

**PRODUCCIÓN DE LECHE EN *Brachiaria brizantha* CIAT 6780  
SOLA Y ASOCIADA CON *Arachis pintoi*.  
BUGABA, PANAMÁ. 1999.**

**Luis A. Hertentains <sup>1</sup>; Eliut Santamaría <sup>2</sup>; Odenis Troetsch <sup>2</sup>**

## RESUMEN

En un diseño de reversión simple se comparó la asociación *Brachiaria brizantha* cv. Marandú CIAT 6780 y *Arachis pintoi* cv. Porvenir CIAT 18744, con la pradera pura (*B. brizantha*) sobre el efecto en la producción de leche y otros parámetros nutricionales, como alternativa para producir leche a más bajo costo en los sistemas doble propósito. Se asignaron al azar cinco vacas a cada tratamiento, con una carga inicial de 3.0 UA/ha, y rotación de 7 x 21 días de ocupación y descanso. Se escogieron vacas con rendimientos de 6.0 kg/animal/día; éstas fueron pesadas por dos días consecutivos, se ordeñaron una vez al día con el ternero al pie, la producción de leche se midió diariamente. Tanto en la pradera pura, como en la asociada hubo un periodo de 14 días de adaptación. Por un período de siete días se pesó la leche y se tomó muestra para determinar sólidos totales, grasa, proteína y lactosa. Al inicio de cada periodo se midió la composición botánica y disponibilidad de forraje. La pradera asociada presentó un 69.25% de *Brachiaria brizantha* y un 29.75% de *Arachis pintoi*, en contraposición de la pradera pura, que presentó gramíneas no deseables. La mayor cobertura en la pradera asociada permitió soportar 0.43 UA más que la pradera pura. Los parámetros nutricionales en la asociación fueron superiores a la pradera pura. La producción de leche no corregida por grasa varió de 4.82 a 9.60 kg/vaca/día con un promedio de 7.26 kg/vaca/día. La producción aumentó significativamente ( $P < 0.002$ ) al pasar de la pradera pura a la asociada (6.79 a 7.74 kg/vaca/día, respectivamente). En cambio, en la leche corregida por grasa no hubo efecto significativo ( $P > 0.05$ ); los contenidos de sólidos totales, grasa y proteína cruda no fueron significativos entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), por su parte, la lactosa mostró diferencia significativa ( $P < 0.03$ ). Con respecto a la ganancia de peso no se observó diferencia significativa ( $P > 0.05$ ). La utilización de pastura asociada permitió incremento en la producción de leche, así como aumento en el contenido de lactosa. El análisis económico indica que bajo las condiciones del presente trabajo se puede producir leche a un costo de \$ 0.19 y \$ 0.21 por kilo en la pradera asociada y pura, respectivamente.

**PALABRAS CLAVES:** Asociación gramínea y leguminosa; *Brachiaria brizantha*; *Arachis pintoi*; producción de leche.

<sup>1</sup> Ing. Agr. Zootecnista, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC).  
e-mail: idiap\_dav@cwpanama.net

<sup>2</sup> Agrónomo, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC).

## MILK PRODUCTION ON *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 ITSELF AND IN ASSOCIATION WITH *Arachis pintoii* PASTURE. 1999.

In a simple reversible design it was compared the association between *Brachiaria brizantha* cv. Marandú CIAT 6780 and *Arachis pintoii* cv. Porvenir CIAT 18744 with the pure grass (*B. brizantha*), over the effect in milk production and other nutritional parameters, as an alternative for a lower cost milk production on double purpose systems. Five cows were chosen for each treatment, with an initial load of 3.0 UA/ha and a rotation of 7 for 21 days of occupation and resting. There were cows chosen with the profit of 6.0 kg/animal per day, and these cows were weighted for two consecutive days; they were milked once a day with the calf on its side the milk production was daily measured. In pure grass as in the associated one, was a 14 days period of adaptation. For seven days period milk was weighted and a sample was taken to determine total solids fat, protein and lactose. At the beginning of each period, the botanical composition was measured and also the forage availability. The associated grass presented a 69.25% of *Brachiaria brizantha* and a 29.75% of *Arachis pintoii*, in contraposition of pure grass that presented unwanted gramineous. The biggest coverage in associated grass allowed to tolerate 0.43 UA more than pure grass. The nutritional parameters in the association were superior to the pure grass. The fat not corrected milk production, varied from 4.82 to 9.60 kg/cow per day with an average or estimate of 7.26 kg/cow per day. The production increased ( $P < 0.002$ ) passing from the pure to the association grass (from 6.79 to 7.74 kg/cow per day, respectively). On the other hand, on the fat corrected milk, there was not any significative effect ( $P > 0.05$ ). The total solids contents, fat and raw protein were not significant between the treatments ( $P > 0.05$ ); besides, the lactose presented a significant difference ( $P < 0.03$ ). Concerning to the weight increasing, significative difference was not observed ( $P > 0.05$ ). The associated grass utilization allowed the increasing of milk production and lactose content. The economical analysis indicates that under the conditions of these investigations, milk can be produced at \$0.19 and \$0.21 cost per kilo on the associated and pure grass, respectively.

**KEYWORDS:** Association of gramineous and leguminous; *Brachiaria brizantha*; *Arachis pintoii*; milk production.

### INTRODUCCIÓN

En las explotaciones lecheras, la producción de leche está generalmente basada en los pastos, su disponibilidad y la calidad, la cual se afecta durante la época seca. Una forma de resolver esta problemática es a través del uso de fertilizantes; sin embargo, los problemas de transporte y accesibilidad a los mismos, hacen de la fertilización una alternativa poco difundida y privilegio de muy pocas fincas, sobre todo de lecherías especializadas, que por los volúmenes, tipo

de producción y genética animal resulta rentable.

Entre los pastos que mayormente se han cultivado para la producción de leche están el *Cynodon nlemfuensis*, *Brachiaria decumbens*, *Digitaria swazilandensis* y de reciente introducción, la *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (IDIAP - COOLECHE 2000; Hertentains y Troetsch, 1994). La difusión de esta última en las explotaciones lecheras se ha incrementado. La

misma se adapta y crece bien en suelos bien drenados, de mediana a alta fertilidad. Se adapta a regiones con precipitaciones de 1,000 a 4,000 mm anuales y alturas hasta 1,200 msnm (Avila, 1997; Pinzón y Montenegro, 1994).

La *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 produce bajo corte entre 17,500 y 21,000 kg MS/ha/año, con digestibilidad *in vitro* de la materia seca que varía de 53.0 a 61.5% y proteína cruda que varía de 5.0 a 15.0%, dependiendo de la edad del pasto (Avila, 1997). En Costa Rica, Villarreal y colaboradores (1996) al evaluar cuatro gramíneas solas y asociadas con *Arachis pintoi* CIAT 17434, encontraron que la *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 sola produce 3,800 y 2,370 kg de MS/ha, cortada cada 35 días en la época de máxima y mínima precipitación respectivamente, y al asociarse con el *Arachis pintoi* los rendimientos se incrementaron a 4,340 y 3,040 kg de MS/ha, para los cortes en máxima y mínima precipitación, respectivamente.

Para mejorar la disponibilidad y calidad de la pradera, las leguminosas en asocio con gramíneas constituyen una alternativa al uso de fertilizantes, campo en los que se han hecho los más diversos esfuerzos en la búsqueda de una asociación que persista al pastoreo, ya que sus bondades son conocidas en alimentación animal.

Con la identificación del género *Arachis* y, particularmente la accesión *A.*

*pintoi* CIAT 17434 (CIAT, 1992), nuevas perspectivas se vislumbran para las asociaciones gramíneas-leguminosas. Con el pasto Estrella, *Cynodon nlemfuensis*, se encontró superioridad de la asociación en producción de leche con relación a la gramínea sola de 1.1 kg de leche por vaca por día. (Van Heurck, 1990).

En otras asociaciones de *Brachiaria dictyoneura* y *Andropogon gayanus* con *Centrosema acutifolium* y *Centrosema macrocarpum* se encontraron incrementos en la producción de leche corregida al 4%, para la asociación en relación con la gramínea de 1.0 a 1.5 kg/vaca/día adicionales (Lascano y Ávila, 1991).

En el trópico húmedo de Costa Rica, varios investigadores han comprobado las bondades de estas leguminosas para el mejoramiento de pasturas como Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*), en términos de recuperación de áreas degradadas e incrementos en la capacidad productiva de sistema de producción lechera (Villarreal y col., 1996). Por otro lado, Ibrahim (1994, citado por Villarreal y col. 1996) encontró que las asociaciones de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 con *Arachis pintoi* ha demostrado buena persistencia y altos rendimientos en ganancia de peso por animal y por hectárea, especialmente cuando se maneja con alta carga.

Sobre la base de estos antecedentes, el presente trabajo tuvo como objeti-

vo estudiar el efecto del *Arachis pintoi* en la pradera asociada con respecto a la pradera pura *Brachiaria brizantha* cv. Marandú CIAT 6780 sobre la producción de leche y otros parámetros nutricionales, como alternativa para producir leche a más bajo costo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la época lluviosa de 1999, con una duración de seis meses, en la finca de un productor de leche doble propósito, en la comunidad de San Miguel de Exquisito, Bugaba, Chiriquí, a una altura de 375 msnm; temperatura media anual 27°C y precipitación promedio anual de 4,058 mm. Los suelos son de topografía plana a ondulada, del orden inceptisol, pH 5.6, textura arcillosa, alto contenido de materia orgánica (9.6%) y bajo contenido de fósforo, calcio y magnesio (4 mg/kg, 0.59 y 0.16 cmol/kg, respectivamente).

Se sembraron cuatro hectáreas de *Brachiaria brizantha* cv Marandú (CIAT 6780) por trasplante de plántulas procedente de semilleros, según las recomendaciones de Hertentains y col. (1992). Previo a la siembra, el suelo fue quemado con el herbicida glifosato a razón de 1.33 kg i.a./ha. Posteriormente, una vez controlada la cubierta vegetal se hicieron surcos alternos distanciados a 0.6 m, para la siembra de *Brachiaria brizantha* y el *Arachis pintoi* cv. Porvenir (CIAT 18744). El *Arachis pintoi* se sembró a una tasa de 1,000 a 2,000 kg/ha de material vegetativo en forma continua en el fondo del surco a una profundidad a 0.15 m. La pradera asociada se fertilizó a la siembra

con 16.5 kg de  $P_2O_5$  a base de roca fosfórica y 90 kg de Sulpomag/ha; para el mantenimiento anual se fertilizó con la mitad de la dosis descrita. La pradera pura de *Brachiaria brizantha* recibió a la siembra 135 kg/ha de la fórmula completa 12-24-12. Una vez establecida la pradera, la fertilización de mantenimiento fue a razón de 80-40 y 25 kg de  $N-P_2O_5 - K_2O$ /ha/año, respectivamente.

Ambas parcelas se dividieron en cuatro mangas para una rotación de 7 días de ocupación y 21 días de descanso con carga de 3.0 UA/ha. Para la evaluación se utilizaron 10 vacas con encaste Cebú por Holstein, con un período de lactancia de 90 a 120 días y una producción promedio de 6.0 kg/vaca/día.

Las vacas se asignaron al azar a cada tratamiento; el tratamiento (A) formado por la pradera asociada y el tratamiento (B), para la pradera pura. Se utilizó un diseño reversible simple (Lucas, 1950; citado por Quiroz y Ruiloba, 1990), con cinco vacas por tratamiento. Cada periodo consistió en 21 días, de los cuales 14 días fueron de adaptación y siete para mediciones de leche.

Al inicio del experimento, las vacas se trataron contra parásitos internos y externos; además, recibieron una aplicación inyectable del complejo vitamínico  $AD_3E$  (2,500,000 UI).

Al inicio y final de cada periodo experimental, las vacas fueron pesadas por dos días consecutivos, inmediatamente después del ordeño de la mañana. La producción de leche de las vacas se midió diariamente y de cada vaca se tomó una muestra para determinar sólidos totales, grasa, proteína y lactosa.

Al inicio de cada periodo se midió la composición botánica de las dos pasturas y la disponibilidad de forraje (T Mannelje y Haydock, 1963). El forraje de ambas pasturas se cortó a 0.10 m sobre el suelo y en una muestra compuesta se analizó proteína cruda (PC), calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg) (AOAC, 1970) y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (Tilley y Terry, 1963).

Los parámetros analizados en leche incluyeron producción de leche diaria (kg/vaca/día), producción de leche corregida al 4.0%, grasa láctea, proteína, lactosa y sólidos totales. El modelo matemático establecido por Lucas (1950, citado por Quiroz y Ruiloba, 1990) para este diseño fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + G_{ki} + V(G)_{ij} + P_k + GP_{ik} + E_{(ijk)}$$

donde:

- $Y_{ijk}$  = Variable dependiente
- $\mu$  = Media general
- $G_{ki}$  = Efecto del grupo secuencial
- $V(G)_{ij}$  = Efecto de la vaca dentro del grupo secuencial
- $P_k$  = Efecto del periodo

$GP_{ik}$  = Efecto del tratamiento, estimado por la interacción del grupo secuencial y el periodo

$E_{(ijk)}$  = Error aleatorio

La producción de leche y su composición se sometieron al análisis de varianza; la diferencia entre las medias se determinó por la prueba de Duncan (1955). Tanto para el sistema de producción de leche, basado en praderas asociadas como para praderas puras fertilizadas, se realizó un ejercicio económico parcial de los costos. Se incluyó la compra de animales, suplementación mineral, salud animal, mano de obra, insumo y su transporte a la finca, gastos referentes a materiales, equipo, herramientas y mantenimiento, así como los intereses de la inversión y alquileres.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición botánica de la pradera de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 sola y asociada con *Arachis pintoi* CIAT 18744 se presenta en el Cuadro 1.

En la pradera sola se observó un 14% de gramíneas no deseables, lo que es común encontrar en praderas con pasturas de crecimiento erecto y en macolla; además, en esta pradera parte del terreno se anegó y un 5% de las plantas de *brizantha* en esa área murieron, lo que favoreció el crecimiento de gramíneas del género *Axonopus* sp. En la pradera asociada, la cobertura entre gramíneas de-

CUADRO 1. COMPOSICIÓN DE LAS PASTURAS DE *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 Y ASOCIADA CON *Arachis pintoii* CIAT 18744.

Especies	Pastura Sola	Pastura Asociada
	Porcentaje	
<i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6780	78.00	69.25
<i>Arachis pintoii</i> CIAT 18744	---	29.75
<i>Axonopus</i> sp.	14.00	1.00
<i>Sida</i> sp., <i>Desmodium</i> sp.	8.00	---

seables y leguminosas fue de casi un 100%, lo cual es adecuada.

La proporción de leguminosa (29.75%) encontrada en este trabajo es adecuada (Lascano y Thomas, 1998; Lascano, 1994; González, 1992, citados por Villarreal y col., 1996). Este resultado coincide con las experiencias de Zumbado y Campos (1996) donde encontraron estabilidad de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 más *Arachis* cuando la proporción de *Arachis* fue de 25%.

La disponibilidad de forraje, carga animal y presión de pastoreo se presentan en el Cuadro 2.

Para ambas praderas (pura y asociada) se estableció una carga animal de 3.0 UA/ha; sin embargo, la pradera pura no soportó la carga establecida, por lo que hubo que añadir 0.5 hectárea del mismo pasto para mantener los animales asignados. Lo contrario se encontró en la pastura asociada que soportó las tres vacas asignadas por hectárea y éstas correspondían a 0.43 UA/ha extra, con respecto a la carga inicial. Al analizar la presión de pastoreo, ésta fue

menor en la pastura pura que en la asociada. A pesar de esto, en la pradera asociada se encontró una disponibilidad de 1,450 kg de MS/ha/ciclo de pastoreo y representa 10.56 kg MS/100 kg de PV/día que es adecuado para producir leche y obtener ganancias de peso, como lo indica Spain y Pereira (1984, citado por Gómez y col., 1987).

El efecto del *Arachis pintoii* en la asociación sobre la gramínea sola se observa en el Cuadro 3. Todos los valores de los parámetros analizados fueron superiores en la pradera asociada, la que se refleja en aumentos en la producción animal, encontrándose que un 9.84% de proteína cruda en la asociación es adecuada, si se considera que los animales al pastorear seleccionan la dieta, lo que representa un 12 y 14% de proteína cruda. Por otro lado, el bajo nivel proteico de la pradera sola, se debió a que en este periodo ocurrió la floración de esta especie. Estos niveles guardan la proporción entre una pastura sola y una asociada.

**CUADRO 2. DISPONIBILIDAD DE FORRAJE, CARGA ANIMAL Y PRESIÓN DE PASTOREO, SEGÚN PRADERA.**

Parámetros	<i>Brachiaria brizantha</i> (Bb)	<i>Brachiaria brizantha</i> + <i>Arachis pintoï</i> (Bb) + (Ap)
kg MS /ha/ciclo pastoreo	1340.00	1450.00
UA/ha	2.22	3.43
kg MS/100 kg de PV/día	15.09	10.56

**CUADRO 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS PRADERAS *Brachiaria brizantha* SOLA Y ASOCIADA CON *Arachis pintoï*.**

Pasturas	PC	P	Ca	Mg	DIVMS
	Porcentaje				
<i>B. brizantha</i> CIAT 6780	5.89	0.18	0.26	0.17	41.47
<i>B. brizantha</i> CIAT 6780 + <i>A. pintoï</i> CIAT 18744	9.84	0.23	0.53	0.28	58.67

En Costa Rica, Villarreal y col. (1996), en la época lluviosa, encontraron niveles de proteína de 6.5% en la *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 asociada con *Arachis pintoï*. También, Pinzón y col. (1996) en la asociación *Brachiaria decumbens* + *Arachis pintoï* encontraron valores similares de proteína cruda, digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), fósforo (P) y el calcio (Ca) de 10.0, 53.0, 0.16, 0.12%, respectivamente.

En el presente trabajo, el *Arachis pintoï*, como parte de la asociación sobre la pastura sola, se incrementó en un 67.0, 27.7, 103.8, 64.7, 41.47% para la PC, P, Ca, Mg y DIVMS, respectivamente.

La mayor digestibilidad de la materia seca en la pastura asociada se debió a que el *Arachis pintoï* es más digestible que las gramíneas, como lo ha demostrado Montenegro y Pinzón (1997).

El peso corporal promedio de las vacas durante el experimento fue de 429.00 kg. Este parámetro no fue afectado por los tratamientos ( $P < 0.05$ ), probablemente debido al buen estado de los animales y al corto periodo de estudio.

### Producción de Leche

Los cuadrados medios para producción de leche no corregida por grasa se presenta en el Cuadro 4. Se encontró diferencia significativa entre las vacas ( $P < 0.0002$ ) y entre la pastura sola y asociada ( $P < 0.002$ ).

Cuando se analizó la producción de leche corregida por grasa, no se encontró diferencia entre tratamientos, grupo y periodo ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 5). Esto se explica porque al ajustar la producción de leche por grasa a un 4%, se estandariza la producción y en las vacas de más alta producción se disminuye la grasa en porcentaje. Por otro lado, al introducir una mejora en la alimentación, la respuesta es en producción, no así en los componentes de la leche (grasa); esta situación está debidamente sustentada en los trabajos de Bath y col. (1986), donde mostraron coeficientes de correlación negativos entre producción y nivel de grasa en la leche. Otro aspecto a considerar es la heterogeneidad de los animales utilizados en este trabajo, a pesar de que fueron escogidos muy cuidadosamente por sus características fenotípicas, se desconoce las genotípicas ya que por su constitución racial hay diferencias en los componentes de la leche. La producción de leche varió entre 4.82 y 9.60 kg/vaca/día, con un promedio de 7.26 kg/vaca/día. Esta producción aumentó significativamente ( $P < 0.002$ ) en la asociación de *B. brizantha* y *A. pintoï* en contraste con la *B. brizantha* sola.

La lactosa fue afectada significativamente ( $P < 0.03$ ) por efecto de la pastura asociada, ya que ésta se constituye en una dieta de mejor calidad, au-



**CUADRO 4. CUADRADO MEDIO PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS EN PASTOREO EN *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 SOLA Y ASOCIADA CON *Arachis pintoii* CIAT 18744.**

Fuente de variación	Grado de Libertad	Cuadrado Medio
Grupos	1	0.2354 ns
Vacas (Grupo)	8	4.5049 ***
Periodos	1	0.0252 ns
Tratamientos	1	4.6551 **
Error	8	0.2338
Total	19	

CV. (%) = 6.66 ns = no significativo estadísticamente

\*\* = P<0.002 \*\*\* = P< 0.0002

**CUADRO 5. PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE A PARTIR DE PASTURAS PURAS DE *Brachiaria brizantha* Y ASOCIADAS CON *Arachis pintoii*.**

PARÁMETROS EVALUADOS	Tratamientos		Probabilidad
	Bb + A.p.	Bb	
<b>Producción de leche, lt/vaca/día</b>			
No corregida por grasa	7.74	6.79	P<0.002
Corregida por grasa <sup>1</sup>	6.55	5.79	P>0.05
<b>Composición de la leche, %</b>			
Lactosa	5.16	5.06	P<0.03
Sólidos totales	12.12	12.04	P>0.05
Grasa	3.01	3.10	P>0.05
Proteína cruda	3.20	3.15	P>0.05
<b>Producción de grasa láctea, kg/vaca/día</b>	0.231	0.205	P>0.05

<sup>1</sup> Corregida basándose en 4% de grasa

Bb: *Brachiaria brizantha* Ap: *Arachis pintoii*

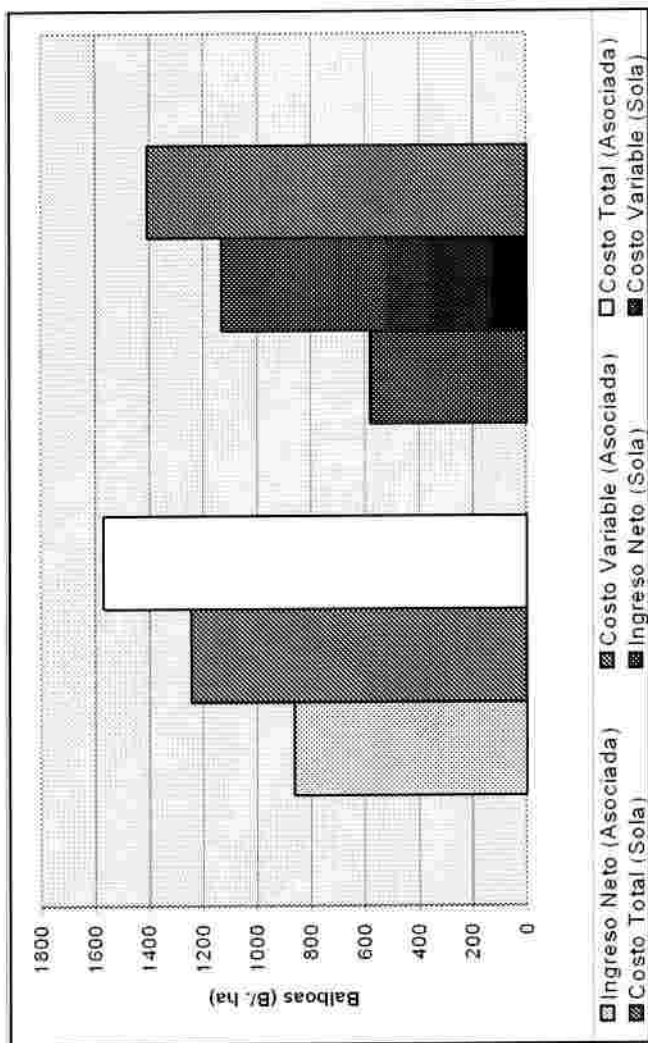
tivamente ( $P < 0.03$ ) por efecto de la pastura asociada, ya que ésta se constituye en una dieta de mejor calidad, aumentando los contenidos de glucosa y, por ende, de lactosa (Leloir, 1961; citado por Schmidt, 1997). Por su parte, Schmidt (1971) sustenta esta aseveración indicando que la subalimentación provoca un ligero descenso del contenido de lactosa. Villarreal y col. (1996) indican que el contenido de energía digestible y metabolizable varió entre tipo de pastura y época del año, y que éstas fueron superiores en pasturas asociadas que en pasturas solas.

Los contenidos de sólidos totales y proteína cruda de la leche no fueron significativos ( $P > 0.05$ ) entre ambas pasturas, pero sí hubo una ligera tendencia a ser mayores en la pastura asociada, por la mejor calidad de la dieta, tanto en energía como en proteína.

Los incrementos de los porcentajes de proteína y grasa estuvieron asociados a los niveles de sólidos totales y la lactosa estuvo asociada a la producción de leche. Según los resultados encontrados por Nguemdjom (1987, citado por Araúz, 1990), el proceso de la lactogénesis ocurre con cambios en los constituyentes, presentando mayores rendimientos de proteína, lactosa, sólidos totales y otros; pero, en términos porcentuales. Por otro lado, Zeliger y col. (1973, citado por Araúz, 1990), indican que el contenido de los constituyentes de la leche se reduce marcadamente debido aumento en el volumen secretado.

En la Figura 1 se presenta el efecto de los tratamientos sobre los costos e ingreso neto. En el sistema basado en pasturas asociadas y pasturas puras fertilizadas se realizó un ejercicio económico parcial de los costos. De ello se obtuvo, para las pasturas asociadas, un ingreso neto por hectárea de B/.901.67, lo que representó un incremento de 44.05% sobre los ingresos obtenidos en la pastura sola. Los costos variables y totales en la pastura asociada fueron superiores a los incurridos en la pastura sola; sin embargo, un 9.2% de incremento en la inversión (de B/.1,130.41 a B/.1,244.80) representó producir leche a B/.0.19 bajo una asociación y B/.0.21 en la pastura sola. Por otro lado, el costo de la alimentación por kg de leche producida puede disminuirse si estas pasturas se ofrecieran a animales de mayor potencial, ya que con disponibilidad y la calidad ofrecida, estas pasturas permitirían producciones de leche entre los 12 y 14 kg diarios por vaca como promedio (Vicente Chandler y col., 1974). También Stobbs (1966), García Trujillo (1983), citados por Ruiloba y col. (1990), consideran lo mismo.

Al comparar la pastura asociada con la pastura sola se encontró un incremento en la producción de leche de 0.95 kg/vaca/día y la carga se pudo mantener en 3.43 UA/ha, aunado a la



**FIGURA 1. COSTO VARIABLE Y TOTAL E INGRESO NETO DE LA TECNOLOGÍA SEGÚN TIPO DE PASTURA.**

reducción en el uso de fertilizantes y el posible efecto, a largo plazo, de la mejor calidad de los minerales de la pastura asociada en la reproducción de los animales, en comparación con la gramínea sola (Cuadro 2), lo cual puede indicar la gran ventaja del uso de este tipo de pasturas en la producción de leche, reducción de costos y una menor contaminación del medio ambiente por el menor uso de fertilizantes.



## CONCLUSIONES

La utilización de pastura asociada de *Brachiaria brizantha* con *Arachis pintoï* permitió un incremento en la producción de leche, así como aumento en el contenido de lactosa en la leche, producto de una mejor calidad nutricional.



La pradera asociada permitió utilizar un mayor número de animales por hectárea, con menores niveles de fertilizantes a un menor costo de producción de un kilogramo de leche.

## BIBLIOGRAFÍA

ARAÚZ, E. E. 1990. Actividad secretora de la ubre en vacas cruzadas durante el período prepartum correspondiente a la lactogénesis. Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. Centro de Enseñanzas e Investigaciones Agropecuarias de Chiriquí (CEIACHI).

AVILA, M.A. 1997. Los pastos y su manejo. En Programa de actualización a Especialistas IDIAP - MIDA. Suplemento Pecuario. Panamá. Divisa, del 17 al 21 de febrero, 1997. pp. 101-141.

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). 1970. Official methods of Analysis. 13<sup>th</sup> ed. Washington, D.E.

BATH, D.; DICKERSON, F.; TUCKER, A.; APPELMAM, R. 1986. Gana-do Lechero. Principios, práctica, problemas y beneficios. Editorial Interamericana. México, D. F. p. 342.

CIAT. 1992. Maní forrajero perenne (*Arachis pintoï*) (A. Krapovickas y W.C. Gregory): Una alternativa para ganaderos y agricultores. Boletín Técnico No. 219.

DUNCAN, D.B. 1955. Multiple range and Multiple F test. Biometric 11: 1.

GÓMEZ, J; ÁVILA, M.; SALDAÑA, C. 1987. Producción de carne en praderas de pasto Señal (*Brachiaria decumbens* Stapf) en Panamá. DIAP. Boletín técnico, 17. 10 p.

HERTENTAINS, L.; ÁVILA, M.; LEZCANO, F. 1992. Uso de semilla gámica en alternativas de

- HERTENTAINS, L.; TROETSCH, O. 1994. Evaluación de gramíneas tropicales en dos localidades de las tierras altas chiricanas. *En Informes Técnicos Pecuarios*. 1994 - 1995. pp. 9-13.
- IDIAP. 1991. Estudio del Sistema de Producción Doble Propósito (Leche y Carne) en pequeñas y medianas fincas de Panamá. Informe final. IDIAP-CIID. 138 p.
- IDIAP-COOLECHE. 2000. Caracterización de los sistemas intensivos y semi-intensivos en la producción de leche en la provincia de Chiriquí. p. 176.
- LASCANO, C. E.; AVILA, P. 1991. Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. CIAT. *Pasturas Tropicales* 13 (3).
- MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B. 1997. Maní forrajero (*Arachis pintoi*, Krapovickas y Gregory). Una alternativa para el sostenimiento de la ganadería en Panamá. IDIAP. Folleto Técnico 20 p.
- PINZÓN, R.; AVILA, M.; MONTENEGRO, R. 1996. Resultados de la introducción de *Arachis pintoi* en pasturas de Pangola y *Arachis pintoi*. *En Experiencias regionales con *Arachis pintoi* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamérica y el Caribe*. RIEPT - MCAC/UR. Taller sobre *Arachis*. pp. 123 -128.
- PINZÓN, B.; MONTENEGRO, R. 1994. Evaluación agronómica de gramíneas y leguminosas en Rambala, Bocas del Toro. *En Informes Técnicos Pecuarios*. 1994 - 1995. pp. 5-6.
- QUIROZ, R.; RUILOBA, M.H. 1990. Análisis computarizado del diseño de reversión simple. *Ciencia Agropecuaria (Panamá)* (6): 161-169.
- RUILOBA, M. H.; DE LA LASTRA, R.; NIELSEN, E. 1990. Efecto de la suplementación energética en invierno sobre la producción de leche a base de *Brachiaria decumbens* y un banco de Kudzú. *Ciencia Agropecuaria (Panamá)* 6: 97-98.
- SCHMIDT, G. H. 1971. *Biology of Lactation*. W. H. Freeman and Company. San Francisco. pp. 239-254.
- 'T MANNETJE, L; HAYDOCK, P. 1963. The dry weight method the botanical analysis of pasture. *Journal of the British Grassland Society* 18 (4): 268-275.
- TILLEY, J. M. A; TERRY, R. A. 1963. A two stage technique for the *in vitro* in-

gestion of forages crops. J. Brit. Grassland Soc. 18: 104-111.

VAN HEURCK, B. L. M. 1990. Evaluación del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) sola y asociada con la leguminosa *Arachis pintoï* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350 en la producción de leche y sus componentes. Tesis. Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 111 p.

VICENTE-CHANDLER, J.; ABRUÑA, F.; CARO-COSTAS, R; FIGARELLA, J.; SILVA, S.; PEARSON, R.W. 1974. Intensive grasland management in the humid tropics of Puerto Rico. University of Puerto Rico. Agricultural Experiment Station. Bulletin N° 233. 164 p.

VILLARREAL, M.; RODRÍGUEZ, L.; SÁN-CHEZ, J. M; SOTO, H. 1996. Evaluación bajo pastoreo de asociaciones gramíneas - *Arachis pintoï* en San Carlos, Costa Rica. En Experiencias regionales con *Arachis pintoï* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamérica y el Caribe. RIEPT-MCAC/UCR. pp.3-16.

ZUMBADO, C.; CAMPOS, C.E. 1996. Experiencias en el establecimiento de *Arachis pintoï* en la zona de Úpala, Costa Rica. En Experiencias Regionales con *Arachis pintoï* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamérica y el Caribe. RIEPT-MCAC/UR. Taller sobre *Arachis*. pp. 119-122.