



TROPILECHE

Hoja Informativa

No. 6, Marzo 1999

Editorial

La creación de bloques de comercio como Mercosur, el Pacto Andino y el Mercado Común Centroamericano fué para mejorar el intercambio comercial intra-regional en un ambiente de competencia abierta y sin subsidios con base en un mejoramiento de la eficiencia productiva, lo cual implica la incorporación de nuevos avances tecnológicos.

La crisis asiática ha provocado una gran caída en el precio de la leche, la cual ha pasado de USD 2000/tm a 1350/tm, una reducción del 32%. Por otro lado, la caída del real en el Brasil también ha provocado otra crisis, tal vez peor, pues está amenazando con la estabilidad de los otros países de Mercosur, quienes posiblemente también tengan que devaluar para mantener las exportaciones intra-regionales. Este efecto brasileño ha comenzado a afectar al Pacto Andino (Ecuador dejó flotar su moneda en Marzo y en un solo día el sucre perdió 25% en su valor).

El mensaje de arriba es que se está abriendo la posibilidad que la mayoría de las monedas latinas sufran una devaluación masiva, como ya ha comenzado a suceder. Esto tendrá como efecto que la mayoría de los granos importados como el trigo, maíz, e inclusive soya, sufrirán un aumento significativo en el precio con moneda local y por lo tanto, los alimentos concentrados se volverán aún más costosos en relación al precio interno de la leche.

Bajo este escenario, los productores más aptos para sobrevivir serán aquellos que puedan producir leche utilizando tecnologías que estén protegidas de estos cambios drásticos en el costo de los insumos. No cabe la menor duda que las tecnologías menos afectadas por estos cambios drásticos son aquellas basadas en forrajes mejorados.

Así, un hato en ordeño que pastorea una gramínea mejorada asociada con leguminosas durante la época de lluvia y con caña de azúcar y *Cratylia* en la época seca no depende de fertilización inorgánica, ni de alimentos concentrados. Por lo tanto, el costo y la estructura de producción de leche es más resiliente.

El futuro de la actividad lechera en América Tropical dependerá, ahora más que nunca, de la habilidad de los productores para innovar y adoptar tecnologías a base de forrajes mejorados, así como también de los gobiernos en fomentar programas agresivos de extensión y transferencia tecnológica.

Federico Holmann

RESULTADOS DE INVESTIGACION

Efecto de sustituir diferentes niveles de alimento concentrado por *Cratylia argentea* en la producción de leche de vacas, suplementadas con caña de azúcar.

Francisco Romero y Jesús González
Costa Rica

Justificación: El alimento concentrado en Costa Rica y otros países es a menudo muy costoso en relación al precio de la leche. Por lo tanto, es importante encontrar alternativas de alimentación con potencial para sustituir concentrados sin sacrificar la productividad o rentabilidad de la leche.

Métodos: Dos diseños cuadrados latinos de 3x3, repetidos simultáneamente, se usaron para evaluar el rendimiento y composición de la leche para la sustitución de la fuente de proteína de concentrados comerciales por la fuente de proteína de la leguminosa arbustiva *Cratylia argentea* usando caña de azúcar como dieta basal. Los tratamientos fueron: T1 = Caña de azúcar (0.6% PV) + afrecho de Arroz (0.5% PV) + Alimento Concentrado (1.5% PV) + Urea (0.017%); T2 = Caña de azúcar (0.6% PV) + afrecho de Arroz (0.5% PV) + Alimento Concentrado (0.975% PV) + *Cratylia* (0.525% PV); y T3 = Caña de Azúcar (0.6% PV) + afrecho de Arroz (0.5% PV) + Alimento Concentrado (0.45% PV) + *Cratylia* (1.05% P). Por consiguiente, el consumo calculado diario de materia seca fue de 2.6% del PV.

Resultados: El Cuadro 1 muestra el consumo de materia seca, producción de leche y contenido de sólidos totales para todos los tratamientos. Durante el experimento hubo un aumento en el consumo de materia seca mayor del calculado para todos los tratamientos (3.5%, 3.7% y 3.4% vs 2.6% calculado). Por lo tanto, fue necesario aumentar la cantidad de suplementos ofrecidos. Como puede observarse, el consumo de materia seca fue similar para todos los tratamientos, lo cual indica que la leguminosa *Cratylia argentea* tiene buena palatabilidad. La producción de leche fue similar para los dos primeros tratamientos pero fue significativamente inferior cuando la *Cratylia* sustituyó en un 70% al alimento concentrado.

Cuadro 1. Consumo de materia seca, producción de leche y sólidos totales de los tratamientos, sustituyendo el concentrado por *Cratylia argentea* en Atenas.

| Tratamiento | Consumo de Materia Seca (kg MS/vaca/día) | Producción de Leche (kg/vaca/día) | Sólidos Totales (%) |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------|
| Todo concentrado | 11.29 | 12.56 | 12.25 |
| 65% concentrado-35% <i>Cratylia</i> | 11.94 | 12.15 | 12.83 |
| 30% concentrado-70% <i>Cratylia</i> | 11.19 | 10.70 | 12.35 |

Impacto: Estos resultados indican que la leguminosa *Cratylia argentea* puede usarse para sustituir parcialmente, hasta en un 35%, el uso de concentrados costosos sin sacrificar el rendimiento lechero. Un mayor nivel de sustitución puede dar lugar a una disminución en la producción de leche, pero también los costos de alimentación se reducirían. Se recomienda realizar un análisis económico en cada escenario para determinar si la reducción de costos es mayor que la reducción del ingreso por venta de leche.

Producción de leche con vacas de doble propósito pastoreando una pastura de *Brachiaria brizantha* asociada con *Arachis pintoi* y *Centrosema brasilianum* durante la época de lluvias.

Marco Lobo y Vidal Acuña
Costa Rica

Justificación. Entre los principales problemas que afectan el desarrollo de la ganadería en el Pacífico Central de Costa Rica están: baja productividad de carne y leche, bajos índices reproductivos, y deficiencia nutricional por la baja disponibilidad y calidad de forrajes, especialmente durante la época seca. La región Pacífico Central presenta diversas formas de uso de la tierra, estando destinada un 20% a cultivos perennes, 10% a granos básicos, 5% a cucurbitáceas, 40% en pastos y un 15% en charrales y tacotales. En las áreas con pendientes superiores al 60% predominan los pastos con algunas inclusiones de áreas boscosas.

La actividad pecuaria regional es de uso extensivo, basada principalmente en ganado de carne y doble propósito, para un hato aproximado de 175,000 cabezas distribuidas en 2,000 productores. La base forrajera donde se desarrolla la ganadería es principalmente jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y pasto natural (*Axonopus compressus*), con bajas productividades de

biomasa. Existe entonces la necesidad de establecer nuevas alternativas forrajeras que sean rentables y que permitan incrementos importantes en la producción de leche, un aumento en la carga animal y liberalización de áreas no aptas para la ganadería.

Métodos. Al inicio de la época de lluvia de 1996, se establecieron 4 ha de *B. brizantha* con *A. pintoi* y *C. brasilianum*. El establecimiento de la gramínea se realizó con semilla sexual a razón de 4 kg/ha, el *A. pintoi* con material vegetativo a razón de 1 t/ha y el *C. brasilianum* a razón de 4 kg/ha, sembradas ambas leguminosas en surcos distanciados entre sí cada 70 cm, un mes después de establecida la gramínea. Se determinó la disponibilidad de forraje en base seca y la composición botánica de ambas pasturas por el método de Botanal y se monitoreó la producción de leche de todas las vacas en ordeño los días 1, 3 y 5 cuando los animales utilizaban ambas pasturas. El ciclo de pastoreo es de 5 días de ocupación y 30 de descanso. Durante dos años consecutivos, 1997 y 1998, se determinó la disponibilidad forrajera, composición botánica y producción promedio de leche/vaca/día.

Resultados. Los Cuadros 2 y 3 contienen la disponibilidad forrajera y composición botánica de las pasturas, así como también la producción de leche de vacas pastoreando los distintos tipos de pastura. Como se observa, la producción

Cuadro 2. Disponibilidad forrajera y composición botánica en pasturas de *Brachiaria brizantha* cv La Libertad asociada con diferentes proporciones de leguminosas durante la época de lluvia en 1997 y 1998.

| | Pastura con Leguminosa al 20% | | Pastura con Leguminosa al 30% | |
|--------------------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|
| | 1997 | 1998 | 1997 | 1998 |
| Biomasa (kg MS/ha) | 4113 | 4483 | 5105 | 5408 |
| Gramínea (%) | 62 | 67 | 57 | 58 |
| Leguminosas (%)* | 22 | 18 | 31 | 27 |
| Malezas (%)** | 16 | 15 | 12 | 14 |

* Entre las principales leguminosas nativas están, *Calopogonium muconoides*, *Zornia* spp *Aeschynomene* spp entre otras, además del *C. brasilianum* y *Arachis pintoi*.

** Las principales malezas son *Mimosa pudica*, *Amaranthus* spp, *Borreria* spp y otras.

Cuadro 3. Producción promedio de leche (kg/vaca/día) en vacas de doble propósito utilizando diferentes tipos de pasturas durante la época de lluvia en 1997 y 1998.

| Tipo de pastura | Producción de leche (kg/vaca/día) | | Incremento (%) | |
|-----------------------------|-----------------------------------|------|----------------|------|
| | 1997 | 1998 | 1997 | 1998 |
| Pastura sola | 8.6 | 7.6 | | |
| Pastura con 20% leguminosas | 9.0 | 7.8 | 4.7 | 2.6 |
| Pastura con 30% leguminosas | 9.3 | 8.2 | 8.1 | 7.9 |

de biomasa fué mayor durante los dos años en la pastura que contenía mayor proporción de leguminosa, lo que sugiere que el nitrógeno fijado por éstas propició un mayor crecimiento vegetativo de la gramínea. Asimismo, la producción de leche/vaca/día fué mayor en la medida que las vacas pastoreaban mayor proporción de leguminosas. Así, la producción de leche fué entre 3 y 5% mayor cuando consumieron la pastura al 20% de leguminosas en relación a la pastura sola, y 8% mayor cuando consumieron la pastura al 30% de leguminosas.

Impacto. Los incrementos en la producción de leche en la pastura asociada se dieron a pesar de que las vacas recibieron una suplementación diaria de 5 kg de pollinaza y 1.5 kg de "barredura de soya". Durante el invierno 1998 y el primer mes de 1999, las vacas no recibieron la suplementación que consumieron el año pasado, pero aún así hubo un incremento en la producción de leche por vaca por día cuando las vacas pastorearon las pasturas asociadas y a la vez un incremento en los ingresos por concepto de venta de leche.

Efecto en la producción de leche a la inclusión de leguminosas forrajeras en la dieta de vacas en Pucallpa.

Miguel Ara, Manuel De La Torre, Cesar Reyes, e Ide Unchupaico
Perú

Justificación. A pesar de la existencia de leguminosas forrajeras adaptadas a condiciones de trópico, los resultados de producción de leche como producto de su incorporación en pasturas de gramíneas son modestos y/o inconsistentes en Pucallpa y en otras zonas del trópico

sudamericano. Numerosos factores como composición botánica, palatabilidad, presión de pastoreo, nivel de consumo, clima, y el potencial genético del animal afectan la expresión de la contribución de la leguminosa en la producción de leche. Por otro lado, el empleo de indicadores metabólicos adecuados para estimar el consumo real de leguminosas en ensayos de producción de leche al pastoreo ha sido hasta ahora limitado.

Métodos. Dietas con contenidos variables de kudzú, *Stylo*, o *C. macrocarpum* (0, 15, 30, y 45%), usando king grass (*Pennisetum purpureum* x *P. typhoides*) como gramínea fueron distribuidas al azar en 8 vacas cruzadas Cebúx Holstein en ordeño, con 2 a 5 partos y 0 a 90 días de lactancia. Los componentes de la dieta fueron picados, mezclados y ofrecidos (3% MS/100 kg peso vivo) dos veces al día a las vacas en confinamiento por cuatro períodos. Cada período duró de 14 días, con una fase de acostumbramiento (7 días) y otra de toma de datos (7 días).

Se midió la producción diaria individual de leche en cada ordeño. Durante los días 1, 2, y 5 de la fase de toma de datos se midió el forraje ofrecido y el forraje rechazado, tomándose muestras de ambos para el posterior análisis de calidad nutritiva. En los mismos días se obtuvieron muestras individuales de leche para determinación de úrea, grasa, y sólidos no grasos.

Resultados. El Cuadro 4 contiene producción de leche, contenido de urea, grasa, sólidos no grasos, e incremento de peso vivo de las vacas. Los resultados indican que las únicas variables que respondieron al incremento del contenido de leguminosa en la dieta fueron urea en la leche e incremento de peso vivo. El incremento de urea tuvo un patrón lineal y consistente para ambas leguminosas. Sin embargo, la respuesta en incremento de peso fue errática para *P. phaseoloides*, y lineal para *S. guianensis*, aun cuando el incremento para el nivel 0 de esta leguminosa fué negativo.

Cuadro 4. Valores de las diferentes variables de respuesta al contenido de leguminosa en la dieta de vacas en ordeño.

| Contenido de <i>P. phaseoloides</i> en la dieta (%) | | | | | Contenido de <i>S. guianensis</i> en la dieta (%) | | | | |
|---|------|------|------|-------|---|------|------|------|-------|
| 0 | 15 | 30 | 45 | Pr | 0 | 15 | 30 | 45 | Pr |
| Producción de leche (kg/vaca-día) | | | | | | | | | |
| 5.7 | 6.2 | 5.8 | 6.0 | >0.05 | 5.1 | 5.5 | 5.1 | 5.1 | >0.05 |
| Contenido de urea en la leche (%) | | | | | | | | | |
| 8.6 | 13.7 | 18.0 | 23.8 | <0.05 | 10.6 | 12.5 | 15.5 | 16.4 | <0.05 |
| Contenido de grasa en la leche (%) | | | | | | | | | |
| 2.8 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | >0.05 | 3.0 | 3.2 | 3.1 | 3.1 | >0.05 |
| Contenido de sólidos no grasos en la leche (%) | | | | | | | | | |
| | | | | | 8.8 | 8.9 | 8.8 | 8.9 | >0.05 |
| Incremento de peso vivo de vacas (g/animal-día) | | | | | | | | | |
| 606 | 500 | 125 | 340 | <0.05 | 482 | 196 | 321 | 517 | <0.05 |

Los datos de forraje rechazado indican que hubo una ligera reducción en el consumo total a medida que se incrementaba el contenido de leguminosa en la dieta. Los resultados sugieren que un incremento en la proteína de la dieta se refleja más en el contenido de úrea en la leche antes que en un incremento de la producción misma, lo que podría indicar que el potencial genético para producción de leche de los animales utilizados en el experimento fué muy bajo y no respondieron a la suplementación de la leguminosa. Datos adicionales de contenido de proteína y digestibilidad del forraje deben ayudar a interpretar estos resultados.

Impacto. Para las condiciones de balance energía/proteína en los animales en este ensayo, el consumo de leguminosa incrementó más el contenido de úrea en la leche que la producción de leche misma. Este resultado sugiere que la úrea tiene potencial como indicador metabólico para predecir el consumo de leguminosa. Por otro lado, es necesario investigar la respuesta en leche de distintos genotipos a la suplementación de estas leguminosas para determinar el potencial de adopción en los margenes de bosque del Perú.

Rendimiento de arroz (*Oriza sativa* L.) como indicador de la fertilidad del suelo con la incorporación de rastrojos de *Stylosanthes guianensis* en Pucallpa.

Jorge Vela
Perú

Justificación. *Stylosanthes guianensis* es una leguminosa que fija nitrógeno atmosférico en el suelo a través de bacterias nitrificantes; por otro lado en el tejido presenta alto contenido de nitrógeno orgánico, lo cuál incorporado al suelo a través y después de un proceso de mineralización podría ser utilizado por un cultivo sembrado después de la incorporación de los rastrojos. Esta práctica de recuperación de áreas degradadas en la amazonía, permitiría la explotación de cultivos agrícolas. La fertilización nitrogenada es un práctica común en cultivos anuales por lo que sería importante conocer las cantidades de nitrógeno que incorpore esta leguminosa al suelo, la que se podría deducir comparando con la fertilización nitrogenada en la siembra de un cultivo.

Métodos: Los tratamientos fueron: T₁= suelo sin fertilización N, T₂= suelo después de *S. guianensis* sin fertilización N, T₃= suelo después de *S. guianensis* con 50 kg ha⁻¹ de N, T₄= suelo después de *S. guianensis* con 100 kg ha⁻¹ de N, T₅= suelo después de *S. guianensis* con 150 kg ha⁻¹ de N, T₆= suelo después de *S. guianensis* con 200 kg ha⁻¹ de N. Las variables evaluadas fueron: Rendimiento del cultivo, número de macollos/m², número de espigas por m², número de granos por espiga, peso de 1000 granos. La

variedad de arroz sembrada fue "Chancabanco" de 3 meses de periodo vegetativo. Se aplicó una dosis base de 50 kg ha⁻¹ de K₂O como Cloruro de Potasio y 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ como Roca Fosfórica a todos los tratamientos. La preparación de terreno se realizó con dos pasadas de rastra semi pesada y la siembra se efectuó al voleo. El diseño fue un BCA con 6 tratamientos y 5 repeticiones.

Resultados: El rendimiento de arroz, número de macollo y número de espigas se puede observar en los Cuadros 5 y 6 para los fundos de la UNU y "SARA" respectivamente. Los rendimientos de arroz después de la incorporación de rastrojos de *S. guianensis* fueron relativamente altos con promedios mayores a dos toneladas kg/ha, no presentando diferencias significativas con y sin fertilización nitrogenada. Estos resultados nos estarían indicando que existe un aporte significativo de nitrógeno al suelo por efecto de la incorporación de rastrojos de esta leguminosa; los aportes serían similares a la aplicación de 200 kg/ha año de nitrógeno. Estos resultados permitirían a los productores la siembra de cultivos en un sistema de rotación con esta leguminosa.

Cuadro 5. Rendimiento, número de macollos y número de espigas de arroz después de la siembra de *Stylosanthes guianensis* y diferentes niveles de fertilización nitrogenada.

| Tratamientos | Rendimiento (kg/ha) | Nº macollos (m ²) | Nº espigas (m ²) |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| T ₁ = después de <i>S. guianensis</i> | 2585 a | 74 b | 142 c |
| T ₂ = <i>S. guianensis</i> + 50 N | 2731 a | 104 b | 154 c |
| T ₃ = <i>S. guianensis</i> + 100 N | 2617 a | 102 b | 162 bc |
| T ₄ = <i>S. guianensis</i> + 150 N | 2181 a | 104 b | 182 b |
| T ₅ = <i>S. guianensis</i> + 200 N | 2681 a | 146 a | 208 a |

Letras iguales en la misma columna no presentan diferencia significativa a Duncan (P ≤ 0.05)

Cuadro 6. Rendimiento, número de macollos y espigas de arroz después de la siembra de *S. guianensis* y diferentes niveles de fertilización nitrogenada en el Fundo "SARA".

| Tratamientos | Rendimiento (kg/ha) | Nº macollos (m ²) | Nº espigas (m ²) |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| T ₁ = sin fertilización, sin <i>S. g.</i> | | 94 | |
| T ₂ = después de <i>S. guianensis</i> | | 102 | |
| T ₃ = <i>S. guianensis</i> + 50 N | | 128 | |
| T ₄ = <i>S. guianensis</i> + 100 N | | 116 | |
| T ₅ = <i>S. guianensis</i> + 150 N | | 134 | |
| T ₆ = <i>S. guianensis</i> + 200 N | | 134 | |

Impacto. *Stylosanthes guianensis* es una leguminosa que tendría un fuerte impacto en el aporte de nitrógeno en el suelo para la siembra de cultivos en rotación con la incorporación de rastrojos.