

# **ESTRATEGIAS DE LA INVESTIGACIÓN EN FORRAJES DE TIERRA FRÍA EN COLOMBIA Y AVANCES EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - BOGOTÁ.**

**Cárdenas EA**

Depto. de Ciencias para la Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia.

Recibido 26-06-03; Aprobado 01-07-03

**Palabras claves:** Germoplasma, forrajes, conservación, producción lechera, trópico alto, asociaciones y cultivos agrícolas.

## **INTRODUCCIÓN**

La participación de la ganadería bovina, en los últimos cinco años, en el PIB nacional fue alrededor del 19%, dentro de una contribución del sector pecuario del 38.4%, lo que indica la relevancia del subsector de la ganadería en el PIB agropecuario y nacional (Ministerio de agricultura y desarrollo rural 1999). La industria lechera de Colombia actualmente está representada por dos sistemas de producción como son la lechería especializada, la cual se encuentra establecida en las regiones altas andinas y el doblepropósito, establecida especialmente, en el trópico cálido y de subsistencia en regiones de páramo. La lechería especializada aporta el 52% de la producción total de leche del país, representada en una minoría de cabezas de ganado, siendo el 11% del total bovino del país (Corpoica 1997).

Los sistemas de producción de leche especializados, se ubican en regiones estratégicas de Colombia en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Nariño, Antioquia, Caldas, Tolima y Valle; se caracterizan por un uso intensivo de capital social y capital ambiental. El capital social representado en insumos, genética animal y maquinaria para el establecimiento y mantenimiento de praderas entre otros. El capital ambiental se ha visto amenazado por la ganaderización de zonas de bosques y páramos, la utilización continua de riego, el desgaste progresivo de zonas de reserva forestal, de sus suelos y del recurso agua, la emisión de gases invernaderos a través de la fermentación ruminal de los herbívoros, deteriorando la atmósfera, todo con el fin de obtener altos rendimientos financieros a costa del deterioro del entorno.

Sin embargo, este sistema productivo ha sido afectado por diferentes factores, que impiden mantener una producción estable durante el año. Este es el caso de la estacionalidad de la producción de pastos debida al déficit hídrico, la presencia de heladas, como también a las plagas y enfermedades, lo que ha estimulado que ingresen al país modelos rígidos de

producción mediante la introducción indiscriminada de especies forrajeras exigentes y dependientes de altos insumos agrícolas, que elevan los costos de la producción y reducen la competitividad frente a mercados nacionales e internacionales, además del impacto ambiental que su adopción ha generado.

Ante los anteriores factores adversos y luego de que el acuerdo lácteo fuera firmado por el gobierno y los sectores lecheros del país en el año de 1999, con el fin de hacer más competitiva la industria lechera en los mercados nacionales e internacionales para contribuir con el crecimiento del sector agropecuario y al desarrollo de las zonas productoras, la Universidad Nacional de Colombia, a través de recientes estudios realizados en el Departamento de Ciencias para la Producción Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, ha dirigido su investigación hacia el mejoramiento de las actuales condiciones que aquejan a esta cadena alimentaria, buscando mejorar eslabones de la producción como son los forrajes y a través del manejo de la suplementación y su impacto sobre la calidad composicional e higiénica de la leche, enfocándose en conseguir menores costos de producción y en mejorar la diferenciación de la calidad del producto, propendiendo por reducir los impactos ambientales que este sistema de producción ha generado.

## **CARACTERIZACIÓN DE LOS ACTUALES SISTEMAS LECHEROS ESPECIALIZADOS**

En la geografía del país se han caracterizado diversos tipos de explotación ganadera, demarcando en la región altoandina (trópico alto: 2000 – 3000 msnm) el altiplano norte de Antioquia, el cordón de Ubaté - Chiquinquirá, la Sabana de

Bogotá y las zonas altas de Nariño como las cuencas lecheras especializadas del país. Con sistemas predominantes de explotación como el pastoreo extensivo mejorado, donde la alimentación se basa en pastoreo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas naturalizadas y nativas y en ocasiones introducidas, con una carga animal aproximada de 1.2 UA/ha; este sistema emplea pequeñas cantidades de suplementos alimenticios. También, el sistema de pastoreo intensivo suplementado localizado principalmente en suelos de vocación agrícola, de alto valor unitario, cercano a centros urbanos, con servicios públicos completos a escala municipal y rural, con alta disponibilidad de maquinaria y equipos (tractores, equipos de ordeño, riego y maquinaria para conservación de forrajes) fertilizantes, adecuación de tierras, ganado semiestabulado y forrajes de semillas importadas. La capacidad de carga oscila entre 3.0 - 3.5 UA/ha. De manera incipiente se encuentran también algunos sistemas de confinamiento, con manejos inapropiados en la mayoría de los casos. Estos sistemas de producción se caracterizan por poseer una mejor nutrición y mejoramiento genético que otros sistemas tradicionales de explotación bovina en Colombia (Arias 1998).

## ESTADO Y PERSPECTIVAS ACTUALES DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y SUS DERIVADOS

Recientes estudios sobre la producción lechera en el país, han demostrado que ésta ha sido una de las pocas actividades que se ha mantenido desde la pasada década, inclusive con tasas de crecimiento alrededor del 5%, aún en años en los que el sector agropecuario en su conjunto ha tenido un comportamiento recesivo. Durante 1998, la tasa de crecimiento de la ganadería de leche en Colombia fue del 4.0% frente a la producción del año anterior (Fedegan 1999) con una producción promedia de los últimos 5 años de 4.952 millones de litros. A pesar de lo anterior, el consumo de leche *per cápita* del país, que hoy se encuentra en 133 lt, aunque supera el de otros países suramericanos, no alcanza los consumos sugeridos por la Organización Mundial de la Salud de 170 lt/habitante, aunque se aspira alcanzarlo en un corto plazo.

Así mismo, los derivados lácteos en los últimos años, han presentado un desarrollo acelerado de su producción, debido al comportamiento del mercado interno. Especialmente porque la producción de leche ha aumentado mientras que la demanda interna se ha estancado, lo cual genera excedentes de producción durante ciertas épocas del año, permitiendo a algunas empresas lácteas exportar a países vecinos productos como yogures, leches evaporadas, leche en polvo maternizada,

quesos y pastas lácteas, permitiendo abrir las puertas a un mercado potencial a mediano plazo.

Hoy día en Colombia, las plantas receptoras de leche pagan por la calidad de la leche (grasa, proteína, lactosa, minerales y vitaminas), estimulando al productor por un mejor producto, ya que el mayor contenido de éstos disminuyen la cantidad de litros de leche requeridos para la obtención de sus derivados. Pero los contenidos de sólidos totales de nuestra leche son menores que los de países competitivos, lo que hace que el costo de producción de derivados lácteos sea mayor. Además, se está teniendo en cuenta también, la calidad higiénica por residuos químicos y contaminación.

El reciente Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea colombiana percibe que, a pesar del potencial crecimiento del mercado interno, no será posible mantener la dinámica de la producción si no afrontamos el reto de conquistar mercados externos. Por supuesto, este desafío es estratégico para la cadena, el gobierno y el país y le exige mayor competitividad.

Por lo tanto, es necesario abordar estrategias para la reducción de los costos de producción, mediante una revisión en el interior de la cadena láctea en los distintos procesos de producción, como también, para mejorar la calidad higiénica y composicional del producto. Se plantean entonces las siguientes situaciones:

1. ¿Por qué nuestro costo de producción de leche, está por encima de países como Nueva Zelanda, Francia, Argentina y Uruguay quienes hoy día imponen los precios de venta de la leche en polvo?
2. ¿Cómo podemos mejorar la producción de leche que hoy día es considerada como un medio de vida y subsistencia para numerosas familias en el país, donde su productividad es inferior a 100 lts/día, lo cual genera un desbalance económico en el proceso de producción, tanto por la improductividad por hato como por la deficiente calidad del producto?
3. Otra variante de gran peso es la del conocimiento, en la cual se soporta la competitividad de naciones. Por tanto, se carece de una base tecnológica propia ajustada a las particularidades de las cuencas lecheras en el país, restricción que se trasmite a todos los frentes: formación de profesionales y técnicos, perfil científico de las universidades y asistencia estatal.
4. ¿Cómo podemos erradicar la aftosa y otras enfermedades, como incorporar requisitos previos a la venta de reproductores pruebas de su comportamiento y calidad genética?

5. ¿Cómo mejorar la nutrición y suplementación de los animales y el manejo de los suelos, entre otros?

## ESTRATEGIAS PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA INDUSTRIA LECHERA DEL PAÍS

Los anteriores son los grandes vacíos que la ganadería colombiana tiene frente al desafío de la globalización. En este caso el sector lechero y la ganadería en general debemos mirarlos como un punto de partida para propiciar un proceso de transformación de nuestro improvisado sistema productivo. Debemos entonces, estimular la producción lechera sostenible, en áreas o ecosistemas estratégicos que presenten ventajas comparativas de nivel nacional. Por tal motivo, se requiere modernizar la actividad e incrementar su rentabilidad mediante el diseño de una estrategia de competitividad que recoja todos los elementos tecnológicos como la adecuación de los productos a los estándares internacionales. Además, la Organización Mundial del Comercio (OMC) estima para los próximos años un incremento en el consumo de productos derivados lácteos y a la par se prevé una reducción en la demanda de productos con altos contenidos grasos.

El reto es que nuestra realidad actual nos ubica en un nivel de producción que supera los requerimientos de la demanda interna, avanzando hacia un estadio de excedentes permanentes y con restricciones efectivas para ser exportados (Fedegan 1999).

Al interior del Departamento de Ciencias para la Producción Animal, estamos comprometidos con el proceso de transformación anteriormente expuesto, mediante la búsqueda de soluciones a esta problemática a través de sus actividades de investigación, docencia y extensión, en las diferentes áreas estratégicas donde se puede aportar para mejorar la eficiencia de la cadena productiva (nutrición, mejoramiento genético animal y de forrajes perennes y conservados y del manejo de los sistemas de producción, entre otras).

## PROBLEMÁTICA DE LA ESTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Actualmente los ecosistemas alto-andinos en Colombia, permiten ofrecer para la alimentación de las ganaderías lecheras praderas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y en el mejor de los casos de especies de ryegrass (*Lolium* spp), como también, en las zonas marginales de páramo, las especies na-

tivas y naturalizadas entre las que encontramos oloroso (*Anthoxanthum odoratum*), falsa poa (*Holcus lanatus*) y bromus (*Dactylis glomerata*) en mezclas esporádicas con tréboles (*Trifolium* spp) (Cárdenas 2002). Sin desconocer los trabajos de investigación que el ICA y CORPOICA han realizado durante décadas pasadas, para mejorar la producción animal lechera, aún subsisten varios factores limitantes que impiden mantenerla estable y competitiva.

En estos ambientes, por ejemplo, el *P. clandestinum* ve limitada su persistencia y su alta producción de biomasa de buena calidad durante el año, por la susceptibilidad a heladas y recientemente por el ataque del chinche de los pastos (*Collaria scenica*), plaga que se ha desbordado debido a la disminución de la diversidad de cultivos agrícolas, que luego de la apertura de los 90's, dejaron de ser competitivos en el país, y con ellos se eliminó gran cantidad de organismos que mantenían el ambiente en equilibrio. Los *Lolium* spp por su parte, también son susceptibles a *C. scenica* y a enfermedades como la roya (*Puccinia* spp), además, son exigentes en riego y fertilizantes y los forrajes nativos son de baja producción y de regular calidad de forraje y se ven afectados al igual que el *P. clandestinum* por las épocas secas. Por tal motivo, se ha hecho imperioso que para mantener estas altas producciones se deba hacer uso de la suplementación en estos sistemas de producción. A pesar de que esta última herramienta va en contravía de la estructura de disminución de los costos de producción.

De estas áreas anteriormente descritas, la perspectiva de la investigación en forrajes en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, ha estado dirigida hacia lograr una estabilidad en la producción lechera, con calidad. A pesar de que, en Colombia, la región alto-andina registra menor estacionalidad en la producción láctea que el resto de la producción nacional, esta estabilidad hace que incorpore unos altos costos de producción por el empleo del riego, fertilización, utilización de forrajes conservados y el control de enfermedades y plagas de los pastos.

Al interior del Departamento, en el área de forrajes, existen otras inconformidades que se han planteado, como son los altos costos de las semillas, altas densidades de siembras no acordes con la realidad, el impacto ambiental causado por la introducción de nuevas especies de forrajes no evaluados para las condiciones climáticas y edáficas de nuestros ecosistemas estratégicos. De otro lado, el empleo excesivo de fertilizantes nitrogenados que favorecen las externalidades negativas como la eutroficación de acuíferos. De igual forma, el creciente empleo de forrajes conservados (heno, ensilaje y henolaje) mercadeadas sin control de la calidad bromatológica, que se

venden a altos costos, aduciendo el apoyo a la industria lechera en las épocas críticas de producción de forraje, y con las cuales se obtienen bajas producciones. Por lo anterior, la sociedad en general está pagando los altos costos ambientales (p. ej. altos costos suministro de agua) que se derivan de la tala de bosques, del uso excesivo e indiscriminado de fertilizantes sintéticos, que están eutrofizando lagos y lagunas y deteriorando la calidad de vida de los animales acuáticos y terrestres, como también debido al excesivo empleo de agroquímicos en el control de insectos que afectan la producción de forrajes, factores estos que motivan a una mayor presión sobre zonas estratégicas de conservación.

Por estas razones, nos hemos visto comprometidos en buscar alternativas de manejo y mejoramiento del actual modelo de alimentación de los sistemas de la industria lechera, con el fin de hacer sostenible el sistema productivo.

## ESTRATEGIAS PARA LA INVESTIGACIÓN EN FORRAJES DE CLIMA FRÍO

La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, actualmente se encuentra implementando los siguientes estrategias:

- 1- Un nuevo enfoque de la investigación en forrajes, la cual se inició mediante la creación de la Unidad de Recursos Fitogenéticos, con el fin de conservar, multiplicar y distribuir a corto y mediano plazo especies de plantas (forrajeras) nativas, naturalizadas e introducidas tiempo atrás o que se están importando continuamente y que se comercializan en el mercado.
- 2- La instauración de un Jardín de Introducciones en el Centro Agropecuario Marengo (CAM- Mosquera, Cundinamarca), lugar donde actualmente se caracterizan y multiplican los materiales nativos y foráneos para el inicio de investigaciones que permitan la selección de variedades mejoradas y adaptadas a nuestras condiciones climáticas y edáficas. También es un lugar que permite la visita de estudiantes de otras universidades del país y a productores de la región, para conocer los nuevos materiales promisorios de forrajes y cultivos agrícolas, como los avances de investigación para clima frío. Actualmente se encuentra sembrada una colección de cerca de 15 géneros, 28 especies de gramíneas, leguminosas herbáceas, subarborescentes y arbóreas, como de especies arbóreas no leguminosas.

- 3- Se está implementando un laboratorio de semillas, dotado con cuarto frío para la conservación de las semillas de las especies a evaluar y las ya multiplicadas, además se ofrecen servicios al público de evaluación de la calidad de las semillas que se importan o compran en el mercado nacional. Actualmente se está propendiendo por la acreditación del mismo.
- 4- Se cuenta además, con un laboratorio de nutrición animal, que ofrece servicios de análisis bromatológicos de muestras de forrajes y de materias primas para la elaboración de concentrados; en proceso de acreditación.

## AVANCES DE LA INVESTIGACIÓN EN FORRAJES DE CLIMA FRÍO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La actual investigación ha estado direccionada hacia la búsqueda de nuevos materiales de gramíneas, leguminosas y arbóreas leguminosas o no y de sus asociaciones compatibles, adaptadas a las condiciones de estrés climático, de nuestros suelos y resistentes a plagas y enfermedades, además, que provean abundante forraje de buena calidad durante todo el año.

Se han seleccionado gramíneas de los géneros: *Lolium* (ryegrass), *Festuca* (festuca), *Phleum* (thymoti), *Dactylis* (orchoro) y de leguminosas herbáceas: *Trifolium* (tréboles), *Lotus* (trébol pata de pájaro), *Medicago* (alfalfas) y arbustivas: *Sambucus* (sauco), *Morus* (morera), *Alnus* (alisos) y *Hibiscus* (clavelón), materiales promisorios para estados de investigación avanzada donde se evalúa la compatibilidad y persistencia bajo pastoreo con animales, como la productividad animal. Así mismo, se han eliminado ciertos materiales por la presencia de factores antinutricionales como *Sambucus* y *Acacia* (Cárdenas *et al.* 2001).

También, se están evaluando diversos materiales de alfalfas (*Medicago* spp), con el fin de obtener materiales promisorios y buscar el ecosistema apropiado para su implementación, bien sea para la obtención de harinas o para pastoreo o conservación. Como alternativa se viene evaluando especies del género *Lotus* (trébol pata de pájaro), que ante la variedad Makú, recientemente difundida en Colombia, presentan mejores ventajas comparativas como producción de biomasa aérea, presencia de taninos favorables para la digestión de la proteína y materiales que florecen y producen semilla, adaptación a suelos con mal drenaje y baja fertilidad, lo cual mejora la capacidad de persistencia y productividad del género (Murillo 2003).

De otro lado, mediante investigaciones interdisciplinarias e interinstitucionales con CORPOICA, se han evaluado diversos tratamientos mecánicos al suelo, con la inclusión de fertilización orgánica, donde se han obtenido avances acerca de los métodos adecuados para la renovación de praderas degradadas de kikuyo, con resultados tanto en producción de biomasa como de mejora en la calidad nutricional de la misma (Quiroga y Barreto 2002).

Las anteriores investigaciones han permitido realizar avances en praderas asociadas de gramíneas, leguminosas y con especies arbóreas y arbustivas que eliminan el empleo de fertilizantes nitrogenados y mejoran el establecimiento y mantenimiento de praderas, permitiendo reducir los costos de producción y ambientales, dándole un manejo sostenible al sistema productivo lechero.

Los resultados de las anteriores investigaciones serán publicadas por éste medio en futuras ediciones.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Arias JH. La ganadería en la formación social colombiana: Entre el atraso y la competitividad. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Santafé de Bogotá, Colombia, pp. 127, 1998.
2. Cárdenas E A. Perspectivas de la Investigación en forrajes para el trópico alto-andino de Colombia. Memorias XI Encuentro Nacional de Zootecnistas. Mayo 25 - 27 del 2000. Medellín, Colombia.
3. Cárdenas E, Jaimes G y Carulla J. Calidad nutricional de nuevas plantas forrajeras para el trópico alto andino presentes en la Unidad de Recursos Genéticos Forrajeros de la Universidad Nacional de Colombia. Mosquera, Cundinamarca. Memorias VI Encuentro Nacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias (ENICIP). Fac. de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia, 14 S: 90, 2001.
4. Cárdenas EA. Sistemas de producción bovina en Colombia. En: Alzate H y Parra LG. Medicina Veterinaria y Zootecnia en Colombia. Trayectoria durante el siglo XX y perspectivas para el siglo XXI. EDIVEZ. Bogotá, Colombia, pp. 563 - 576, 2002.
5. CORPOICA (Corporación colombiana de investigación agropecuaria). Entorno socioeconómico y problemática tecnológica asociados a los sistemas de producción de leche especializados en el trópico alto colombiano. Bogotá, D. C., Colombia. 1997.
6. Fondo Nacional del Ganado (FEDEGAN). La ganadería bovina en Colombia 1998 - 1999. Santafé de Bogotá, Colombia, pp. 261, 1999.
7. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Acuerdo de competitividad de la cadena láctea colombiana. Bogotá, D. C., Colombia. 1999.
8. Murillo M. Potencial forrajero de trébol pata de pájaro (*Lotus corniculatus*) en ecosistemas de trópico de altura. Monografía Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 2003.
9. Quiroga D y Barreto A. Respuesta en rendimiento y calidad de una pradera de *Pennisetum clandestinum* degradada a tratamientos de mecanización y aplicación de compost en la sabana de Bogotá. Tesis Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2002.