

**PRODUCCIÓN DE LECHE SALUDABLE PARA EL CONSUMO HUMANO
CON EL USO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES Y LA
SUPLEMENTACIÓN CON GRASA SOBREPASANTE**

L. Mahecha¹, J. Angulo¹, M. Cerón¹, J. Gallo,¹ B. Salazar², C. H. Molina³, E. J. Molina³,
J. F. Suárez³, J. J. Lopera³, M. Olivera⁴

¹Grupo de investigación en Ciencias Agrarias (GRICA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

²Grupo de investigación PROBIOM- Productos biomoleculares, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

³Reserva Natural El Hatico-Fundación CIPAV, Cali

⁴Grupo de Fisiología y Biotecnología de la Reproducción, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

La leche de vaca es la leche de mayor consumo a nivel mundial, su mejoramiento continuo ha conllevado a la obtención de animales con gran potencial productivo. Sin embargo, el consumo obtenido a nivel mundial, no es el óptimo, reportándose un consumo de 200 kg de leche por habitante al año en los países desarrollados y 44 kg en los países en desarrollo. En Colombia, aunque el consumo es superior al promedio de los países en desarrollo, con 138 kg/persona/año, está por debajo de los niveles recomendados como óptimos por la FAO, que los sitúa en 188 kg/persona/año (FAO, 2003). Una de las causas a las que se le atribuye este bajo consumo es su contenido de grasa y su relación con la generación de problemas cardiovasculares. Unos cuatro millones de personas mueren todos los años de enfermedades cardíacas y circulatorias en Europa, lo que equivale al 48 por ciento del total de los fallecimientos, según los organizadores del Congreso Europeo de Cardiología que se celebra en Viena. Así mismo, Gómez et al. (2003), reportan que las enfermedades cardiovasculares se encuentran como una de las principales causas de mortalidad en todas las regiones de Colombia; siendo en las regiones Centro Oriente y Occidente, la principal causa de mortalidad; por edad el grupo principalmente afectado es el de mujeres de 45 a 64 años.

Esta situación de consumo y la necesidad de enfocar la producción de alimentos hacia el beneficio de la salud del consumidor, han definido que la **competitividad** de la ganadería en el nuevo siglo esté enmarcada por dos aspectos. El primero se refiere al ofrecimiento de alimentos saludables para el consumo humano, mientras que el segundo hace énfasis en la utilización de sistemas amigables con el ambiente, que disminuyan el impacto ambiental generado por la ganadería bovina

durante muchos años.

El primer aspecto ha hecho que se aumente la investigación en la búsqueda de factores que incrementen el potencial funcional o nutracéutico de la leche. Se sabe que los ácidos grasos insaturados pueden disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Así mismo, con base en experimentos realizados en modelos animales, se ha sugerido, que el ácido linoleico conjugado (CLA) también podría tener efectos benéficos en la salud humana tales como: anticancerígenos, antiaterogénicos, decrecimiento del riesgo a cáncer de mama y de próstata, mejoramiento de la mineralización del hueso, redistribución de la grasa corporal y por lo tanto, podría impactar el problema de obesidad (Palmquist *et al.*, 2005; Hu and Willett 2002; Eynard y Lopez.,2003; Banu *et al.*, 2006). La leche de los rumiantes, junto con su carne, es la principal fuente de CLA para el consumo humano. Sin embargo, los niveles de CLA que se encuentran en la leche bajo condiciones normales de pastoreo y suplementación, son muy bajas y en la mayoría de los casos están por debajo del 1%. Del mismo modo, la relación entre ácidos grasos saturados e insaturados es alta, encontrándose en promedio una relación inversa a la de la leche humana, con 65% de saturados y 35% de insaturados, para una relación promedio de 1,85.

El segundo aspecto, ha hecho que la investigación se oriente hacia la búsqueda de sistemas de producción alternativos que obtener un producto final saludable, limpio y de bajo impacto ambiental negativo. Los sistemas silvopastoriles han sido demostrados como alternativa viable productiva, económica y ambiental (Mahecha *et al.* 2000; El Hatico, 2004).

Considerando los aspectos mencionados, la obtención de leche de vaca en sistemas silvopastoriles y con valor agregado debido al incremento de su potencial nutracéutico, podría ser la nueva alternativa de la competitividad nacional e internacional de la ganadería colombiana, al mismo tiempo que se contribuye con la seguridad alimentaria. Sin embargo, al momento, no se conocen estudios que reporten el incremento en la calidad nutricional desde el punto de vista del mejoramiento de la calidad de la grasa de la leche en sistemas silvopastoriles.

El origen del proyecto, estuvo basado en la pregunta. Cómo volvernos más competitivos siendo amigables con el ambiente, mejorando el ingreso de los productores y ofreciendo productos en tal cantidad que llenen la demanda en el

mercado nacional y con tal calidad que puedan lograr un mercado específico diferencial en el mercado internacional. Para responder esta pregunta quisimos insertarnos dentro del gran proyecto de manejo del ecosistema a través del silvopastoreo (RISEMP) que busca la conservación de la biodiversidad, captura de carbono y protección de espejos de agua en Colombia, Costa Rica y Nicaragua, agregándole un nuevo componente que es la suplementación con grasa sobrepasante, producto de desecho de la cadena oleaginosa con áreas de palma sembradas de 160.000 con exportaciones de 204.000 toneladas.

Esta investigación hace parte del macroproyecto que ha permitido caracterizar el potencial del sistema silvopastoril multiestrato conformado por los pastos *Cynodon plectostachyus* y *Panicum maximum*; los arbustos de *Leucaena leucocephala*; y los árboles de *Prosopis juliflora*. (Figura 1).

Figura 1. Estratos del sistema silvopastoril utilizado



La primera fase de la investigación demostró la alta capacidad de producción de forraje de este sistema y su gran estabilidad a través del año, obteniéndose casi 30 toneladas/ha en un año bajo la influencia del fenómeno del niño y logrando manejar 4,5 animales/ha. Este sistema no utiliza fertilización hace más de 10 años.

El proyecto ejecutado en su segunda fase, ganador del **Premio Nacional de la Ganadería "José Raimundo Sojo Zambrano"**, en la **Categoría Ciencia y Tecnología**, fue realizado con el fin de evaluar si la suplementación de vacas de la raza criolla Colombiana Lucerna, pastoreando en sistemas silvopastoriles con

suplementación de grasa sobrepasante procedente de fuentes vegetales, puede mejorar la calidad de la grasa de la leche sin un impacto negativo en la producción de leche ni en la concentración de grasa y proteína, lo cual daría un valor agregado a la leche como alimento funcional.

Este proyecto fue realizado gracias a la financiación internacional de la Fundación para la Ciencia (IFS), así como a la financiación de la Universidad de Antioquia, Fundación CIPAV, Soluciones Nutricionales S.A, Lipogen Ltda y Colanta

La investigación fue realizada en la Reserva Natural El Hatico, localizada en el Valle del Cauca. Se utilizaron 48 vacas multíparas criollas colombianas Lucerna (Figura 2). Los animales pastorearon en un sistema silvopastoril dividido en potreros con una ocupación de 1 día y un período de descanso de 40 días. La suplementación fue ofrecida diariamente durante 40 días, los primeros 10 días de cada período de suplementación fueron tomados como de adaptación y el período experimental fue registrado durante los siguientes 30 días.



Figura 2. Vacas Lucerna pastoreando en el sistema silvopastoril

Dos experimentos fueron desarrollados durante la investigación. Cada uno utilizó diferente fuente comercial de grasa sobrepasante. En el primer experimento se utilizó Energrass® (Producto 1 – P1) y en el segundo experimento se utilizó Lactomax® (Producto 2 – P2). En cada experimento se utilizaron los siguientes tratamientos:

El tratamiento 1 (T1) fue el control y la dieta estuvo conformada por caña de azúcar (2 kg/animal/d), salvado de arroz (4 kg/animal/d) y melaza (1.5 kg/animal/d), como normalmente se realiza en la finca. El tratamiento 2 (T2) incluyó la misma

suplementación del tratamiento 1 más 125 gr de grasa sobrepasante por animal por día. El tratamiento 3 (T3) incluyó la misma suplementación del tratamiento 1 más 250 g de grasa sobrepasante por animal por día.

Se midió la producción de leche por vaca por día durante todo el experimento, se determinó nitrógeno ureico en leche (MUN), proteína, grasa, sólidos totales (ST) y sólidos no grasos (SNG). Así mismo, se determinó el porcentaje de ácido linoleico, (omega 6), linoleico (omega 3), oleico y CLA 1 (Cis 9 trans 11) y 2 (Trans 10 Cis 12), entre los ácidos grasos insaturados, y ácido mirístico, palmítico y esteárico, entre los saturados. Los ácidos grasos saturados totales fueron determinados como la suma de mirístico, palmítico, y esteárico; el total de los insaturados como la suma de ácidos linoleico, linolenico, oleico y La RSI se determinó como la relación entre el total de ácidos grasos saturados sobre el total de ácidos grasos insaturados.

Se estimó el balance proteína/energía teniendo en cuenta el consumo voluntario de forraje y suplemento (T1, T2, ó T3), y su aporte de proteína y energía neta (ENL). La condición corporal se midió al principio y al final de cada periodo experimental en cada experimento. Se utilizó la escala de 1-5.

La información fue analizada a través de un diseño en cuadrado latino (tres grupos de animales, tres periodos, y tres tratamientos), utilizando el programa SAS.

PRINCIPALES ASPECTOS A RESALTAR

1. Se incrementó la concentración de omega 6 con ambos productos.
2. La dosis mas alta del producto 1 incrementó el omega 3.
3. Se incrementó el CLA 1 con ambos productos (pasó de 2,2 a 2,6% y de 2,4 a 2,6 %, respectivamente).
4. Se resaltan los altos valores encontrados de CLA1 en el control, lo cual muestra el aporte benéfico del sistema silvopastoril. Generalmente, los niveles de CLA1 en la leche, en sistema de pastoreo tradicional, no sobrepasan el 1%.
5. No hubo cambios en el CLA2 el cual ha sido relacionado con el síndrome de la caída de la grasa de la leche

6. Hubo incremento en el total de ácidos grasos insaturados, reducción del total de saturados y mejora (reducción) en la relación saturados/Insaturados (RSI).
7. No hubo detrimento ni de la producción de leche, ni del contenido de proteína ó grasa de la leche, lo cual ha sucedido en otras investigaciones cuando se utiliza grasa sobrepasante.
8. Se encontró un balance proteína energía positivo tanto en el grupo control como en los grupos tratamiento, sin afectarse los niveles de MUN.
9. La condición corporal fue 3 o más para todos los animales en todos los períodos (figura 3).
10. Los animales consumieron la totalidad del suplemento ofrecido y se encontró un consumo promedio de materia seca de forraje de 16 kg por animal/día. En la figura 4 se puede apreciar el estado de los potreros antes y después del pastoreo, donde se resalta el consumo de leucaena.



Figura 3. Condición corporal vacas experimentales



Figura 4. Potreros del sistema silvopastoril antes y después del pastoreo

CONCLUSIONES

1. El sistema silvopastoril (control) por sí solo, representa una buena opción para la obtención de niveles apropiados de ácidos grasos poliinsaturados y CLA1. Sin embargo, los niveles encontrados, pueden ser aumentados significativamente con la suplementación de grasa sobrepasante.
2. Las vacas Lucerna bajo el sistema silvopastoril mencionado y la suplementación con grasa sobrepasante redujeron la RSI lo cual se considera benéfico para la salud humana.
3. De acuerdo con los resultados encontrados el nivel de grasa sobrepasante que logró los mejores efectos en la calidad de la grasa fue 250gr/vaca/día.

4. El sistema silvopastoril y la suplementación utilizada permiten obtener un buen balance nutricional para los animales, con todos los tratamientos utilizados.
5. Los niveles de grasa sobrepasante utilizados no representan un riesgo para la disminución de la proteína y/o grasa de la leche.
6. En el futuro, cuando el potencial de la leche como alimento funcional sea reconocido y pagado por ello, este tipo de manejo nutricional será de gran valor.
7. La investigación en este campo debe continuar, considerando siempre el beneficio para el productor y el consumidor, sin detrimento en el bienestar de los animales ni del medio ambiente.
8. Toda alternativa que permita a la ganadería colombiana ser eficiente productiva, económica, ambientalmente, debe ser considerada como una opción a investigar y a explorar en la práctica, con el fin de contribuir al desarrollo y a la competitividad.
9. El artículo científico detallado sobre esta investigación, saldrá en la próxima edición del Journal of Tropical Animal Health and Production.
10. El premio nacional de la ganadería otorgado a este proyecto, muestran el reconocimiento y el compromiso del gremio ganadero con el silvopastoreo, con la salud humana, con la competitividad de la ganadería y con los sistemas de producción amigables con el ambiente.