

Avances de investigación en el Consorcio Tropiclleche

Por considerarlo de interés para nuestros lectores y en general para los investigadores en pasturas tropicales, a continuación incluimos algunas de las conclusiones más importantes de los trabajos realizados dentro del Consorcio Tropiclleche en el período 1996-2000.

Tropiclleche es un consorcio liderado por el CIAT, que opera en colaboración con el Programa Global de Ganadería (PGG) convocado por el International Livestock Research Institute (ILRI). Tropiclleche seleccionó inicialmente las zonas de laderas secas en Costa Rica (América Central) y los márgenes de bosques en la Amazonía del Perú como puntos de referencia para sus actividades. En estas zonas, caracterizadas por su fragilidad y erosión severa, la producción pecuaria es una forma importante de uso de la tierra y una actividad económica clave para el bienestar de los pequeños productores. Las actividades del Consorcio se ampliaron posteriormente a zonas de ladera en Nicaragua y Honduras y en márgenes de bosques en Colombia.

Para enfrentar las limitaciones de producción pecuaria en estas zonas, se diseñaron las estrategias siguientes: (1) la evaluación de nuevos recursos forrajeros que llenen los requerimientos nutricionales de los animales en pastoreo; (2) la evaluación participativa con productores a nivel de finca de nuevos componentes de forrajes basados en leguminosas, con el fin de intensificar la producción pecuaria y mejorar el uso sostenible de la tierra; y (3) desarrollar estudios de caracterización de sitios de referencia, análisis económicos y estudios de aceptabilidad/adopción de nuevas tecnologías.

El Consorcio tiene su base principal en el desarrollo de germoplasma forrajero y en la caracterización de uso de la tierra realizados en el CIAT; en los sistemas de producción pecuaria del ILRI; en los modelos de optimización de nutrientes para rumiantes desarrollados en la Universidad Cornell; y en las experiencias de organizaciones nacionales de investigación agropecuaria en los sitios de referencia en Perú [Fundación para el Desarrollo Agrario del Alto Mayo (FUNDAAM), Consejo Transitorio de Administración

Regional de San Martín (DEPAAM)]; Costa Rica [Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Universidad de Costa Rica (UCR)]; Nicaragua [Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)]; y Honduras [Departamento de Investigación y Transferencia de Tecnología (DICTA)]. El Consorcio está formado por científicos del CIAT, del ILRI y de las instituciones nacionales de investigación antes mencionadas.

En Tropiclleche se destaca el Proyecto Sistemas Mejorados de Alimentación Basados en Leguminosas Forrajeras para Ganado de Doble Propósito en Fincas de Pequeños Productores de América Latina Tropical, que es liderado por el CIAT y opera bajo la Iniciativa Global Pecuaria coordinada por el ILRI. Las estrategias para mejorar los sistemas de alimentación animal consisten en:

- La evaluación de nuevos recursos forrajeros para suplir los requerimientos nutricionales de los animales en pastoreo.
- La evaluación en fincas de nuevos componentes forrajeros basados en leguminosas.
- El análisis económico y estudios de adopción y aceptación de nuevas tecnologías.

Entre los impactos más significativos de las investigaciones con gramíneas y leguminosas mejoradas sobre la producción animal se destacan:

- En la región Pacífica de Costa Rica, las pasturas asociadas *Brachiaria decumbens*/*Arachis pintoi* incrementaron la producción diaria de leche de vacas Jersey, no obstante que éstas recibían un concentrado comercial. De la misma manera, estas pasturas soportaron una carga animal mayor que pasturas de *B. decumbens*/*Hyparrhenia rufa* y de sólo *B. decumbens* en condiciones similares de manejo. En esta misma región, los resultados de investigaciones con *Cratylia argentea* (*Cratylia*)

demonstraron que esta leguminosa en estado fresco cosechada a 90 días de rebrote y 90 cm de altura puede sustituir el uso de un concentrado comercial o el 82% de la gallinaza que se suministra a vacas lecheras de mediana producción, siendo una excelente alternativa de alimentación durante la época seca. Por tanto, esta tecnología basada en la suplementación de *Cratylia* tiene la posibilidad de permitir que pequeños productores de leche puedan tener acceso a un suplemento proteico producido en la finca y de esta manera incrementar sus ingresos y flujo de caja. Otra forma de uso de *Cratylia* en la región es ensilada con adición de melaza y suministrada a vacas conjuntamente con caña de azúcar picada en el ordeño. En otros trabajos se encontró que el cultivo mixto de maíz con soya forrajera es una excelente alternativa para la fabricación de ensilaje, no sólo por el incremento en la cantidad de proteína del producto final, sino por el beneficio económico que tiene sobre la producción y el aprovechamiento parcial de la cosecha de maíz por venta de elotes.

- En la estación CIAT Quilichao, Cauca (Colombia) se encontró que un nivel de urea en la leche aproximado de 10 mg/dl puede ser utilizado como punto de referencia para aumentar el contenido proteico en la dieta con una probabilidad alta de que las vacas lecheras respondan con mayores rendimientos de leche, siempre que el potencial genético de dichas vacas esté demostrado.
- En la Amazonía de Colombia, el uso de *Stylosanthes guianensis* (estilosantes) es una opción atractiva para el desarrollo de terneros predestetos y vacas en ordeño en fincas de pequeños productores, ya que el costo de establecimiento de la leguminosa es menor que otras alternativas a base de mezclas de leguminosas con gramíneas; además, resulta en un incremento en el flujo de caja debido a mayor venta de leche sin sacrificar la ganancia de peso de los terneros. Adicionalmente, esta tecnología puede formar parte de un sistema de rotación cultivo-pastura eliminando la necesidad de dejar tierras en descanso o barbecho, debido a que estilosantes puede persistir entre 3 y 4 años y durante este tiempo produce el efecto benéfico en el suelo a través de la fijación de N y reciclaje de nutrientes.
- En Pucallpa, Perú, estilosantes puede fijar hasta 50 kg/ha de N cuando se establece como cultivo pionero para la siembra de arroz y el posterior establecimiento de pasturas mejoradas. En la región del Alto Mayo, Perú, el uso de *Centrosema macrocarpum* tiene un impacto

positivo de la suplementación de vacas mestizas Holstein x Gyr. En esta región existe una alta posibilidad de adopción e impacto de las tecnologías desarrolladas por el Consorcio Tropicelche; una proporción alta de productores estaba en proceso de adopción de nuevos forrajes de corte y acarreo, mejorando las salas de ordeño y los cobertizos para suplementar el hato, e instalando picadoras de forraje.

- En un estudio ex-ante sobre el impacto de varias alternativas forrajeras —nivel 1: nuevo germoplasma basado en *Cratylia* y caña de azúcar; nivel 2: áreas de *Cratylia* y caña iguales a las del nivel 1 más áreas de *Brachiaria* variables en cada país; y nivel 3: áreas de *Cratylia* y caña de azúcar mayores que en los niveles 1 y 2 más pasturas asociadas *Brachiaria-Arachis*— en hatos de pequeños productores de Costa Rica, Honduras y Nicaragua, se encontró que:
 1. El nivel 1 permite a los productores en los diferentes países eliminar por completo la compra de suplementos para el ganado durante la época seca. Este efecto tiene un gran impacto en el flujo de caja de los productores, ya que el costo de producción de leche se puede reducir 14% en Costa Rica, 25% en Honduras y 11% en Nicaragua.
 2. El nivel 2 de adopción permite, además de los beneficios del nivel 1, mantener la misma producción de leche y tamaño de hato en un área menor y la liberación de áreas que pueden ser dedicadas a otros usos alternativos. Las áreas liberadas pueden variar de 9% para el caso de Honduras, 39% en Costa Rica, hasta 45% en Nicaragua. De la misma manera, este nivel de adopción permite la reducción adicional en el costo de producción de leche con respecto al nivel 1 en 11% en Costa Rica, 8% en Honduras y 12% en Nicaragua.
 3. El nivel 3 permite alcanzar la mayor productividad de leche por hectárea (1390 kg en Costa Rica, 1530 kg en Honduras y 964 kg en Nicaragua).

El impacto potencial de la adopción de estas tecnologías a nivel regional es significativo. Para el caso del nivel 1, en la época era necesario invertir recursos por un monto total de US\$6.4 millones en Costa Rica, US\$2.7 millones en Honduras y US\$5.1 en Nicaragua. Con esta inversión era posible obtener un ingreso neto anual adicional, debido a reducción de costos de producción, de

US\$11.9 millones en Costa Rica, US\$12.6 en Honduras y US\$9.9 en Nicaragua. Por tanto, el beneficio potencial es grande en relación con la inversión, siendo posible pagar ésta en un período inferior a 1 año.

- En Honduras y Nicaragua, la industria quesera artesanal es el principal comprador de la leche producida por pequeños y medianos ganaderos. En las cuencas de clima estacional de ambos países, la producción de leche durante la época de lluvias es prácticamente el doble que durante la época seca, lo cual causa sobreoferta y escasez de leche, respectivamente. En una encuesta se encontró que durante la época seca las queseras artesanales estarían dispuestas a comprar 55% más leche en Honduras y 76% más leche en Nicaragua, pero aquella no se encuentra disponible debido a la falta de adopción de tecnologías para la alimentación animal basadas en forrajes mejorados. La situación anterior sugiere que un programa agresivo de promoción de la leguminosa arbustiva *C. argentea* con caña de azúcar para suplementar el hato durante la época seca, tendría mucho más impacto que la promoción de gramíneas o leguminosas para la época de lluvias. Las queseras artesanales en ambos países, pero especialmente en Honduras, requieren leche de mejor calidad, sobre todo durante la época de lluvias. En Honduras, el precio pagado por la leche sería 9.4% mayor durante la época seca y 11.2% mayor en la época de lluvias. En Nicaragua, las queseras estarían dispuestas a ofrecer un precio 17% mayor, pero únicamente durante la época de lluvias.
- Paralelamente con la investigación, el Consorcio Tropileche ha venido desarrollando medios de comunicación con los socios y usuarios para la promoción de resultados, entre ellos: una base de datos sobre sistemas de producción doble propósito que está disponible en la página en

Internet del CIAT/Tropileche, la Hoja Informativa Tropileche que contiene los avances de investigación en el Consorcio, los boletines de divulgación sobre *B. brizantha* cv. Pasto Toledo, la publicación de resultados en revistas científicas y los videos sobre impacto de las tecnologías forrajeras mejoradas.

- El impacto generado por el Consorcio incluye el establecimiento de más de 65 ha de forrajeras mejoradas en 20 fincas localizadas en cinco sitios en Nicaragua y Honduras, en colaboración con el IDR y DICTA; la adopción espontánea de *C. argentea* en Costa Rica, donde han distribuido 230 kg de semilla experimental y para siembra comercial por empresas semillistas y 41 productores localizados en cuatro sitios diferentes. La liberación comercial de *B. brizantha* CIAT 26110 como cv. Pasto Toledo, en octubre de 2000 en Costa Rica, y la próxima liberación de *C. argentea* CIAT 18516/18668 como cv. Veraniega.

El reto hacia adelante es facilitar una mayor evaluación de leguminosas herbáceas y arbustivas entre los productores, así como también fortalecer la producción de semilla de leguminosas seleccionadas. Se están identificando nuevas necesidades de investigación con base en los problemas que están experimentando los productores que se encuentran evaluando las nuevas tecnologías. Para cumplir con estos objetivos de manera más eficiente, es necesario continuar fortaleciendo las alianzas con otros proyectos del CIAT e ILRI, con los socios en las instituciones nacionales de investigación y desarrollo, y el sector privado ganadero y semillista.

A continuación se incluye un resumen de los componentes y actividades de investigación, y logros en el Consorcio Tropileche durante el período 1996-2000.

Logros en cada uno de los componentes y actividades del Consorcio Tropicelche 1996-2000.

Componente	Actividad	Logro sobresaliente
1. Optimización de la utilización de forrajes	1.1. Ensayos de alimentación controlada y en pastoreo para determinar relaciones entre producción de leche y recursos forrajeros	<p>El uso de leguminosas forrajeras como suplementos proteicos durante la época de lluvias incrementa la producción de leche en vacas con alto potencial genético.</p> <p>El uso de leguminosas forrajeras en asociación con gramíneas mejoradas permite incrementar la carga animal y reducir la incidencia de malezas, a la vez que mejoran la calidad de la biomasa ofrecida en términos de proteína cruda y digestibilidad, y favorecen la sostenibilidad de las pasturas.</p> <p>Las pasturas asociadas de gramíneas y leguminosas incrementan el contenido de sólidos totales de la leche, lo que resulta en un mejor precio para el productor.</p>
	1.2. Uso de recursos forrajeros y suplementación de vacas en la época seca	<p>La respuesta de las vacas en producción de leche a la suplementación con leguminosas forrajeras verdes o ensiladas y caña de azúcar es similar a la obtenida con fuentes proteicas de alimentos concentrados comerciales.</p> <p>El pastoreo directo de leguminosas arbustivas incrementa la producción de leche en comparación con el sistema de corte y acarreo.</p> <p>Las leguminosas proveen proteína al forraje de la dieta basal, que generalmente es deficiente en nitrógeno.</p> <p>Los carbohidratos altamente fermentables pueden estimular la degradación de la fibra menos fermentable.</p> <p>El uso de aditivos en forma de carbohidratos mejoran la calidad del ensilaje de leguminosas arbustivas.</p>
	1.3. Relaciones funcionales entre recursos forrajeros de calidad contrastantes, la fermentación ruminal y los parámetros sanguíneos	<p>Las concentraciones de nitrógeno ureico en la leche (NUL) son un buen indicador de la relación proteína-energía en la dieta.</p> <p>Las concentraciones de NUL son útiles para aumentar la eficiencia en el uso de recursos forrajeros a nivel de finca.</p>
2. Desarrollo de nuevas alternativas de alimentación para ganado en sistemas doble propósito	2.1. Evaluación a nivel de finca de diferentes sistemas de forrajes con ganado bovino en sistemas doble propósito	<p>Los sistemas forrajeros para suplementación estratégica durante la estación seca reducen la necesidad de comprar alimentos concentrados para animales y aumentar el ingreso en fincas de doble propósito.</p> <p>El uso de leguminosas con una fuente de energía durante la estación seca mantiene la producción de leche.</p>

(Continúa)

Logros (continuación).

Componente	Actividad	Logro sobresaliente
	2.2. Evaluación de nuevas alternativas de alimentación con forrajes para permitir un destete temprano	El complemento de terneros predestos con leguminosas durante la época seca permite vender más leche y aumentar la ganancia de peso vivo, en comparación con terneros en pasturas de sólo gramínea.
	2.3. Integración de información usando modelos de simulación de rumiantes y de nutrición	Los modelos de simulación son herramientas útiles para reducir costos de investigación, predecir limitantes nutricionales y facilitar el proceso de toma de decisiones sobre prioridades de investigación en nutrición animal.
	2.4. Talleres y reuniones para analizar y planificar actividades de investigación	Los talleres de trabajo con participación de los socios del Consorcio TropicLeche facilitan la coordinación, aumentan la eficiencia de investigación, reducen los riesgos asociados con la duplicidad de esfuerzos y permiten priorizar las actividades en el mediano y largo plazo.
	3.1. Diagnóstico y caracterización económica y uso de la tierra en sitios de referencia	<p>El análisis ex-ante de nuevas tecnologías mejoradas es útil para identificar limitantes a la adopción potencial de nuevas tecnologías por los productores locales.</p> <p>El análisis ex-post de nuevas tecnologías es útil para determinar el impacto económico de las nuevas tecnologías como resultado del proceso de adopción.</p> <p>Existe una alta demanda por nuevas alternativas basadas en forrajes mejorados para intensificar la producción de leche en la región del Alto Mayo en la Amazonía peruana.</p> <p>El establecimiento de leguminosas arbustivas con caña de azúcar es el punto de entrada para lograr el mayor impacto económico en pequeñas fincas de doble propósito, localizadas en el trópico seco de América tropical.</p> <p>En América Central, el mercado de leche por las empresas productoras de quesos artesanales tiene mayor demanda en la época seca, pero no en la época de lluvias.</p> <p>Los productores artesanales de queso de América Central están dispuestos a pagar un mejor precio por leche de mejor calidad higiénica.</p>
3. Utilidad de los nuevos sistemas de forrajes	3.2. Difusión de resultados de investigación	La difusión de resultados es parte integral del proceso de investigación y transferencia, y es esencial en la adopción de nuevas tecnologías.

FUENTE: Holmann, F. y Lascano, C. E. (eds.). 2001. Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras: Un proyecto ejecutado por el Consorcio TropicLeche. Documento de trabajo no. 184. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Consorcio TropicLeche, International Livestock Research Institute (ILRI), Cali, Colombia. 109 p.

A. Ramírez P.