

El uso de la urea como fuente de proteína



M. Fernández
Ingeniero Agrónomo.

La proteína es el tercer factor limitante más importante en la nutrición de la vaca lechera tras el consumo voluntario y la energía. En las vacas de alta producción láctea, su leche presenta un cociente proteína:energía mucho más elevado que en cualquier otro producto de los rumiantes.

Los conocimientos sobre la digestión de la proteína en los rumiantes han progresado considerablemente en los últimos años y actualmente es marcadamente más complejo que el sistema de la Energía Metabólica (EM).

El contenido en proteína de un alimento se determina en forma de proteína bruta (PB), que se calcula mediante la determinación química del contenido en nitrógeno del alimento. Se da por supuesto que todo el nitrógeno presente en el alimento procede de la proteína y que la proteína contiene un 16% de nitrógeno.

Durante la década de los años 70 se reconoció que parte de la proteína de la dieta se descomponía (degradaba) en el rumen en fragmentos de amoníaco y de carbono. El amoníaco liberado era usado por los microbios para la síntesis de la proteína. Una fracción más pequeña de la proteína pasaba sin digerir al abomaso y al intestino delgado. La capacidad de degradación de la proteína variaba considerablemente de un alimento a otro. Esto condujo a desarrollar la teoría de que parte de la proteína era degradada en el rumen (proteína degradable en el rumen PDR), mientras que una fracción no era degradada en el rumen (proteína dietética no degradada, DUP) y pasaba al abomaso.

En los 80 se dispuso de datos suficientes para utilizar esta teoría en la formulación de raciones para vacas de leche. Según este sistema, las necesidades de proteína del animal se expresaron, inicialmente, en términos de la proteína tisular neta (PN) necesaria para los procesos corporales. Entonces relacionando este dato con la energía suministrada, las necesidades de proteína neta se convertían en necesidades de proteína degradable en el rumen (PDR) y de proteína dietética no degradable (DUP) (**Figura 1**).

Suplementación proteica

La suplementación alimenticia en el vacuno de leche, es una alternativa válida para corregir y mejorar la disponibilidad de



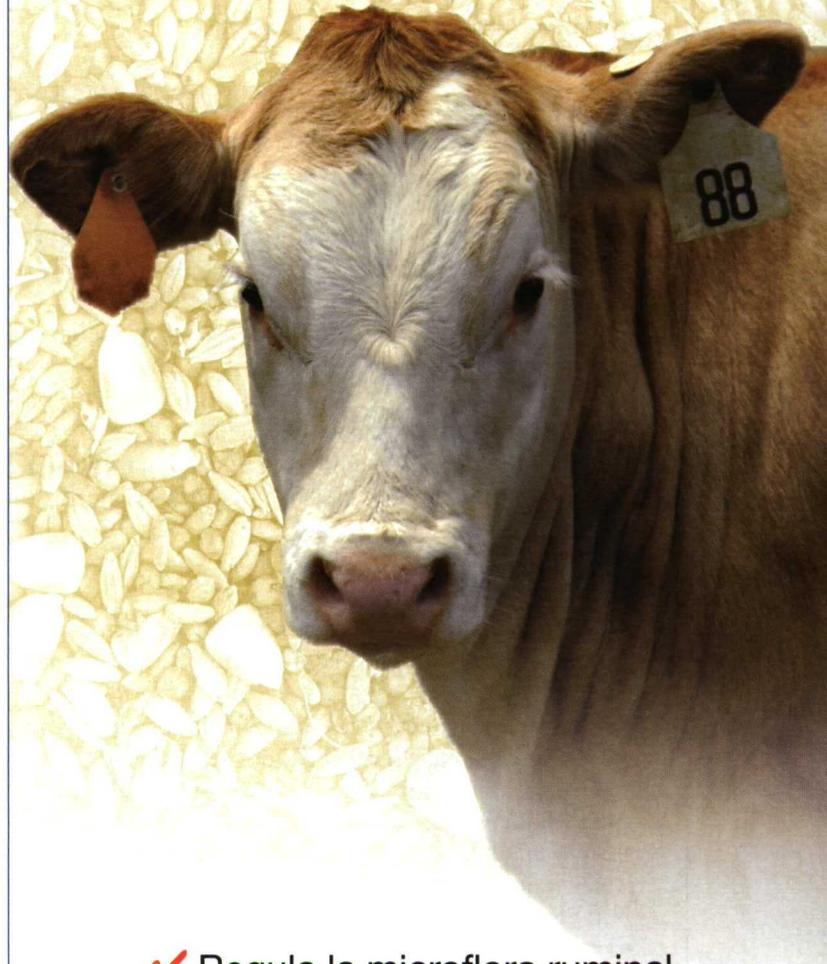
los nutrientes limitantes, tanto para los procesos fermentativos en el rumen, como por su aporte para la digestión propia del animal.

Lo que se desea con la suplementación, es obtener una relación entre energía y proteína que favorezca un mayor crecimiento microbiano en el rumen y una buena absorción de los ácidos orgánicos con aumento de la digestibilidad de la fibra, y el extracto libre de nitrógeno para poder cubrir la demanda nutritiva del animal.

El efecto de la suplementación debería observarse sobre el consumo voluntario, digestibilidad o en la eficiencia con que el animal utiliza los alimentos. El consumo voluntario y

Rumalato®

Aumenta la eficiencia energética de la dieta



Cuadro I. Características químicas de la urea 46%.

Nitrógeno mínimo (%N)	46
Nitrógeno amídico (%N)	46
Biuret máximo (%)	1,2
Humedad máxima (%)	0,5
Densidad aparente (kg/l)	0,75
Solubilidad (g/l)	1,2-1,3

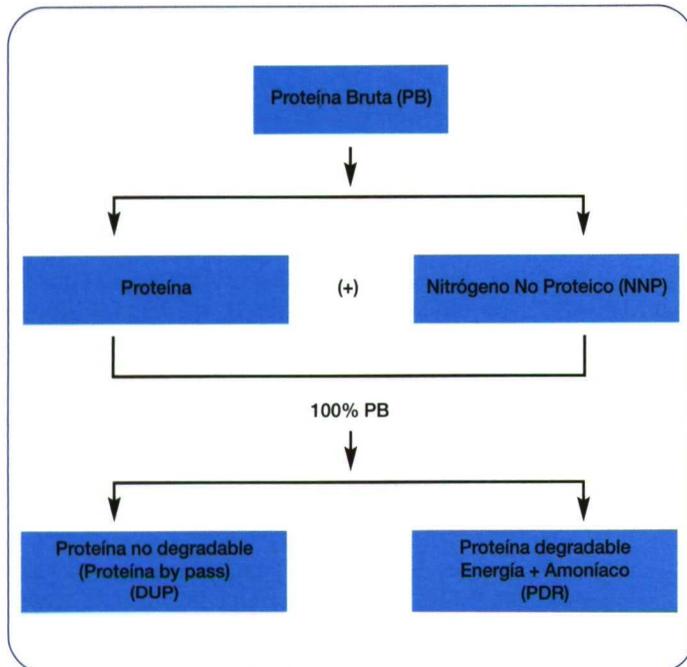


Figura 1. Fraccionamiento de la Proteína Bruta (PB).

digestibilidad están relacionados con las tasas de degradación de los alimentos que llegan al rumen. La tasa de degradación también depende de las características intrínsecas de cada forraje y de la cantidad, tipo y actividad de los microorganismos presentes.

Utilización de la urea

Cuando las raciones son formuladas con un elevado contenido en ensilado de maíz o cuando es bajo el contenido en proteína del ensilado de gramíneas debido a un retraso en la recolección, se pueden producir deficiencias de proteína degradable en el rumen. En estos casos, la aplicación de urea (NNP), puede ser un suplemento eficaz.

La urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) es un compuesto nitrogenado no proteico, se presenta en el mercado en forma granulada y perla (Urea 46%), siendo esta última la más recomendable para uso animal (Cuadro I).

Efectos sobre el pH y el N amoniacal en el líquido ruminal

En varios estudios realizados sobre la influencia de la suplementación con urea en las características del ambiente ruminal, se ha comprobado que la máxima actividad bacteriana se logra cuando el ambiente ruminal es óptimo, es decir, que tanto la digestión de la fibra como la multiplicación bacteriana alcanza su punto máximo. Se observó que dicho ambiente

- ✓ Regula la microflora ruminal favoreciendo la transformación de ácido láctico a ácido propiónico.
- ✓ Reduce el coste de producción.
- ✓ Mejora la digestibilidad de la ración.
- ✓ Aumenta un 3,5% la energía en el alimento.

Lo natural en nutrición



NOREL & NATURE

N U T R I C I O N

NOREL,S.A.

Jesús Aprendiz, 19, 1º A y B • 28007 Madrid (SPAIN)

Tel. +34 91 501 40 41 • Fax +34 91 501 46 44

www.norelynature.com

Cuadro II. Dosificación de la urea

Ensilado de maíz
• Dosis: 100-150 g/vaca/día.
• 3% del peso vivo (0,3 g/kg PV).
• Máxima cantidad de urea: 227 g/vaca/día.
• 1% de la SS de la ración total.
Pienso o concentrado
• Dosis: 1-2% de la SS del concentrado.

se daba cuando el pH del líquido ruminal estaba en el rango de 6,7-6,8, la concentración de amoníaco es de 5-8 mg/dl, la de los ácidos grasos volátiles (AGV) entre 79-80 mMol/l, y la relación acético:propiónico de 3,3-3,5:1 para una adecuada producción y composición de la leche.

¿Cómo suministrar la urea?

La urea generalmente se suministra al ganado mezclada con el ensilado de maíz, para elevar en contenido en Proteína Bruta (PB).

Normas de uso

- La urea no debe suministrarse a animales de menos de 5-6 meses, cuya función ruminal no está perfectamente desarrollada.
- No conviene añadir urea a los ensilados con menos de 25% de Sustancia Seca (SS), por su contenido en nitrógeno soluble y por el riesgo de drenaje de la urea si se incorpora al silo.
- En el ensilado de maíz se utiliza a una dosis de 0,5%, elevando la Proteína Bruta del ensilado desde 8 al 12% en SS.
- La introducción de la urea debe ser gradual a lo largo de 7-10 días (período de adaptación de la vaca y de los microbios del rumen).
Antes de empezar a utilizar la urea debemos informarnos si estamos utilizando algún ingrediente que la contenga.
- Antes de utilizar urea se chequea la alimentación, si el enriquecimiento en Proteína Bruta (PB), que se hace con su adición, puede o no ser necesaria.
El nitrógeno de la urea no debe representar más del 30% del nitrógeno total de la ración (Cuadro II).

Modo de empleo con el ensilado de maíz

La urea debe estar bien repartida con el ensilado, por lo que se debe de mezclar lo mejor posible.

La mezcla se puede realizar:

- En el momento de la distribución. Representa la ventaja de una mayor uniformidad en la cantidad distribuida a los animales, pero requiere más trabajo para mezclar la urea con el ensilado.
- En la recolección o en el momento de llenar el silo. Ello requiere que las condiciones de realización de un buen ensilado se cumplan (picado fino, apisonado y estanqueidad del silo).

La incorporación de la urea puede tener lugar al mismo tiempo de la recolección del maíz, con un distribuidor de urea sobre la cosechadora o añadirse en el momento de

ensilar. Este caso el extendido de la urea se realizará sobre capas sucesivas de maíz, y puede realizarse manualmente o mecánicamente. A la apertura del silo se debe verificar el contenido del ensilado en MNT (Materia Nitrogenada Total); el ensilado del maíz enriquecido con urea debería tener entre 120 y 130 g de MNT por kg de SS.

Concentración en sangre y leche como indicador del balance nutritivo de la alimentación

La concentración de urea en sangre constituye una indicación de la situación del rumen con respecto al suministro de proteína degradable. El metabolismo de la proteína y de la energía en el rumen se encuentran estrechamente interrelacionados; así los cambios en la concentración de urea en sangre pueden indicar tanto un problema de la energía, como de la proteína.

Niveles bajos de urea en sangre sugieren un aporte inadecuado de nitrógeno al rumen en relación con la cantidad de energía disponible, bien por un elevado consumo de energía metabolizable o por un aporte reducido de proteína degradable en el rumen de forma efectiva.

La concentración elevada de urea en sangre indica la existencia de una concentración alta de amoníaco en el rumen, que supera la capacidad de paso del amoníaco hacia la corriente sanguínea para ser transformado en urea en el hígado. La concentración muy elevada de urea en sangre puede estar asociada con problemas de fertilidad.

Las concentraciones de urea en la leche pueden servir para determinar el metabolismo de la proteína en la vaca de forma similar a la determinación de la urea en sangre, y es un buen indicador del equilibrio entre los aportes de energía metabolizable (EM) capaz de fermentar y proteína degradable en el rumen de forma eficaz.

Si se usa la urea en leche como indicador de la calidad de la nutrición proteica del animal debe tenerse en cuenta que las primíparas suelen presentar concentraciones de urea inferiores a los animales adultos. Además existe una estacionalidad en las concentraciones de urea en leche, siendo superiores en los meses de julio a septiembre.

Debe tenerse en cuenta también que existe una relación positiva entre la producción de leche y la concentración de urea en leche.

Efectos tóxicos de la urea

La urea es degradable en el rumen para liberar amoníaco (NH₃), el cual es usado por los microorganismos para producir aminoácidos. Cuando la urea libera amoníaco (NH₃) más rápidamente de lo que puede ser convertido en proteína microbiana, el exceso de amoníaco será absorbido a través de las paredes del rumen y llevado al hígado por la corriente sanguínea, causando alcalosis.

Los síntomas presentados por este cuadro incluyen:

- Dificultad para respirar.
- Temblores musculares.
- Salivación excesiva.
- Alteración de la coordinación motora.
- Timpanismo.
- Rigidez en las patas delanteras.
- Convulsiones.
- Posible muerte. ●