

# Suplementación proteica en hatos doble propósito

**Wveimar Londoño A.**

Zootecnista  
Universidad de Antioquia  
Coordinador Nutrición Concentrados y  
Sales COLANTA  
wveimarla@colanta.com.co  
Colombia

**Natalia A. David M.**

Zootecnista  
Universidad Nacional de Colombia  
natyd02@hotmail.com  
Colombia

**Juan E. Montoya S.**

Zootecnista  
Especialista Pastos y forrajes  
Universidad de Antioquia  
Asistente Técnico Costa Caribe COLANTA  
juanmos@colanta.com.co  
Colombia

▲ Foto: Juan E. Montoya S.

## Abstract

The current milk production in our country reaches six billion liters a year, of which 45 % is contributed by the system of specialized livestock production and 65% is given by the production system called dual purpose. In the latter system, supplementation programs are poorly implemented and pasture management is not appropriate. These conditions prevent animals can express their potential to produce milk or meat.

Therefore, COLANTA, through its plant Concentrados y Sales and its Technical Support department, developed a supplement named Tropileche, which has been prepared in accordance with the nutritional needs of the dairy cows that are used in the dual-purpose system.

The objective was to evaluate the effect of protein supplementation, through the pellet named Tropileche, in the milk production and its solids, in some herds dedicated to dual-purpose system that have already a program of supplementation with other foods used in the area. The search was conducted in six farms in the municipality of Planeta Rica and Monteria (Cordoba), in an evaluation period of four months (December 2011 to March 2012).

## Resumen

La producción de leche actual en nuestro país alcanza los seis mil millones de litros al año, de los cuales el 45% es aportado por el sistema de producción de ganadería especializada y el 65% es dado por el sistema de producción llamado doble propósito. En este último sistema los programas de suplementación están poco implementados y el manejo de las pasturas no es adecuado. Estas condiciones impiden que los animales puedan expresar su potencial para producir leche o carne.

Por lo anterior, COLANTA, a través de su planta de Concentrados y Sales y el departamento de Asistencia Técnica, desarrolló un suplemento llamado Tropileche, el cual ha sido elaborado de acuerdo con las necesidades nutricionales de las vacas en producción que se manejan en el sistema doble propósito.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica de un alimento concentrado: Tropileche, sobre producción y sólidos de la leche en algunas ganaderías dedicadas al sistema doble propósito que tienen un programa de suplementación con otros alimentos utilizados en la zona. El trabajo se desarrolló en seis fincas del municipio de Planeta Rica y Montería (Córdoba), en un periodo de evaluación de cuatro meses (diciembre de 2011 a marzo de 2012).

## Introducción

La producción de leche actual en nuestro país alcanza los seis mil millones de litros al año, de los cuales el 45% es aportado por el sistema de ganadería especializada y el 65% por el sistema de producción llamado doble propósito, cuyo desarrollo se da en las zonas geográficas denominadas trópico bajo, que se caracterizan por condiciones agroecológicas completamente diferentes al trópico alto donde se desarrolla el sistema de producción especializado (Ministerio de Agricultura, 2005).

El doble propósito se considera un sistema de producción en el que se busca obtener un excedente de leche en la cría tradicional con ternero, que permite obtener un buen destete, tanto de la cría hembra, que pasará a ser el reemplazo del hato, como el de la cría macho que será vendido para así fortalecer el sistema de producción destinado a carne en la ganadería de ceba.

En los últimos años, los ganaderos del trópico bajo han cruzado las razas cebuinas con las razas especializadas en leche, para obtener animales "media sangre" o F1, con unas características de buena adaptabilidad al medio y mejores rendimientos productivos y reproductivos que las razas cebuinas. Estos cruces se han convertido en una nueva alternativa para producir más leche y carne en estas zonas del país.

El manejo del sistema doble propósito, en su mayoría, es de tipo extensivo y tiene un acompañamiento técnico a muy baja escala. Además, en este sistema los programas de suplementación están poco implementados y el manejo de las pasturas no es adecuado. Estas condiciones impiden que los animales puedan expresar su potencial genético para producción de leche y carne.

De otro lado, como acontece en la mayoría de las cadenas de producción agrícolas, las estructuras de costos para la producción de leche están asociadas a sus sistemas y prácticas adoptadas, a la escasez relativa de los insumos, a los factores culturales en cada región o zona y a la implementación de componentes tecnológicos, entre otros aspectos (Ministerio de Agricultura, 2005).

Por lo anterior, COLANTA, a través de su planta de Concentrados y Sales y el departamento de Asistencia Técnica, desarrolló un suplemento alimenticio llamado Tropileche, el cual ha sido elaborado de acuerdo con las necesidades nutricionales de las vacas en producción que se manejan en este sistema.

Previo a la introducción de este producto en el mercado, La Cooperativa, por medio de su departamento de Asistencia Técnica, realizó un estudio de campo, para evaluar el concentrado Tropileche y conocer sus beneficios, en seis fincas del municipio de Planeta Rica y Montería (Córdoba), durante un periodo de cuatro meses (diciembre de 2011 a marzo de 2012).



▲ Foto: Juan E. Montoya S.

## Desarrollo

La alimentación es el aspecto más importante en la producción del ganado, por esto la utilización de forrajes y pastizales constituye uno de los factores tecnológicos claves. Antes de iniciar un programa de alimentación para ganado bovino en pastoreo es necesario conocer los requerimientos nutricionales de los animales en las diferentes etapas fisiológicas, la calidad y disponibilidad del recurso forrajero.

La alimentación del ganado doble propósito en Colombia se basa principalmente en la oferta de pastos como braquiaria, pangola, angleton, climacuna y uribe. Debido a las características de suelos y a un inadecuado manejo de praderas, se puede estimar que en las condiciones actuales estos pastos no se ofrecen en la cantidad suficiente ni con la calidad nutricional que las vacas requieren.

La Tabla 1 presenta los valores nutricionales promedio de las muestras evaluadas en el laboratorio de bromatología de la planta de Concentrados y Sales de COLANTA, para pastos cultivados en el trópico bajo. Los forrajes presentan un bajo nivel de proteína y un contenido de fibra elevado que limita el consumo de materia seca de las vacas y ocasiona una menor digestibilidad.

Para entender mejor el estatus nutricional de vacas alimentadas en el trópico bajo, a continuación se presentan los requerimientos nutricionales para la producción de leche en el sistema doble propósito.

**Tabla 1.**

Contenido nutricional de algunos pastos utilizados en el trópico bajo (Fuente: Laboratorio de bromatología Colanta, 2012).

Pasto	Número de muestras	Edad de corte (días)	Proteína	Extracto	Fibra detergente neutro (FDN)	Fibra detergente ácido (FDA)
Braquiaria	12	30-50	6,0-10,0	2,5-3,0	67-80	36-42
Angleton	45	70	3,95	2,92	71,54	71,54

### • Agua

Las vacas lactantes sienten más rápida y severamente la deficiencia de agua que de cualquier otro nutriente, ya que el cuerpo del animal está compuesto de 60 a 70% de agua y la leche es un 85 a 87% agua. Cuando la vaca no dispone de agua suficiente disminuye el consumo de alimento y baja la producción de leche. En clima cálido, las vacas requieren, en promedio, un 1 litro de agua por cada kilo de forraje consumido, es decir, una vaca debe consumir de 40 a 50 litros diarios de agua de buena calidad (Díaz, 2012).

### • Proteína

Las proteínas incluyen un grupo grande de compuestos químicos similares, pero con propiedades fisiológicas diferentes. Son constituyentes de gran importancia para el cuerpo animal, por lo cual, es necesario suministrarlas continua y abundantemente para las funciones de crecimiento, reposición de tejidos, reproducción y producción. Los requerimientos de proteínas para la producción de leche son equivalentes a la cantidad de proteína presente en la leche, más la proteína utilizada en el proceso de síntesis de leche y regeneración de tejidos.

Basado en los requerimientos publicados en 2001 por el National Research Council – NRC (Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos), las necesidades de proteína cruda para una vaca en producción de leche varía entre el 14 y el 17% de la dieta. Estos valores están asociados a la raza, el nivel de producción y el periodo de lactancia. En los rumiantes, este nutriente esencial proviene principalmente de digerir grandes cantidades de bacterias producidas por el rumen y de la dieta suministrada. Debido a la fermentación que sufre el forraje o comida en el rumen, la proteína presente en el alimento se convierte en amoníaco; este último, a su vez, es utilizado por las bacterias del rumen para convertirlo en proteína microbial.



▲ Foto: Juan E. Montoya S.

El mundo microbiano ruminal no solo degrada los alimentos, sino que puede sintetizar sus propias proteínas a partir de nitrógeno no proteico. En consecuencia, la calidad de la proteína no es tan importante como la requerida por las especies monogástricas, dado que no se registran deficiencias de aminoácidos esenciales como la lisina y la metionina que limiten el volumen de producción o la concentración de proteína en leche. Sin embargo, estudios reportan que cuando el volumen de producción supera los 30 litros de leche, se requiere de la adición en la dieta de proteína de sobrepaso y aminoácidos protegidos como lisina y metionina (Hutjens, 2008).

Para el ganado doble propósito, el volumen de producción hace que sea poco importante la calidad de la proteína suministrada a la vaca, porque en la práctica no se registran deficiencias de aminoácidos esenciales, pues las bacterias del rumen son capaces de sintetizar la cantidad requerida, lo cual permite utilizar fuentes económicas de nitrógeno para satisfacer los requerimientos de proteína como la urea, biuret u otras fuentes de nitrógeno no proteico de lenta liberación en rumen (Borja, 2012).

El 65% de la producción de leche en nuestro país es aportado por el sistema de producción llamado doble propósito.

Los beneficios del suministro de nitrógeno no proteico (NNP), adicionalmente a que es una fuente de proteína para los rumiantes más barata que otras, radica en que el NNP y una cantidad variable de la proteína verdadera son degradados en amoníaco. La degradación en el rumen de ingredientes como la urea es más rápida que la de los ingredientes que aportan proteína verdadera. De esta manera, se favorece el crecimiento de las bacterias celulolíticas que son responsables de la digestión de la fibra.

En sentido práctico, el aporte de NNP a dietas de ganado que consumen forrajes con bajo contenido de proteína favorece la digestión de la fibra y trae, como consecuencia, un mayor consumo de materia seca (Balbuena, 2013) proveniente del forraje. Por lo tanto, habrá mayor aporte de nutrientes para la producción de leche.

## • Carbohidratos

**E**l cuerpo de los seres vivos puede ser comparado con un motor de gasolina que requiere: 1) repuestos o reparación y 2) combustible o energía para su funcionamiento. Lo primero es aportado por el agua, la proteína y los minerales, mientras que el combustible es suministrado por los carbohidratos y las grasas; estos dos se constituyen las principales de fuentes de energía.

La vaca utiliza la energía para ciertas funciones corporales. Una proporción de la energía suministrada es utilizada para el mantenimiento de sus tejidos, en los cuales se producen constantes reacciones enzimáticas necesarias para el mantenimiento de la vida. Si el animal está en crecimiento tiene un requerimiento adicional para la formación de tejidos corporales. En gestación necesita más energía para la formación de tejidos del feto, en especial en el último tercio. Por su parte, una vaca que está produciendo leche también tiene un requerimiento extra de energía que dependen directamente del volumen de producción y del nivel de grasa en la leche.

Casi el 100% de los carbohidratos que el animal ingiere en la dieta son fermentados para producir ácidos grasos volátiles como el acético, propiónico y butírico, para ser utilizados por el organismo de la vaca de acuerdo con sus necesidades. Los carbohidratos se clasifican en 1) estructurales: aquellos que conforman la pared celular de las plantas que son hemicelulosa, celulosa y lignina; y 2) no estructurales: constituidos por azúcares simples y compuestos, como el almidón que se encuentra principalmente en cereales como el maíz y el trigo o en tubérculos como la yuca.

Cuando los rumiantes ingieren en su dieta NNP como la urea, el amoníaco liberado en el rumen se combina con cetoácidos, provenientes de la fermentación de los carbohidratos, para formar aminoácidos que serán incorporados en la proteína microbial.

## • Grasa

**L**as grasas se caracterizan por ser una reserva de energía, pero también cumplen funciones a nivel reproductivo. Para suplir las necesidades de ácidos grasos esenciales, las vacas requieren relativamente bajos niveles de grasa de origen vegetal o animal. Un nivel adecuado de grasa en la dieta básica es del 3 al 4% (NRC, 2001).

## • Minerales

**L**os requerimientos de minerales para los rumiantes dependen del sistema y nivel de producción, edad, interrelación con otros minerales y sistema de suplementación (Klassen, 2010). En general, los bovinos requieren cerca de 15 elementos minerales, con la finalidad de garantizar una adecuada nutrición y asegurar una eficiente productividad (Montero, 2006).

Los minerales cumplen funciones dentro del organismo y tienen cometidos específicos para el desempeño de la flora microbiana del rumen.

### Funciones en el organismo

- Hacen parte de la estructura ósea y dental (calcio, fósforo y magnesio).
- Intervienen en el equilibrio ácido-básico y la presión osmótica (sodio, cloro y potasio).
- Constituyen parte del sistema enzimático y transporte de sustancias (zinc, cobre, hierro y selenio).
- Intervienen en la reproducción (fósforo, zinc, cobre, manganeso, cobalto, selenio y yodo).
- Participan en la actividad del sistema inmune (zinc, cobre y selenio).

### Funciones en la flora

- Intervienen en los procesos energéticos y reproducción celular (fósforo).
- Son activadores de enzimas microbianas (magnesio, hierro, zinc, cobre y molibdeno).
- Favorecen la producción de vitamina B12 (cobalto).
- Participan en la digestión de celulosa, la asimilación de nitrógeno no proteico (NNP) y la síntesis de vitaminas del complejo B (azufre).

### • Vitaminas

Los rumiantes satisfacen sus requerimientos de vitaminas cuando hay suministro adecuado de pastos y forrajes de buena calidad. Las vitaminas A, D y E están presentes en cantidad suficiente en pastos antes de la floración. Las vitaminas B y K son sintetizadas en el rumen por la microflora bacteriana, para lo cual se requiere un buen suministro de minerales, principalmente de cobalto.

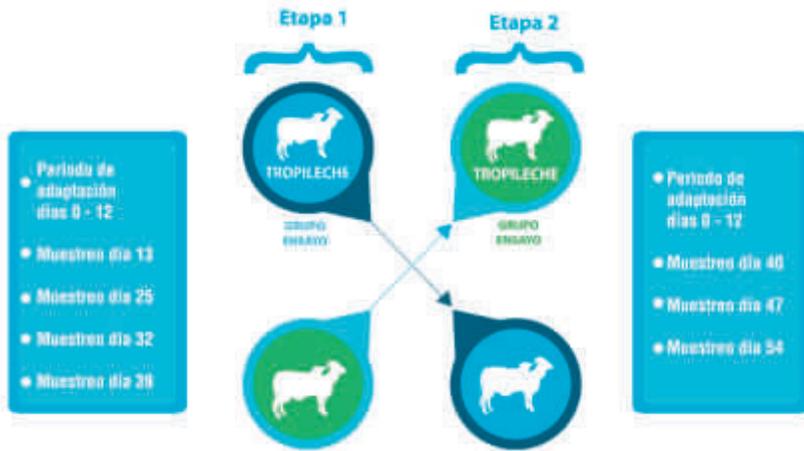
Teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales del ganado y de acuerdo con el aporte nutricional de los pastos presentados en la Tabla 1, es posible asumir que hay limitaciones en el suministro de nutrientes requeridos para una adecuada producción de leche.

Analizado el requerimiento de nutrientes para mantenimiento, reproducción y producción, y los nutrientes aportados por los pastos, COLANTA ha desarrollado un suplemento que cubre las deficiencias nutricionales. El concepto inicial del desarrollo del producto se basa en el aporte de proteína verdadera y NNP de rápida y lenta liberación.

El suplemento es un alimento de alto contenido de proteína verdadera (23%) y NNP (8%), con el objetivo de ofrecer permanente nitrógeno en el rumen para crecimiento de la flora microbiana. El mayor número de bacterias favorece la digestión de la fibra del pasto, por lo tanto hay un aumento en el consumo de forraje. Así se obtiene, como resultado final, un incremento en el volumen de leche y la producción de sólidos.

## Metodología

Para validar la propuesta desarrollada, Tropileche fue probado en seis fincas ubicadas en los municipios de Montería y Planeta Rica (Córdoba). El objetivo del trabajo fue evaluar y comparar el concentrado en algunas ganaderías dedicadas al sistema doble propósito, que tienen un programa de suplementación con otros alimentos concentrados, cuantificando su efecto en producción y sólidos de la leche.



**Figura 1.**

Esquema de trabajo en grupo modelo aleatorio. Primera prueba realizada.

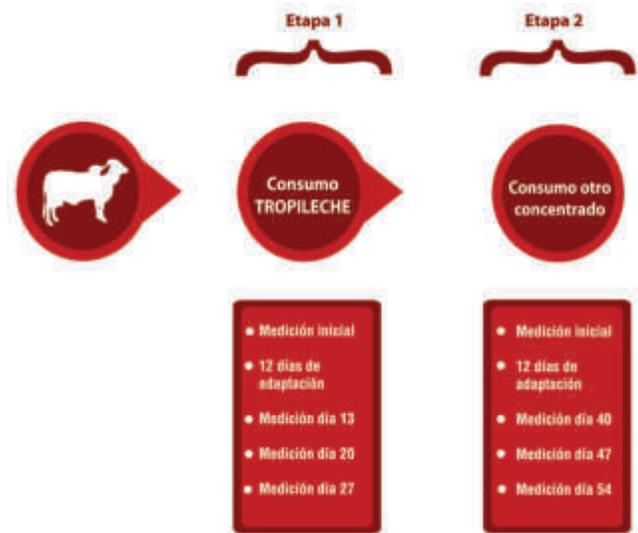
Para la evaluación se seleccionaron dos grupos, uno de control y otro de prueba. El modelo estadístico utilizado en las cuatro fincas fue por cuadrado latino. Este consiste en la selección de dos grupos de acuerdo con el número de partos y días en lactancia no mayor a 120 días. El procedimiento se inició con un periodo de adaptación de las dietas de 12 días. Una vez finalizado dicho periodo se tomaron muestras el día 13, 25, 32 y 39. Luego se invirtieron los tratamientos en los días 40, 47 y 54 (Figura 1).

La alimentación consistió en pasto, sal mineralizada a voluntad y un kilogramo de concentrado por vaca por día en los dos tratamientos.

Una segunda prueba se realizó en dos fincas, mediante el método de consumo a todas las vacas en producción. Se hizo en dos fases. En la primera fase de la evaluación se les brindó a todas las vacas el concentrado Tropileche, con un periodo de adaptación de 12 días. En la segunda fase se les ofreció el concentrado normal de la finca, el cual sería la dieta control. En cada fase de evaluación se realizaron cuatro mediciones con el fin de comparar los cambios en volumen y sólidos en leche (Figura 2).

La alimentación consistió en pasto, sal mineralizada a voluntad y medio kilogramo de concentrado por vaca por día (la clase del concentrado de acuerdo con la fase de la evaluación).

En total se evaluaron 235 vacas, 146 por cuadrado latino y 93 vacas en la prueba de consumo total.



**Figura 2.**

Esquema consumo total. Segunda prueba realizada.



▲ Foto: Juan E. Montoya S.

La alimentación del ganado doble propósito en Colombia se basa principalmente en la oferta de pastos como braquiaria, pangola, angleton, climacuna y uribe.

## Resultados

Los resultados encontrados para producción de leche, en la primera fase de evaluación por el modelo de cuadrado latino, presentaron un incremento en producción diaria de leche de 2,94% en comparación del grupo testigo que solo se incrementó 1,4%. En la segunda fase disminuyó la producción de leche debido a una menor oferta de forraje, sin embargo el impacto fue menos negativo con la dieta de prueba.

En los hatos destinados para consumo total por lote se confirmaron los resultados con un incremento diario de leche por vaca entre 3,67 y 4,71% en la primera fase. En la segunda fase, cuando se suministra la dieta control, la producción vuelve a su volumen normal.

La producción de grasa en la primera fase de evaluación presentó un incremento de 3,22% con la dieta de prueba, en la segunda fase de evaluación se incrementó un 25,04%. Este aumento es atribuido a la concentración de la grasa de la leche por la disminución en el volumen de producción. En los hatos con consumo total de lote de vacas el incremento de grasa fue de 5,7% espacio vertical.

En producción de proteína no hay diferencia significativa que evidencie el efecto de la dieta sobre este parámetro.



▲ Foto: Juan E. Montoya S.

## Conclusiones

AgroCOLANTA Tropicheche, alimento que combina proteína verdadera y NNP de rápida y lenta liberación, confirma que una suplementación con proteína a vacas que consumen forrajes con un bajo contenido de proteína (inferior a 11%), permite una mejor eficiencia en la digestión de los forrajes ofrecidos y un mayor consumo de materia seca, mejorando la producción de leche y grasa.

Las vacas en el sistema de producción de doble propósito, a pesar de sus niveles de producción bajos (3 a 8 litros vaca por día), requieren del suministro de una dieta en cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades de nutrientes, para su mantenimiento, producción y reproducción. Por eso, es fundamental hacer planes de alimentación de una forma balanceada, que incluyan suplementos que garanticen el cubrimiento del déficit nutricional que tiene los pastos que son la base de la alimentación.

En conclusión, la suplementación proteica en el sistema doble propósito es necesaria para hacer más eficiente la producción de leche como una manera de disminuir los costos de producción, impactando directamente el costo de la mano de obra debido a un mayor volumen de leche con el mismo número de operarios. En un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura (2005) se reportó que el rubro más alto en la producción en el sistema doble propósito es el de mano de obra, que oscila entre el 47 y 70% del total de los costos.

El objetivo principal de la suplementación a vacas en pastoreo es aumentar su consumo total de materia seca y energía (Peyraud & Delaby, 2001). Cuando se suministran suplementos proteicos a vacas que consumen forrajes bajos en proteína, los objetivos considerados pueden ser: 1) aumentar la producción de leche por vaca, 2) incrementar la carga y la producción de leche por unidad de superficie, 3) mejorar el uso del pasto a través de mayores cargas ganaderas, 4) mantener y mejorar el estado corporal y reproductivo de las vacas en épocas de bajo crecimiento herbáceo y 5) mejorar las características medioambientales del rumen para maximizar la eficiencia en la síntesis de proteína microbiana, cuando la base territorial sea un factor limitante en la producción de leche (Salcedo, 2010).

## Referencias

Balvuela, O. (2013). Efecto del aporte de nitrógeno no proteico sobre el consumo de heno de pasto estrella de baja calidad y sobre la concentración de amoníaco en el rumen. *Revista de Producción Animal, (Supl 1)*, 16-17.

Borja, H. (2012). *Efecto de la suplementación de dos fuentes de nitrógeno no proteico sobre la ganancia de peso de vacas en pastoreo.*

Díaz, T. (2011). *Alimentación de vacas en explotaciones doble propósito.*

Klassen, N. (2010). *Suplementación con minerales para animales en pastoreo.* ABC Digital: Paraguay. Recuperado de: <http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=461989>

Hutjens, M.F. (2008). *Building on milk protein.* Ponencia presentada en Four State Dairy Nutrition and Management Conf. Proc.

Ministerio de Agricultura (2005). *La cadena del lácteos en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005.*

Montero, R. (2006). *Suplementación mineral en bovinos.* Engormix. Recuperado de: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/suplementacion-mineral-bovinos-t919/p0.htm>

NRC - National Research Council (2001). *Nutrients Requirements of Dairy Cattle.* 7 ed. National Academy Press: Washington, DC.

Peyraud, J.L., & Delaby, L. (2001). Ideal concentrate feeds for grazing dairy cows responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. En: Garnsworthy PC, Wiseman J (eds). *Recent Advances in Animal Nutrition.* Pp. 203. Nottingham University Press, UK.

Salcedo, G. (2010). *Suplementación de vacas en pastoreo.* ■

SI QUIERE PELECHAR  
EN A Y C  
DEBES PRESTAR



DESDE 0.9 %  
DE INTERÉS  
TE PRESTAMOS PA,  
LO QUE QUERÁS.