

Zootecnia Tropical 24(1): 69-83. 2006

## Efecto de las leguminosas arbóreas y la suplementación con concentrado sobre la producción de leche y cambio de peso en vacas doble propósito

Diannelis Urbano<sup>1</sup>, Ciro Dávila<sup>2</sup> y Pedro Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas  
Centro de Investigaciones Agrícolas de estado Mérida  
Mérida, Venezuela

<sup>2</sup>Universidad de Los Andes  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
Mérida, Venezuela

Recibido: 21/06/05 Aceptado: 21/02/06

### RESUMEN

En la finca Judibana, propiedad de la Universidad de Los Andes, ubicada en El Vigía, estado Mérida, Venezuela, se llevó a cabo un experimento con la finalidad de evaluar el efecto de las leguminosas arbóreas *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium* asociadas con gramíneas del género *Brachiaria*, en combinación con la suplementación de dos niveles de proteína y dos proporciones leche:concentrado sobre la producción de leche y cambio de peso en vacas a pastoreo durante un período de 22 semanas. El diseño experimental fue completamente al azar con ocho tratamientos y cinco repeticiones, producto de las combinaciones: sistemas de pasturas (con y sin leguminosas arbóreas), cantidad de concentrado (5:1 y 3:1) y contenido de proteína (16 y 21% PC). Se seleccionaron 40 vacas doble propósito, iniciando su lactancia. La producción de leche se midió diariamente y los cambios de peso en forma mensual. El análisis de los resultados para leche detectó diferencias significativas para las interacciones contenido de proteína por proporción leche:concentrado y contenido de proteína por sistema de pasturas ( $P < 0,05$ ), mientras que no se encontraron diferencias estadísticas para los efectos principales, siendo la producción de leche promedio para las asociaciones de 8,96 L/vaca/día y para las gramíneas de 8,21 L/vaca/día. La producción por superficie fue de 13.343 y 5.244 L/ha/año para la asociación y el sistema tradicional, respectivamente. El sistema con leguminosas alcanzó mayor producción de leche (+0,5 L/vaca/día) con alta proteína, mientras que el sistema tradicional presentó menor producción (-0,9 L/vaca/día) con el alimento de alta proteína. En el nivel de baja proteína se encontró una respuesta positiva (+1,0 L/vaca/día) al aumentar la cantidad, pero cuando se incrementa el consumo de alimento de alta proteína disminuye la producción (-1,4 L/vaca/día). La variable cambio de peso no fue afectada significativamente por los tratamientos. La contribución de las arbóreas en los altos volúmenes de leche por unidad de superficie fue más influenciado

por el aumento de la carga animal que por los incrementos de producción por vaca.

**Palabras clave:** *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, asociaciones, concentrado, producción de leche, cambio de peso.

## **Effect of tree legumes and commercial feed supplementation on milk production and weight changes in double purpose cows**

### **Summary**

A grazing trial was conducted for 22 weeks in the University of the Andes farm located in El Vigía, Mérida state, Venezuela, to evaluate legume tree association (*Leucaena leucocephala* and *Gliricidia sepium*) with grasses of the *Brachiaria* genus and four combinations of two protein level contents and two milk/concentrate proportions on the milk production and weight changes of double purpose cows. A completely randomized design with 8 treatment and 5 replications was used; treatments were the combinations of grazing systems (with and without legume trees), amount of concentrate (5:1 and 3:1) and protein content (16 and 21% protein). Forty double purpose cows, at the beginning of lactation, were randomly assigned to treatments. Milk production was recorded daily and weight changes monthly. Significant effect of the protein content x milk concentrate proportion and protein content x pasture system interactions were detected, while differences due to the main effects were not detected. Average milk production for the associated legumes treatment was 8.96 L/cow/day, and for the grasses was 8.21 L/cow/day, but productivity was 13,343 and 5,244 L/ha/year for associations and the traditional grass system, respectively. Concentrate proportion and crude protein did not affect milk production average, but in the combination of low relation milk concentrate (5:1) with low protein content (16%), cows decreased milk production only in the intensive grazed legume grass system. Weight changes were not significantly affected by treatments. The contribution of the tree legume to the high milk production per unit of land on pasture was more influenced by the carrying capacity than by cow increment of production.

**Keywords:** *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, associations, concentrate, milk production, weight change.

### **INTRODUCCIÓN**

La zona Sur del Lago de Maracaibo presenta un desarrollo notable en la ganadería doble propósito, tendiente a leche, como resultado de las ventajas comparativas en cuanto a topografía, suelos, clima, infraestructura y superficie disponible. En estos sistemas, la alimentación se basa en el uso de pastos introducidos de origen africano, siendo los alimentos concentrados y otros suplementos las alternativas para lograr mayor producción de leche y carne, tanto por animal como por superficie. También se emplean fertilizantes nitrogenados para aumentar la carga animal; estos insumos externos incrementan los costos de producción, de manera que estas unidades de explotación resultan menos competitivas y más dependientes de los precios fijados por la agroindustria (Dávila *et al.*, 1998).

La inclusión de las leguminosas arbóreas en las pasturas representa una tecnología viable que podría mejorar la producción y rentabilidad en estos sistemas, probablemente por el incremento de la digestibilidad, y por su contenido de proteína y algunos minerales esenciales para la nutrición de los bovinos (Urbano y Dávila, 2005). Estas especies incorporan nitrógeno orgánico al suelo, pudiendo fijar hasta 300 kg N/ha/año permitiendo aumentar los rendimientos de las gramíneas asociadas y disminuir el empleo de fertilizantes nitrogenados (Pezo e Ibrahim, 1999). Otra ventaja del uso de las arbóreas es que éstas proporcionan sombra, ejerciendo un efecto marcado sobre la tasa de crecimiento de las gramíneas tropicales, prolongando de esta manera el tiempo de pastoreo, además incrementan la microfauna en el suelo y es posible que sus raíces retarden la formación de zuros o tatucos, alargando así el periodo de renovación de los potreros. Asimismo, estas especies poseen un sistema radical más profundo que las gramíneas, beneficiando la estructura y la fertilidad química, física y biológica de los suelos, además pueden extraer agua y nutrientes en la época de sequía (Rincón, 2000).

A pesar que las leguminosas arbóreas mejoran la calidad de la dieta, se requiere disponer de un suplemento que proporcione parte de la proteína y energía necesarias para alcanzar niveles óptimos de producción, mediante una cantidad adecuada de alimento con relación a los litros de leche producidos, esto le permitirá al productor diseñar un plan de alimentación eficiente de acuerdo al tipo de animal, pastura y calidad de concentrado.

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el efecto del uso de asociaciones gramíneas con leguminosas arbóreas (*Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*), combinado con la suplementación de diferentes contenidos de proteína y relación leche:concentrado sobre la producción de vacas lactantes y cambio de peso. Asimismo, cuantificar las variables oferta, residuo, consumo y utilización en los sistemas de pasturas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Características del área de estudio**

Este experimento se llevó a cabo en la finca Judibana, perteneciente a la Universidad de Los Andes, ubicada en El Vigía, municipio Alberto Adrianí del estado Mérida y localizada geográficamente a 8° 37' 26" N y 71° 42' 22" O, a una altitud de 67 msnm.

La precipitación estimada durante el período experimental fue de 1.990 mm anuales, con una temperatura media de 28,6°C, una máxima de 33,6°C y una mínima de 23,5°C. La zona de vida según la clasificación de Holdrige pertenece a un bosque húmedo tropical (Ewel y Madrid, 1968). Las condiciones edáficas del sitio bajo estudio fueron: textura franco y franco-arcilloso, con un pH de 5,1, materia orgánica de 1,64%, con 19,0 45,3 415,3 y 66,5 ppm de P, K, Ca y Mg, respectivamente.

### **Diseño experimental y tratamientos**

Se utilizó un diseño completamente al azar en un factorial 2 x 2 x 2, con ocho tratamientos y cinco repeticiones. Los factores fueron dos tipos de pasturas (leguminosas

arbóreas asociadas y gramíneas), dos proporciones de leche:concentrado (3:1 y 5:1) y dos niveles de proteína (16 y 21%).

Los componentes de los suplementos de alta y baja proteína se señalan en el Cuadro 1 y los contenidos de nutrientes fueron proporcionados por las casas comerciales.

**Cuadro 1. Proporción de ingredientes en los suplementos según el nivel de proteína.**

Componente	Proteína cruda	Proteína alta		Proteína baja	
		Proporción	Aporte parcial	Proporción	Aporte parcial
		-----	%	-----	
Concentrado comercial	17	75	12,75	75	12,75
Semilla de algodón	20	15	3,0	15	3,0
Harina de carne	47	5	2,35	0	0
Urea	46‡	1	2,87§	0	0
Melaza	3	4	0,12	10	0,3
<b>Total</b>		100	21,09	100	16,05

‡ Concentración de nitrógeno (%)

§ N x 5,25

## Manejo de los animales

Como resultados de la aleatorización de las 40 vacas se formaron dos grupos de manejo, 20 pastorearon las leguminosas arbóreas asociadas y 20 las gramíneas, manejadas con el resto del rebaño lechero. Los animales eran del tipo doble propósito, conformados por vacas mestizas de las razas Carora y Holstein con Brahman. Las vacas del grupo experimental fueron seleccionadas bajo los siguientes criterios: primer y segundo parto, con producciones mayores a 6 L/día, iniciando lactancia, sin cuartos perdidos y ordeño sin apoyo del becerro.

## Manejo de la asociación

La superficie utilizada para las asociaciones de gramíneas con leguminosas arbóreas fue de 4,9 ha, de las cuales 3,9 ha correspondieron a leucaena, donde 1,7 ha se establecieron con el ecotipo CIAT 17474 y 1,0 ha del CIAT 17492, además de una superficie de 1,2 ha con 13 ecotipos diferentes y 1,0 ha con matarratón. El sistema con gramíneas tenía aproximadamente 70 ha, con predominio del pasto tanner (*Brachiaria radicans*), ocupado por las 20 vacas experimentales junto con el resto del rebaño en

producción. Los animales tenían acceso libre a sales minerales y agua.

La asociación tenía seis años de establecida y las leguminosas se sembraron a 1,0 m entre hileras dobles separadas 3,0 m entre ellas. Las gramíneas asociadas con las arbóreas fueron *Brachiaria brizantha*, *B. radicans*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *Ixophorus unisetum* y *Panicum maximum*, estas dos últimas especies crecieron en forma espontánea.

*Leucaena leucocephala* fue establecida por semilla, previamente escarificada a 80°C por 2 minutos e inoculada con la bacteria específica *Rhizobium loti*. En cambio, *Gliricidia sepium* se propagó mediante material vegetativo con estacas de aproximadamente 1 m de longitud. Se fertilizó el terreno con 300 kg/ha de fósforo, incorporado con el último pase de rastra. Se utilizaron potreros de aproximadamente 2.500 m<sup>2</sup> (14 de leucaena y 4 de matarratón) con 2,5 días de ocupación y un período de descanso promedio de 42 días. La carga animal fue de 4,08 UA/ha, mientras que para el sistemas de gramíneas la permanencia osciló entre 1 a 3 días y el reposo fue de 28 días, con 1,75 UA/ha.

### **Evaluaciones realizadas**

La oferta forrajera se determinó antes de la entrada de los animales en cada potrero y el residuo a la salida. Las gramíneas se evaluaron tomando cinco muestras de 1,0 m<sup>2</sup>, se pesó todo el material verde y se escogió una sub muestra de 500 g y luego se colocó en la estufa a 70°C durante 48 horas. Para las leguminosas arbóreas se seleccionaron cinco plantas en cada potrero, calculando el rendimiento de acuerdo a la densidad de plantas por hectárea. El consumo de las especies forrajeras se obtuvo de la diferencia entre oferta forrajera y residuo. El porcentaje de utilización se estimó al dividir el consumo entre la oferta y multiplicado por 100.

La producción de leche se midió diariamente por un periodo de 22 semanas. Se utilizó un ordeño mecánico con medidores automáticos. La cantidad de alimento que se ofrecía a cada vaca se calculaba por semana, tomando en consideración el promedio de la producción de leche de la semana anterior y la relación leche:concentrado asignada, fraccionado en el ordeño de la mañana (2:30 am) y en la tarde (2:30 pm), con un consumo total de los suplementos. Los pesajes corporales de las vacas se hicieron mensualmente con una balanza mecánica.

### **Análisis estadístico**

Para el análisis de varianza y prueba de medias se utilizaron los promedios de producción de leche y el cambio de peso por vaca. Para el procesamiento de los datos se utilizó el modelo GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 1991).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Producción de materia seca**

Las características sobre producción de forrajes de los componentes de las asociaciones

se muestran en el Cuadro 2. Las gramíneas mezcladas con leucaena y matarratón alcanzaron la oferta de 1.902,6 y 2.262,4 kg MS/ha/ciclo, respectivamente, siendo la utilización mayor en la asociación con gliricidia (63,2%).

**Cuadro 2. Oferta, residuo, consumo y utilización de las gramíneas asociadas y de las leguminosas arbóreas.**

Componente de la pastura	Oferta	Residuo	Consumo	Utilización
	---- kg MS/ha/pastoreo -----			%
<b>Gramíneas con leucaena</b>	1.902,6	776,7	1.125,9	59,2
<b>Leucaena follaje</b>	445,0	68,4	376,9	84,7
<b>Total</b>	2.347,6	845,1	1.502,8	72,0
<b>Gramíneas con matarratón</b>	2.262,4	832,4	1.430,0	63,2
<b>Matarratón follaje</b>	375,2	54,2	321,0	85,6
<b>Total</b>	2.637,6	886,6	1.751,0	74,4

En cuanto a los rendimientos de las leguminosas arbóreas, se observó mayor oferta en leucaena (445 kg MS/ha/ciclo) que en gliricidia (375,2 kg MS/ha/ciclo), con una utilización de estas especies superior al 80%, debido a que solo se consideró en la oferta el follaje consumible y los tallos tiernos. Sin embargo, la oferta total fue mayor en los potreros con matarratón, así como el consumo estimado, siendo el área con matarratón solo el 20% del total con arbóreas.

Dávila *et al.* (2005) señalaron que en las asociaciones con leucaena y matarratón, las gramíneas tienen mayor aporte en la producción de materia seca con respecto a las arbóreas, por sus condiciones fisiológicas y morfológicas, pero las leguminosas contribuyen a incrementar la calidad de la dieta de los animales. La oferta forrajera promedio de la gramínea fue de 3.084,3 kg MS/ha/pastoreo con una utilización menor del 40%, mientras que para la leucaena y matarratón fue de 316,4 y de 337,6 kg MS/ha/pastoreo, respectivamente, con una utilización superior al 80% para estas arbóreas.

En Brasil, Lourenco y Ducatti (2000) reportaron rendimiento promedio de leucaena de 1.677 kg MS/ha, cuando se cortaba a una altura de 30 cm, con una relación hoja/tallo 4,2. En cambio en *Brachiaria brizantha* se obtuvo una oferta de materia seca de 3.888 kg/ha, siendo estos valores superiores a los encontrados en el presente experimento, debido a que las gramíneas estaban fertilizadas y con menos competencia, además la leguminosa se utilizaba como banco de proteína y estos valores incluyen los tallos no comestibles.

## Producción de leche

Para las asociaciones se obtuvo una producción de leche promedio por animal de 8,96 L/vaca/día, mientras que para las gramíneas puras fue de 8,21 L/vaca/día, con un incremento a favor de las leguminosas de 0,77 L/vaca/día, siendo esta diferencia no significativa. Sin embargo, al estimar la productividad promedio de los sistemas se nota una marcada diferencia que es importante desde el punto de vista económico, con valores

de 13.343,2 L/ha/año en las arbóreas y 5.244,1 L/ha/año para el sistema tradicional.

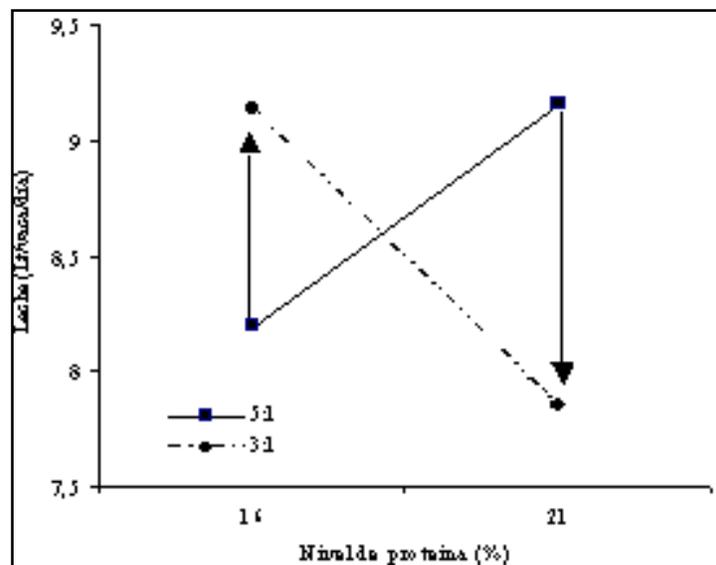
Torres *et al.* (2002) reportaron que utilizando la leucaena como banco de proteína se incrementó la producción de leche en 1,2 L/vaca/día en comparación con el pastoreo de estrella (*Cynodon plectostachyus*).

En Cuba, Hernández y Ponce (2004) evaluaron el efecto del silvopastoreo sobre la producción y la composición de la leche y encontraron que este sistema incrementó en forma significativa los sólidos totales y los niveles de producción de leche en animales mestizos Holstein, alcanzando niveles de producción de 10,71 kg/día, superiores a los logrados con pasto *Cynodon nlemfuensis* (7,97 kg/día).

El análisis de varianza detectó una significancia del 5% en las interacciones contenido de proteína por relación leche:concentrado y contenido de proteína por sistema de pastura, mientras que no se encontraron diferencias significativas para los efectos principales de los factores con concentrados, ni para el resto de las interacciones.

Estas respuestas a los concentrados son contrarias a las esperadas, lo que podría indicar que para estos niveles de producción, los animales obtienen los nutrientes de los pastos, independientemente del contenido de proteína y proporción de concentrado dentro de los rangos probados. Por otro lado, estos resultados sugieren que con el uso de leguminosas arbóreas bajo manejo de mayor carga animal, los promedios de producción serían afectados por la suplementación.

En la Figura 1, que corresponde a la interacción de los factores con concentrados, se observa que con el nivel bajo de proteína la mayor producción de leche se obtuvo con los animales que consumían más concentrado; en cambio, se encontró una respuesta contraria cuando a las vacas se le suministraba alimento con 21% PC, con menores valores para los tratamientos de mayor proporción de concentrado. Esto podría atribuirse a un posible efecto adverso del componente urea en la ración, que en menor cantidad (5:1) es beneficioso al sistema digestivo, pero en mayor cantidad (3:1) puede ser tóxico.



**Figura 1. Efecto del contenido de proteína por relación leche: concentrado sobre la producción de leche. La flecha hacia arriba indica diferencia positiva, mientras que la flecha hacia abajo indica diferencia negativa.**

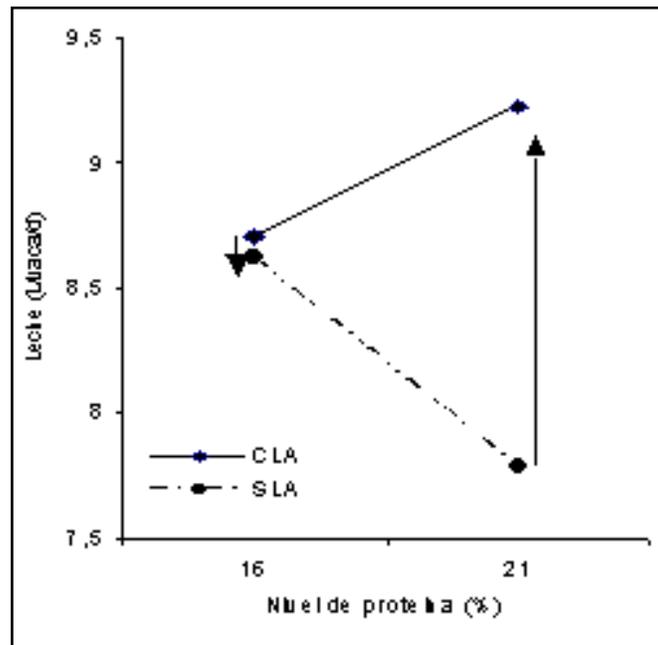
Zapata *et al.* (2004) evaluaron el efecto de la sustitución de nitrógeno de la proteína de la dieta por urea y concluyeron que la proteína preformada se sustituyó en la ración diaria por urea hasta un 25% sin ocasionar respuesta negativa en el crecimiento de corderos.

En Venezuela, Razz *et al.* (2004) evaluaron la producción de leche en vacas doble propósito, bajo pastoreo de guinea y 1 hora diaria de acceso a banco de leucaena, encontrando que las vacas suplementadas con 1 y 2 kg de concentrado lograron producciones similares al tratamiento sin concentrado (9,07 y 9,59 kg/vaca/día, respectivamente), pero superiores al de las gramíneas puras (7,22 kg/vaca/día). Sin embargo, estos animales tuvieron mejor condición corporal.

Urbano *et al.* (2002) condujeron un ensayo en una superficie mayor (34 ha), bajo las mismas condiciones, comparando tres sistemas de pasturas (gramíneas fertilizadas y asociaciones con *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*) con iguales proporciones de concentrado y similares contenidos de proteína (16 y 20%), encontrándose que en la combinación de alta proteína y proporción 3:1 se lograron los mayores valores, mientras que para el contenido de proteína de 16% se obtuvo la menor producción por vaca. También reportaron que en la proporción 5:1 no se detectó efecto del contenido de proteína sobre la producción de leche por animal, lo que indica que en esas condiciones es más económico utilizar la proporción de 1 kg de concentrado de 16% por cada 5 kg de leche. Las gramíneas fertilizadas con nitrógeno (urea) lograron mayor producción de materia seca por superficie que lo reportado en este trabajo.

En la Figura 2 se observa la interacción del contenido de proteína del concentrado con el sistema de pastura. En las asociaciones con arbóreas existió una respuesta positiva al incremento del contenido de proteína (21%-16%), lo que indicaría que cuando el sistema es intensivo, bajo mayor carga animal y más competencia por forraje y menor posibilidad de selección de las pasturas por las vacas, es importante considerar un balance adecuado del suministro de proteína y energía. Contrario a lo esperado, las vacas que consumían solo gramíneas produjeron menos leche cuando el alimento fue de mayor contenido de proteína, lo que puede explicarse por alguna interferencia de los ingredientes del concentrado de 21% de proteína con la dieta seleccionada en las gramíneas.

Dávila *et al.* (1999) realizaron un experimento bajo las mismas condiciones, pero con menor carga animal, mayores proporciones de concentrados (2:1 y 4:1) y contenido de proteína (17 y 20%), encontrando un promedio por vaca de 10,2 L/vaca/día, siendo similar para los dos sistemas de pasturas y superior a los obtenidos en este experimento. También se detectó respuesta positiva al contenido de proteína y a la cantidad de concentrado, especialmente en los potreros con gramíneas.



**Figura 2. Efecto del contenido de proteína del concentrado sobre la producción de leche según el tipo de pastura. La flecha hacia arriba indica diferencia positiva, mientras que la flecha hacia abajo indica diferencia negativa.**

Dávila *et al.* (2005) evaluaron la cantidad de alimento concentrado comercial de 18% de proteína en tres tipos de pasturas (leucaena y matarratón asociados, así como gramíneas puras) y reportaron que la producción de leche por vaca no fue afectada por estos factores ni por su interacción.

### Cambio de peso

No se encontraron diferencias significativas como consecuencia de los tratamientos aplicados ni en sus interacciones. Sin embargo, el incremento de peso fue menor en el tratamiento con leguminosas arbóreas (492,3 g/vaca/día) con respecto al sistema con gramíneas (567,7 g/vaca/día), con una diferencia de 75,4 g/vaca/día. Respuestas similares fueron encontradas por Urbano *et al.* (2000) bajo estas mismas condiciones, obteniendo ganancias de peso para las leguminosas arbóreas y gramíneas de 471,2 g/animal/día y 590,0 g/animal/día, respectivamente. Asimismo, en México, Aguilar *et al.* (2001) reportaron que el uso de leucaena mejoró la productividad de las vacas, pero no se encontraron diferencias en el cambio de peso vivo, aunque los animales suplementados con esta leguminosa tendieron a perder menos peso.

La tendencia encontrada en el sistema de asociaciones con arbóreas fue que la mayor ganancia se obtuvo con alta proteína y mayor proporción de concentrado y los menores valores coincidieron con los tratamientos con mayor producción de leche. En cambio, en el sistema tradicional con gramíneas las menores ganancias se lograron con los máximos niveles de proteína y cantidad de concentrado, coincidiendo con las menores producciones

de leche.

Sevilla y Lacandula (2001) evaluaron los componentes concentrado, urea, melaza y bloques nutricionales, tanto solos como combinados, encontrando que la mayor producción de leche se obtuvo cuando se suplementaban los animales con concentrado, pero este tratamiento disminuía las condiciones corporales de las vacas, coincidiendo en parte con las tendencias encontradas en este ensayo. También es necesario considerar el potencial genético para producir leche, donde algunas vacas tienden a acumular peso en vez de producir leche debido al aumento de la energía proveniente de los suplementos.

## CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones de carga animal y los tratamientos con concentrados probados, el sistema de pastoreo no afectó los promedios de producción de leche y el cambio de peso de las vacas, a pesar que el sistema de asociaciones con leguminosas arbóreas produjo casi el triple de leche y 2,3 veces el incremento de peso por superficie con relación al sistema tradicional con gramíneas.
2. El alimento de baja proteína produjo una respuesta positiva al aumentar la cantidad suministrada, pero cuando se incrementa el consumo de alimento de alta proteína disminuye la producción de leche, lo que justificaría continuar investigando sobre el uso de otros ingredientes proteicos naturales y sus proporciones en las mezclas.
3. El sistema con leguminosas asociadas alcanzó mayor producción de leche con concentrado de alta proteína, mientras que el sistema tradicional con gramíneas presentó menor producción con el alimento de alta proteína.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilar C., J. Cárdenas y J. Santos. 2001. Efecto de la suplementación con *Leucaena leucocephala* sobre la productividad de vacas cruzadas, bajo dos cargas de pastoreo. *Lives. Res. Rural Dev.*, 13(4):

<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/4/agui134.htm>

Dávila C., D. Urbano y P. Moreno. 1998. Las asociaciones con leguminosas arbóreas en el Sur del Lago de Maracaibo. *En* González C.; N. Madrid y E. Soto. (Eds). *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Universidad del Zulia. pp. 258-274.

Dávila C., D. Urbano y P. Moreno. 1999. Efecto del pastoreo de leguminosas arbóreas (*Leucaena* y *Matarratón*) y del contenido de proteína y cantidad de concentrado en la producción de leche de vacas doble propósito en el Sur del Lago de Maracaibo. XIV *Jornadas Agronómicas*. Universidad del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. p. 147. (Resumen).

Dávila C., D. Urbano y P. Moreno. 2005. Producción de leche según el tipo de

leguminosa arbórea asociada y el nivel de concentrado, en el trópico húmedo. BIOTAM. Nueva Serie. Edición Especial Tomo I pp. 677-680.

Ewel J. y A. Madriz. 1968. Zonas de Vida de Venezuela. Caracas. Ministerio de Agricultura y Cría.

Hernández R. y C. Ponce. 2004. Efecto del silvopastoreo como sistema sostenible de explotación bovina sobre la composición de la leche. Lives. Res. Rural Dev., 16 (6): <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/6/hern16043.htm>

Lourenco A. y C. Ducatti. 2000. Dieta seleccionada por bovinos com acesso ao banco de proteína com leucaena a través das variacoes de valores  $^{13}\text{C}$  nas fezes. XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal, Montevideo, Uruguay. (Resumen).

Pezo D. y M. Ibrahim. 1999. Sistemas Silvopastoriles. Módulo de Enseñanza Agroforestal N° 2. 2<sup>da</sup> Edición. CATIE, Costa Rica. pp. 63-79.

Razz R., T. Clavero, J. Combellas y T. Ruiz. 2004. Respuesta productiva y reproductiva de vacas doble propósito suplementadas con concentrado pastoreando *Panicum maximum* y *Leucaena leucocephala*. Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ, 14(6): 526-529.

Rincón E. 2000. Los árboles y la producción animal. I Simposium sobre Recursos y Tecnologías Alimentarias para la Producción Bovina a Pastoreo en Condiciones Tropicales. Univ. Nac. Exp. Táchira, San Cristóbal, Venezuela. pp. 121-131.

Sevilla C. y B. Lacandula. 2001. Effects of concentrate and urea-molasses-mineral block on the body conditions and milk production of dairy cows. En Castillo L. (Ed) National Academy of Science and Technology (Philippines). pp. 53-54.

SAS (Statistical Analysis Systems). 1991. User`s Guide SAS Institute, Cary, N C. USA. 494 p.

Torres A., A. Zerpa y R. Romero. 2002. Análisis fenológico cuantitativo, producción de biomasa y efecto en la calidad de la leche bovina en dos modalidades de siembra de banco de *Leucaena leucocephala* Lam de Wit en la zona baja del estado Trujillo. Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ, 12(Supl. 2): 497-501.

Urbano D., C. Dávila y P. Moreno. 2000. Efecto de las leguminosas arbóreas y de la suplementación con concentrado sobre la producción de vacas lactantes en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. Memorias IV Taller Int. Silvopastoril. Cuba, Tomo 2. pp. 388-390.

Urbano D., C. Dávila, P. Moreno y F. Castro. 2002. Efecto del tipo de pastura y suplementación sobre la producción y calidad de leche en vacas doble propósito. Rev.

Fac. Cien. Vet. LUZ, 12(Supl. 2):524-527.

Urbano D. y C. Dávila. 2005. Leguminosas arbóreas para optimizar la producción de leche y Carne *En* González C. y E. Soto. (Eds.). Manual de Ganadería Doble Propósito. Fundación GIRARZ. Editorial Astro data, Maracaibo. pp. 213-218.

Zapata C., N. Obispo, Y. Díaz, J. Palma y J. Gil. 2004. Efecto de la sustitución parcial de la proteína de la dieta por urea sobre el consumo voluntario de materia seca y respuesta productiva de corderos. *Zootecnia Trop.*, 22(1): 29-48.



[Zootecnia Tropical](#) > [Colección](#) > [Sumario](#) > [Volumen 24](#) > [Artículo](#)