos en la época poco lluviosa en los sistemas de doble propósito, debido a que es una planta que tolera muy bien la sequía, con un alto valor nutritivo en estado de madurez, y permite un manejo más fácil y buen aporte energía digerible (Urdaneta, 2005). Una alternativa para mejorar la rentabilidad y eficiencia de las unidades de explotación bovinas es el uso de caña de azúcar combinada con follaje de forrajeras arbóreas como la *Gliricidia sepium*, para lograr un buen balance de energía - proteína, y mantener el crecimiento, lactancia y reproducción, cuando el forraje es escaso en cantidad y/o calidad, debido a factores agroecológicos limitantes. Al mismo tiempo este cultivo tiene el potencial para contribuir en forma significativa a la producción animal y al mejoramiento de los suelos (Vásquez, 1998). El propósito de este trabajo fue suplementar follaje de matarratón y forraje de caña de azúcar en alimentación de vacas mestizas Gyrolando a través de su respuesta en producción y calidad de leche, consumo de alimento y relación costo beneficio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se ejecutó en la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), en el Programa de Bovinos, localizado en el km 7,5 de la vía Quevedo- El Empalme entrada al cantón Mocache, provincia de Los Ríos, Ecuador. Se utilizaron 5 vacas Gyrolando, entre segundo y tercer parto, con un peso promedio de 370 kg y un mes de producción. Los tratamientos en estudio fueron: T0= Pastoreo en pasto saboya; T1 = Pastoreo en pasto saboya + 100 % follaje de matarratón; T2 = Pastoreo en pasto saboya + 75 % follaje de matarratón + 25% forraje de caña de azúcar; T3 = Pastoreo en pasto saboya + 25 % follaje de matarratón + 75% forraje de caña de azúcar; T4 = Pastoreo en pasto saboya + 100 % forraje de caña de azúcar. Se dispuso de un diseño de Cuadrado Latino con 5 tratamientos y 5 repeticiones, en 5 periodos de 21 días de recolección de datos y 7 días de adaptación a los tratamientos. Para diferencias entre medias se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Para el efecto se pesó la producción diaria, semanal y total de leche en kg. Al inicio y al final de la investigación se procedió a tomar muestras de leche para determinar el contenido de grasa, densidad, sólidos totales y sólidos no grasos. Los animales se manejaron en un sistema semi-estabulado donde recibían la alimentación de matarratón y caña de azúcar, además pastoreaban en potreros de pasto Saboya (*Panicum maximum* jacq). Las mediciones

experimentales fueron: producción de leche; consumo de pasto, matarratón y caña de azúcar; calidad de la leche y además la rentabilidad se determinó a través de la relación Beneficio neto/Costo total x 100 de los tratamientos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas I, II, III y IV se reportan los resultados de la Producción de leche, Consumo de alimento (MS), Composición química de la leche y la Relación Beneficio/Costo. En el análisis de varianza realizado a la variable producción de leche se encontró diferencia estadística ( $P \leq 0,05$ ) entre tratamientos, no así entre periodos y columnas.

**Tabla I.** Producción de leche de vacas Gyrolando en pastoreo con suplementación de Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) (Milk production of cows Gyrolando grazing with supplementation of *Gliricidia (Gliricidia sepium)* and sugar cane (*Saccharum officinarum*)).

Tratamientos	Producción de leche (kg/vaca/día)	% Incremento/ tratamiento
B	9,88 a	-
D	9,26 ab	6,27
E	9,06 ab	8,29
C	8,32 cb	15,78
A	7,44 c	24,69
CV (%)	5.97	

A= Pastoreo + 100 % matarratón; B= Pastoreo + 75 % matarratón + 25 % caña de azúcar; C= Pastoreo + 25 % matarratón + 75 % caña de azúcar; D= Pastoreo + 100 % caña de azúcar; E= 100 % Pastoreo

**Tabla II.** Consumo de pasto, matarratón y caña de azúcar (MS) en la producción de leche de vacas Gyrolando en pastoreo con suplementación de Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) (Consumption of grass, gliricidia, and sugarcane (MS) in the production of milk from cows Gyrolando in grazing with supplementation of *Gliricidia (Gliricidia sepium)* and sugar cane (*Saccharum officinarum*)).

Tratamientos	Matarratón	Caña de Azúcar	Pasto	Total
A	0,73 ab		8,93 c	9,66 b
B	0,87 ab	0,63 a	10,53 ab	12,03 a
C	0,89 a	0,65 a	10,85 a	12,40 a
D		0,57 a	9,79 b	10,36 ab
E			8,84 c	8,84 c
CV (%)	11.77	58.48	4.10	5.64

A= Pastoreo + 100 % matarratón; B= Pastoreo + 75 % matarratón + 25 % caña de azúcar; C= Pastoreo + 25 % matarratón + 75 % caña de azúcar; D= Pastoreo + 100 % caña de azúcar; E= 100 % Pastoreo

Por los efectos del follaje de matarratón y el forraje de caña de azúcar, sobre la producción diaria y semanal de leche de vacas Gyrolando se establece que la producción pico diaria se obtuvo en el día 10 en el segundo periodo. El tratamiento a base de pastoreo, 75 % follaje de matarratón y 25 % forraje de caña de azúcar, fue el que alcanzó la mayor producción (9,88 kg/vaca/día), y logró un incremento del 50 %. En cambio, el tratamiento testigo a pastoreo, fue el de menor producción (7,44 kg/vaca/día) en el segundo periodo. La mayor producción de leche, fue superior al señalado por Urdaneta (2005) quien registra producciones diarias (5,98 kg/vaca/día) e indica que las respuestas a la suplementación de forraje y/o harina de caña integral son realmente escasas y variables, ya que dependen de dos factores fundamentales: el animal y la variedad de caña, siendo esta última la de mayor peso debido a su bajo contenido de grasa, la cual puede ser la principal restricción para la producción de leche. Estos resultados también fueron superiores a los estudiados por Araque (2002), quien obtuvo producciones diarias (5,30 kg/vaca/día) con pasto solo, urea y caña integral; y Dávila *et al.* (1997) los mismos que evaluaron la asociación de gramíneas con matarratón logrando

producciones de 7,20 kg/vaca/día. El análisis de varianza realizado a la variable consumos promedios de alimento en los diferentes periodos evidencio diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre columnas y tratamientos. El tratamiento a base de pastoreo, 25 % de follaje de matarratón y 75 % de forraje de caña de azúcar, fue el de mayor consumo de alimento en base seca (12,40 kg), en el primer periodo, y el de menor consumo fue el tratamiento a pastoreo al 100 % (8,84 kg), con una disminución del 20.55 % en la alimentación. Estos resultados difieren con los de Urbano *et al.* (2006), quienes alcanzaron el mayor consumo utilizando la asociación de gramíneas con matarratón (63.2 %) en animales mestizos de doble propósito de las razas Carora, Holstein con Brahmán.

**Tabla III.** Análisis de la Composición Química de la leche de vacas Gyrolando en pastoreo con suplementación de Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) (*Analysis of the chemical composition of milk cows Gyrolando grazing with supplementation of Gliricidia (Gliricidia sepium) and sugar cane (Saccharum officinarum)*).

Tratamientos	Grasa (%)	Densidad	Solidos Totales (%)	Solidos no Grasos (%)
A	3,00 a	29,20 a	11,16 a	8,16 a
B	2,40 a	29,60 a	10,54 a	8,14
C	2,70 a	28,40 a	10,86 a	8,02
D	2,38 a	29,40 a	10,53 a	8,16
E	3,02 a	29,40 a	11,23 a	8,21
Proba.	0,838	0,090	0,1665	0,0253

A= Pastoreo + 100 % matarratón; B= Pastoreo + 75 % matarratón + 25 % caña de azúcar; C= Pastoreo + 25 % matarratón + 75 % caña de azúcar; D= Pastoreo + 100 % caña de azúcar; E= 100 % Pastoreo

**Tabla IV.** Análisis Económico de la producción de leche de vacas Gyrolando en pastoreo con suplementación de Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) (*Economic analysis of the milk production of cows Gyrolando grazing with supplementation of Gliricidia (Gliricidia sepium) and sugar cane (Saccharum officinarum)*).

Rubros	Tratamientos				
	A	B	C	D	E
<b>Ingresos/dólares</b>					
Leche (Kg)	120	111	114	113	102
Precio/Kg	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Total Ingresos	54.00	49.95	51.30	50.85	45.90
<b>Egresos/dólares</b>					
<b>Costos fijos</b>					
Sanidad	8.32	8.32	8.32	8.32	8.32
Mano de obra	7.77	7.77	7.77	7.77	7.77
Depreciación de equipos	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
Total/Costos fijos	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24
<b>Costos Variables</b>					
<b>Consumo de alimento (BF)</b>					
Matarratón	1.63	1.36	0.68		
Caña de Azúcar		0.43	0.95	1.15	
Pasto Saboya	8.85	8.60	9.50	9.08	11.03
Total Costos variables	10.48	10.39	11.13	10.23	11.03
Total de Costos	28.72	28.63	29.37	28.47	29.27
Beneficios	25.28	21.32	21.93	22.38	16.63
Relación Beneficio/costo	0.88	0.74	0.75	0.79	0.57

A= Pastoreo + 100 % matarratón; B= Pastoreo + 75 % matarratón + 25 % caña de azúcar; C= Pastoreo + 25 % matarratón + 75 % caña de azúcar; D= Pastoreo + 100 % caña de azúcar; E= 100 % Pastoreo

En base al análisis de varianza realizado a la variable composición química de la leche según Tukey ( $P>0.05$ ), no hay diferencia estadística significativas en los contenidos de grasa, densidad, sólidos totales y sólidos no grasos, entre periodos, columnas y tratamientos, por lo que los diferentes tratamientos no afectaron la composición de la leche. Al analizar los resultados encontrados de los componentes de la leche, podemos indicar que estos están dentro de los rangos normales de los requisitos físicos-químicos establecidos por el INEN (2003), además podemos indicar que estos promedios son menores a los obtenidos por Clavero (2013), quien realizó su investigación con vacas Holstein suplementadas con matarratón y concentrado. La mejor relación beneficio costo la registro el tratamiento a pastoreo y 100 % de matarratón con 0,88 USD.

## CONCLUSIONES

Al analizar el efecto de la utilización de matarratón y caña de azúcar en diferentes porcentajes de combinaciones se encontró que el tratamiento a base de pastoreo, 75 % de matarratón y 25 % de caña de azúcar, registro la mayor producción de leche con 9,88 kg/vaca/día.

El mayor consumo en Materia Seca lo alcanzo el tratamiento a pastoreo, 25 % de matarratón y 75 % de caña de azúcar con 12 kg.

Al analizar la composición química de la leche se encuentra que el tratamiento a pastoreo y 100 % de matarratón, presentan los porcentajes más altos de los componentes, notándose que al aumentar el % de grasa, está influye en los niveles de sólidos totales y sólidos no grasos.

El análisis económico de los diferentes tratamientos en estudio señaló que el a pastoreo y 100 % de matarratón, presentó el mayor ingreso y la mejor relación beneficio costo con 0,88 USD.

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, al personal administrativo y trabajadores del programa de Bovinos de Leche.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón M. 1978. Gramíneas y leguminosas forrajera en Colombia. Instituto. Colombiano Agropecuario (ICA) Edit. Centro de investigaciones agrícolas. Tulio Ospina. Medellín Colombia .321 p.
- Almeyda, 2000. Manual de Alimentación y Manejo de ganadería lechera. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia, Lima –Perú. Pg. 4.
- Araque J.C. 2002. Evaluación de los efectos de la caña de azúcar más urea en la ganancia de peso en mautas en la época de sequía. Foro Internacional “La caña de azúcar y sus derivados en la producción de leche y carne” La Habana, Cuba. (Resúmenes).
- Araujo-Febres O., Vergara J. 1998. Manejo de subproductos como fuentes energéticas para la alimentación de bovinos. *En*: Clavero T. (Ed.). Estrategias de Alimentación para la Ganadería Tropical. Centro de Transferencia de Tecnología. Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. pp. 27.
- Camero L. 1993. Poro (*Eritrina poeppigiana*) y Madero Negro (*Gliricidia sepium*) como suplementos proteicos en la producción de leche. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Clavero T. 2013. Utilización de árboles forrajeros en la ganadería tropical. Revista de la Universidad del Zulia. III Época. Ciencia del Agro, Ingeniería y Tecnología. Maracaibo, Venezuela.
- Dávila C., Urbano D. y Sánchez R. 1997. Efectos de la asociación brachiaria sp. con leucaena (*leucaena leucocephala*) y matarratón (*gliricidia sepium*) sobre la producción de leche. Revista de archivos latinoamericanos de producción animal. Volumen. 5 (1): 135-138.
- El Universo 2015. Los Bovinos en Ecuador, con menos población durante los últimos años. Encuesta de Superficie y Producción Continua 2013. Instituto de Estadísticas y Censos (INEC).
- INEN. 2003. Instituto Ecuatoriano de Normalización, Normas Técnicas Ecuatoriana, Leche cruda, requisitos. Primera Edición, en línea disponible en: [www.pdfactory.com](http://www.pdfactory.com).
- Urbano D., Dávila C. y Moreno P. 2006. Efectos de las leguminosas arbóreas y la suplementación con concentrados sobre la producción de leche en vacas de doble propósito. Instituto Nacional de Investigación Agrícola. Centro de Investigación Agrícola de Estado de Mérida, Venezuela.

- Urdaneta J. 2005. “La caña de azúcar” una opción para el ganadero. INIA Yaracuy. Apartado postal 110, San Felipe, Estado Yaracuy, Venezuela, telefax: 0254-2311136, jurdaneta@inia.gov.ve. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/Conia\\_azucar.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/Conia_azucar.pdf).
- Vásquez P. 1998. Evaluación de la planta de matarratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de vacas lecheras. Centro de investigaciones Agropecuarias del Estado de Táchira. FONAIAP, Táchira - Venezuela. (<http://www.avpa.ula.ve/congresos/ALPA97/NR10.pdf>) 19/10/2009.