

**Efecto en producción y condición corporal de
vacas lecheras alimentadas con *Gliricidia*
*sepium***

Jorge Alberto Cárdenas Ampudia

Zamorano, Honduras

Honduras

Octubre, 2013

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Efecto en producción y condición corporal de
vacas lecheras alimentadas con *Gliricidia*
*sepium***

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Jorge Alberto Cárdenas Ampudia

Zamorano, Honduras
Octubre, 2013

Efecto en producción y condición corporal de vacas lecheras alimentadas con *Gliricidia sepium*

Presentado por:

Jorge Alberto Cárdenas Ampudia

Aprobado:

Celia Odila Trejo, Ph.D.
Asesor principal

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencias y Producción
Agropecuaria

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

**Efecto en producción y condición corporal de vacas lecheras alimentadas con
*Gliricidia sepium***

Jorge Alberto Cárdenas Ampudia

Resumen: En las ganaderías actuales, los productores se enfocan en alcanzar niveles óptimos de producción con bajos costos; por lo que los productores se ven en la necesidad de buscar alternativas para suplir las deficiencias nutricionales de los pastos, problema derivado por la baja fertilidad de los mismos. Una de las maneras más fáciles es la suplementación de concentrado, sin embargo los alimentos concentrados se vuelven una alternativa limitante por los altos costos. El objetivo de esta investigación fue realizar el análisis de la inclusión de *Gliricidia sepium* en dieta de vacas lecheras y el efecto que tenía sobre la producción y la condición corporal de las mismas. El estudio se realizó entre los meses de julio y agosto de 2013 durante 7 semanas, en la unidad de Producción de Ganado Lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Se utilizaron 18 vacas las cuales fueron repartidas en dos grupos, el primer grupo o tratamiento control consta de 9 vacas al igual que el tratamiento experimental, las cuales tenían 12.7 litros de producción diaria y 82.7 días de lactancia en promedio. Se realizaron mediciones de leche y condición corporal una vez por semana con intervalos de 7 días; además se evaluó otra variable como consumo diario de alimento, pesando el alimento ofrecido y rechazado para cada grupo. En la producción de leche no se mostró una diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo control con una $P= 0.4383$. En la condición corporal no existió una diferencia significativa con una $P= 0.8266$. La producción de leche no se vio afectada con la introducción de *G. sepium* en la dieta manteniendo los mismo resultados y productividad. En condición corporal no hubo una diferencia entre los resultados, los grupos mantuvieron y aumentaron su condición corporal.

Palabras clave: Madreado, nutrición animal, parámetros productivos.

Abstract: Farmers, now a days, focus on achieving optimum levels of production with low cost; that's why producers are obliged to seek better ways to supply for nutritional aspects of pasture, problem derived from low fertilities of soils and pastures themselves. One of the easiest ways changing pastures for concentrates, however this way is limited by its high costs. The objective of this investigation was making an analysis on the inclusion of *Gliricidia sepium* on the diets of dairy cows, and to see how much effect did it had on the production and overall condition. The study was realized between the months of July and August, in 7 weeks, in the Dairy Production unit of the Escuela Agrícola Panamericana. 8 cows were used, those were divided in 2 groups, the first one being the control group which consisted of 9 cows, same as the group of experimentation, they had 12.7 liters of daily production and 82.7 days of lactancy average. Overall condition measurements and dairy production measurements were taken once a week with 7 days in

between; we also measure daily pasture consumption, weighing the food given and the food rejected of the 2 groups. On the dairy production, there was no significant difference between the 2 groups with a $P= 0.4383$ on the overall condition aspect, we didn't see any significant difference with a $P= 0.8266$ dairy production was not affected with the introduction of *Gliricidia sepium* on the diet maintaining the same results and productivity, with the overall condition there was no difference either, both groups maintained and increases their corporal condition.

Key words: Animal nutrition, madreiro, productive parameters.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	v
Índice de cuadros.....	vi
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4 CONCLUSIONES.....	8
5 RECOMENDACIONES	9
6 LITERATURA CITADA.....	10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Dietas suministradas para tratamiento control y tratamiento experimental por vaca.	1
2. Composición nutricional de madreado.....	2
3. Comparación en producción de leche tratamiento control y tratamiento experimental	3
4. Comparación en condición corporal tratamiento control y tratamiento experimental..	4
5. Comparación en consumo tratamiento control y tratamiento experimental.....	4

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería actual se enfoca en alcanzar los niveles más altos de producción, por lo que el productor se ve en la necesidad de buscar ciertas alternativas alimenticias para suplir las deficiencias nutritivas de los pastos, problema derivado generalmente por la baja fertilidad de los suelos. La alternativa con menor dificultad es la suplementación de concentrado que complementa el suministro de pasto. Sin embargo, los alimentos concentrados, por los altos costos que implican, se vuelven una alternativa limitada para la incorporación de las dietas (Contreras y Rosciano 1998).

En el trópico existe una gran variedad de plantas arbóreas y arbustivas con un gran potencial de producción de biomasa y un valor nutritivo mayor que las gramíneas utilizadas como forraje (Hernández y Simón 1993). Una de las familias más importantes es la Fabacea, que posee plantas arbóreas que presentan características como la estabilidad anual en la producción de follaje. Ciertas especies de esta familia fijan el nitrógeno atmosférico, son tolerantes a los períodos de sequía y proporcionan productos secundarios (cercas vivas, fuente de sombra para los animales, leña, entre otras). Entre estas especies se encuentra *Gliricidia sepium*, un árbol de rápido crecimiento, muy tolerante a las podas, que se propaga con gran facilidad al cual se le pueden dar múltiples usos en las granjas (Geraldine y Hernández 1997).

Gliricidia sepium es una especie de múltiple propósito proveniente de Mesoamérica, donde es altamente apreciada como productora de leña y carbón. Se la utiliza como sombra en diferentes cultivos y en madera tiene una diversidad de aplicaciones, también es utilizada para la recuperación de potreros mediante la fijación de nitrógeno (CATIE 1997). Uno de los principales usos que se le atribuyen es como fuente proteica en las dietas de ganado bovino. La hoja tiene un alto valor nutritivo, bajo porcentaje de fibra y bajo contenido de taninos. Sin embargo, el problema que se presenta al suministrar *G. sepium* en las dietas es la palatabilidad; no obstante, cuando el animal se acostumbra al sabor, lo comen sin ningún problema (Oxford Forestry Institute y CATIE 2003). Las hojas de *G. sepium* son más palatables cuando tienen un proceso de ensilaje antes de ser suministradas en las dietas; las hojas tiernas no son tan apetecidas como las hojas maduras, es de fácil digestión para la vaca, pero si se suministra en altas cantidades (85% del total de la dieta), puede causar toxicidad en el animal (Oxford Forestry Institute y CATIE 2003).

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto en producción y condición corporal que se obtiene con la introducción de *G. sepium* como fuente proteica en la dieta de vacas con un promedio de 12 litros de producción diaria de leche.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó a partir de julio hasta agosto de 2013, en la Unidad de Ganado Lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, con una precipitación promedio de 1100 mm a una altitud de 800 msnm y una temperatura promedio anual de 24°C.

Se utilizaron 18 vacas multíparas, de raza holstein y cruces de holstein-pardo suizo, holstein-jersey, las cuales se dividieron en dos grupos homogéneos de acuerdo a sus días de lactancia y la producción diaria de leche. Las vacas fueron manejadas en un sistema de pastoreo rotacional intensivo con suplementación.

El tratamiento control tenía 9 vacas con un promedio de 83 días de lactancia y 12.5 litros de producción diaria de leche y el tratamiento experimental tiene 9 vacas que constan con un promedio de 82.5 días de lactancia y 13 litros de producción diaria de leche.

Durante los 50 días de experimento la suplementación se realizó dos veces al día con un intervalo de 8 horas, de las cuales posteriormente se trasladaban al pastoreo. La suplementación se realizaba con raciones totalmente mezcladas para que no existiera diferencia de consumo entre vacas del mismo grupo.

En las dietas suministradas (Cuadro 1) se les proporciono la misma cantidad de mezcla mineral, aditivos, heno, ensilaje de maíz. El concentrado suministrado en el tratamiento experimental se redujo 1 kg por vaca con relación del tratamiento control y se le suministro 4.5 kg de madreado por vaca.

Cuadro 1. Dietas suministradas para tratamiento control y tratamiento experimental por vaca

Tratamiento	Ingredientes (kg)					
	Concentrado	Mezcla Mineral	Aditivos	Heno	Ensilaje de Maíz	Madreado
Control	5.5	0.1	0.05	1	6.7	0
Experimental	4.5	0.1	0.05	1	6.7	4.5

Cuadro 2. Composición % de Proteína en Follaje de Madreado

País	Proteína %
México	25-31
Guatemala	25-31
Costa Rica	26-28

Fuente: CIPAV 2002

Variables evaluadas:

- Producción de Leche: Se realizó pesas de leche un día por semana, durante las 7 semanas del proyecto mediante el sistema Alpro (DE LAVAL).
- Condición Corporal: Se evaluó la condición corporal del animal una vez por semana durante las 7 semanas del proyecto. La condición corporal fue evaluada por la misma persona durante la ejecución de la investigación con una escala del 1 al 5, siendo 1 la escala más baja y 5 la más alta.
- Consumo: Se calculó mediante la diferencia entre el peso del alimento ofrecido diariamente y el desperdicio del mismo.

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo. Se analizó a través de un análisis de varianza (ANDEVA) con el procedimiento MIXED y se usó la opción de LSMEANS para conocer las medias, mediante el paquete estadístico SAS versión 2009. El nivel de significancia utilizado fue de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de leche. Durante las 7 semanas de la investigación en la producción de leche, no existió diferencia entre los tratamientos ($P = 0.4383$). Obteniendo un promedio de producción de 12.43 y 12.38 en los tratamientos control y madreado respectivamente.

Cuadro 3. Comparación en producción de leche tratamiento control y tratamiento experimental

Semana	Control	Madreado
	(Litros/día)	
1	12.51	12.20
2	12.87	13.06
3	13.11	11.94
4	13.20	12.69
5	10.49	11.16
6	12.55	12.76
7	12.33	12.86
ESM	0.4692	0.4535
Valor P	0.4383	

ESM: Error estándar de la media

Valor P. ≤ 0.05 existe diferencia significativa

Condición Corporal. Durante toda la investigación se realizó mediciones de la condición corporal de los dos tratamientos donde se encontró que los resultados no muestran una diferencia entre los tratamientos con un ($P = 0.8266$). Obteniendo un promedio de producción de 2.24 y 2.19 en los tratamientos control y madreado respectivamente

Cuadro 4. Comparación en condición corporal tratamiento control y tratamiento experimental

Semana	Control	Madreado
	Unidades CC	
1	2.11	2.05
2	2.16	1.94
3	2.16	2.05
4	2.19	2.08
5	2.34	2.30
6	2.40	2.41
7	2.37	2.52
ESM	0.121	0.118
Valor P	0.8266	

CC: Condición corporal escala del 1 al 5, siendo 1 el mas bajo y 5 el mas alto

ESM: Error estándar de la media

Valor P. = ≤ 0.05 existe diferencia significativa

Consumo. El consumo de las vacas fue 16 y 12.7 kg en el tratamiento madreado y control respectivamente. La diferencia se debe al intervalo de adaptación, ya que al principio, las vacas no consumían gran cantidad del alimento suministrado. A partir de la semana 3 de la investigación los animales comenzaron a consumir con normalidad, emparejando el consumo de los dos tratamientos.

Cuadro 5. Comparación en consumo tratamiento control y tratamiento experimental

Tratamiento	N	Promedio	Desviación Estándar
		kg/día/vaca	
Experimental	9	16	0.7
Control	8	12.7	0.5

N: número de unidades experimentales

Según Muriel y Valencia (1987) se realizo suplementación para vacas lecheras con tres dietas las cuales tenían como ingredientes madreados, azúcar y mogolla de trigo la segunda dieta torta de algodón y la ultima dieta harina de girasol. Al evaluar las tres dietas no presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) en producción de leche, la diferencia se noto en el costo de producción, pues fue mas barata la dieta que contenía madreado.

Otros estudios reflejaron que la producción de leche en vacas suplementadas con el follaje de madreado al compararlas con un testigo que recibió concentrado, no existió cambios en la producción y composición de la leche, además no tiene efecto sobre el peso vivo y la condición corporal (Vasquez 1997).

Estudios por parte de CIPAV (2002) incluyo una suplementación con harina de madreado evaluándola con otras dietas, la cual no reflejo efecto significativo sobre el rendimiento de leche o cambios de peso durante la lactancia.

Soler *et al* (1996) no detectaron diferencias en la producción promedio de leche al compararlas con un testigo que recibió concentrado.

En estudios realizado por Geraldina y Hernández (1998) en ganado lechero de 400 kg peso vivo, se puede cubrir desde un tercio hasta un 60% de su requerimiento proteico con el follaje aumentando la producción de leche.

4. CONCLUSIONES

- No se encontraron diferencias entre el tratamiento control y madreado en cuanto a producción de leche y condición corporal.
- En cuanto al consumo, existió una diferencia promedio de 3.3 kg por vaca entre los dos tratamiento, obteniendo 16 kg y 12.7 kg de consumo de los tratamientos madreado y control respectivamente.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda bajo este estudio de investigación, incorporar dietas con madreado en vacas con similar producción de leche.
- Realizar estudios en vacas lecheras de mayor producción.

6. LITERATURA CITADA

- CATIE, 1997. Resultado de 10 años de investigación silvicultural del Proyecto MADALEÑA en El Salvador. CATIE Serie Técnica, Informe Técnico N° 291.
- Contreras, VE, A. Rosciano. 1998. El Uso del Mataratón (*Gliricidia sepium*) dentro de la Alimentación de Bovinos de Doble Propósito (en línea). Consultado el 9 de julio de 2013. Disponible en <http://vcontrer.tripod.com/gliricidia6/proy6.htm>
- CIPAV, 1993. Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal como Fuente Proteica. Editorial, Centro para la Investigación en Sistemas Sostenible de Producción Agropecuaria. Cali, Colombia. p. 30-48.
- Geraldine, F, I. Hernández. 1997. *Gliricidia sepium* (jacq.) Kunth. Y walp., árbol multipropósito para una ganadería sostenible (en línea). Consultado el 8 de julio de 2013. Disponible en <http://payfo.ihatuey.cu/Revista/v21n3/body/pyf01398.htm>
- Hernández, I, L. Simón. 1993. Los sistemas silvo-pastoriles: Empleo de la agroforestación en las explotaciones ganaderas. p. 99
- Muriel, BE, BP. Valencias. 1987. Harina de mataraton, torta de girasol, torta de algodón y azúcar en la preparación de suplementos para la fase temprana de lactancia. Tesis de grado Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Palmira. p.13
- Oxford Forestry Institute, CATIE. 2003. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Standl. Arboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Oxford (RU). OFI/CATIE. p. 549-553
- Perdok AD et al, 1982. Practical experiences with urea inside straw in Sri Lanka. Maximum Livestock production from minimum land. Agriculture University and Baro: Dacca.
- Soler, P, E. Chacon, L. Arriojas, A. Valles, O. Rodriguez. 1996. Uso de bancos de leguminosas arbustivas en la producción de leche. Resúmenes. Taller internacional “Los Arboles en los Sistemas de Producción Ganadera. EEPF “Indio Hatuey” Matanzas, Cuba. p. 78

- Vasquez-Hernandez, PC. 1997. NR10. Evaluación de la planta de mataratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de vacas lecheras. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado de Táchira. FONAIAP.