

# ENTENDIENDO LA UTILIZACIÓN DEL NITRÓGENO EN VACAS DE LECHE

**El nitrógeno (N) es el componente básico de las proteínas en los alimentos y los forrajes.** La proteína suele ser el componente más caro de los alimentos comprados que se utilizan en las raciones del ganado lechero.

Además, el nitrógeno está recibiendo más atención como un componente de los planes de manejo nutricionales en las granjas lecheras y las posibles emisiones de amoníaco.

“Comprender cómo se usa el N en el ganado lechero es importante para mejorar tanto la rentabilidad como para disminuir la excreción de nitrógeno al medio ambiente”

Es importante recordar que las vacas lecheras no necesitan proteínas. Realmente necesitan **aminoácidos disponibles en el intestino delgado** para apoyar el crecimiento de los tejidos y la producción de leche.

Básicamente, la utilización de N en el ganado lechero se compone de dos elementos:

- El primero es proporcionar un **suministro adecuado de N y carbohidratos en el rumen para apoyar el crecimiento de microorganismos ruminantes** y la producción de proteína cruda microbiana (PCM).
- La segunda parte del sistema es la **utilización de aminoácidos en el intestino delgado** para satisfacer las necesidades de la vaca.

## Fracciones de nitrógeno del alimento

Aunque todos los alimentos contienen N, existe una variación en la cantidad de éste en cada alimento y en su disponibilidad y utilización en la vaca lechera. Los laboratorios de análisis de forrajes determinan la cantidad de N de las muestra y multiplican este valor por 6.25 para obtener el valor de proteína cruda (PC).

**Un ejemplo de cálculo es:**  
**Ensilaje de alfalfa = 3% N \* 6.25 = 18.75% CP (ambos en base MS)**

A pesar de que distintos alimentos podrían tener el mismo valor de PC, el valor nutricional para la vaca lechera será diferente según el alimento. Veamos los siguientes ejemplos:

- Heno de alfalfa, ensilaje de alfalfa y pasto de alfalfa – Todos 20% CP.
- Soja cruda y tostada – Ambas con 40% CP

*A pesar de que estos alimentos tienen el mismo nivel de PC, no esperaríamos el mismo nivel de utilización de N y producción de leche. Si estamos alimentando con 2kg/vaca/día de soja cruda a una vaca lechera que produce 36kg de leche, reemplazarlas con 2kg de soja tostada aumentaría la producción predicha de leche en base a proteínas en aproximadamente 1kg.*

**¿Cuál es la razón para esto?**

- Una razón es que en los alimentos encontramos distintos tipos de compuestos que contienen N. Esto significa que necesitamos definir mejor los tipos de compuestos nitrogenados presentes en los alimentos. Una forma sencilla de empezar es clasificar el N del alimento como:
  - **Proteína verdadera** = El N de los alimentos que **se encuentra en los aminoácidos**. Algunos ejemplos son: albúminas, globulinas y aminoácidos. Estos alimentos variarán tanto en la velocidad como en el grado de degradación que se produce en el rumen.
  - **Nitrógeno No Proteico (NNP)** = Este es el N que **se encuentra en compuestos simples como amoníaco o urea** (no como aminoácidos). Se considera que están rápidamente disponibles en el rumen.

El desglose anterior es un comienzo, pero el verdadero componente proteico debe definirse mejor para su uso en la formulación de raciones o los programas de evaluación. Esto se hace más comúnmente de la siguiente manera:

- **PDR (Proteína Degradable en Rumen)**= la porción de la ingesta total de N que se degrada en el rumen. La fracción NPN se incluye en RDP.
- **PNDR (Proteína No Degradable en Rumen)** = la porción del N total que no se degrada en el rumen y pasa intacta al intestino delgado.

Metabolismo del N ruminal

Una porción del N del alimento que ingresa al rumen se degradará a compuestos como péptidos, aminoácidos o amoníaco. El mecanismo principal de esta degradación en el rumen es la **proteólisis microbiana**. La

solubilidad, la estructura y el tamaño de las partículas de la alimentación influirán en el volumen total que se degrada. **Siempre habrá una porción del N del alimento que ingresa al rumen que no es degradado (PNDR).**

La PDR no se descompone totalmente y se convierte en amoníaco al mismo ritmo. *Van Soest (1994)* proporcionó una descripción general de un sistema para definir las sub-fracciones de N que permitirían una mejor caracterización de la disponibilidad y el uso de N en los piensos en la vaca lechera.

Este sistema incluye las siguientes fracciones:

**A** – Se trata principalmente de NNP, aminoácidos y péptidos que están disponibles «instantáneamente» en el rumen.

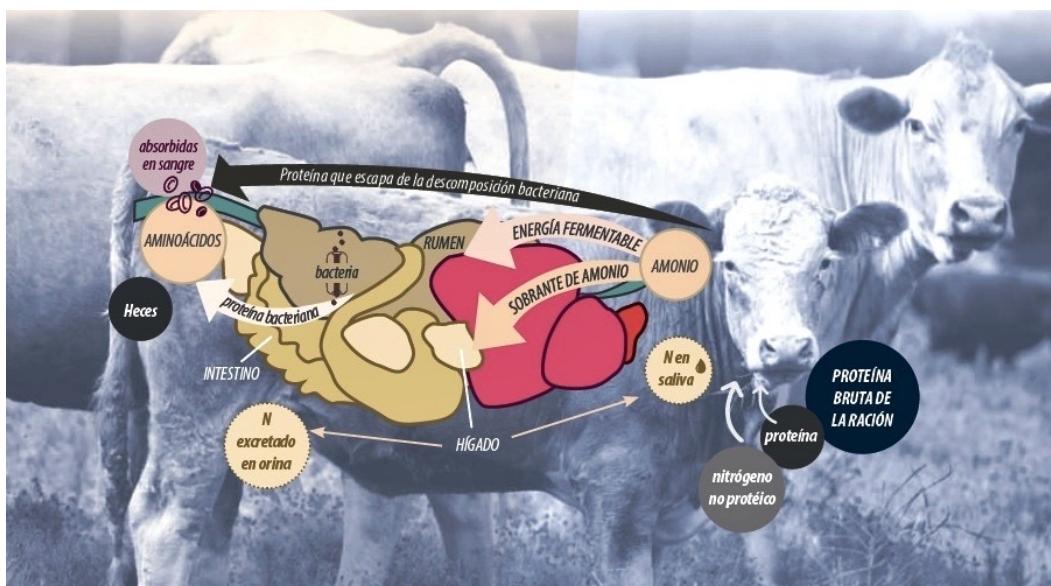
**B1**: esta fracción tiene una rápida tasa de degradación en el rumen.

**B2**: esta fracción tiene una tasa variable de degradación en el rumen.

**B3**: esta fracción tiene una tasa de degradación lenta en el rumen.

**C**: esta fracción que no es degradada en el rumen pero tampoco está disponible o no se digiere en el intestino delgado y se elimina en las heces.

El uso de este enfoque ayuda a hacer un mejor trabajo al describir la utilización de N en el rumen y mejorar la eficiencia del uso de N en la alimentación.



## Proteína microbiana

La proteína microbiana (MCP) es producida en el rumen por los microorganismos. Los factores claves que determinan la cantidad de MCP sintetizada son la **cantidad de amoníaco disponible en el rumen** y el **suministro de carbohidratos fermentables** para proporcionar una fuente de energía. La disponibilidad de péptidos también puede estimular la producción de MCP por algunos microorganismos del rumen. El NRC (2001) predice la producción de MCP como **el 13% del TND ( total de nutrientes digestibles) disponibles en el rumen**.

**La proteína microbiana puede proporcionar del 50 al 80% de los aminoácidos** que necesita la vaca lechera en el intestino. La optimización de la producción de MCP ayuda a aumentar la eficiencia del uso de N en la vaca y a controlar los costos de alimentación.

Los beneficios de la PCM son:

- Tiene un promedio de aproximadamente 60-65% de PC (10% N )
- Es una buena fuente de PNDR
- Tiene una alta digestibilidad en el intestino (alrededor del 70%).
- El perfil de aminoácidos es bastante constante.
- Tiene una excelente proporción lisina:metionina

## Sistemas proteicos

Hay 2 sistemas que se utilizan para evaluar y equilibrar las raciones de las vacas lecheras en función de las proteínas. Estos son:

- **PC (proteína cruda)**
- **PM (metabolizable)**

El sistema PC ha sido el sistema más utilizado, es fácil de usar y existe una basta información sobre la composición de los alimentos y los requerimientos de los animales. Este sistema asume que todo el N de los diferentes alimentos es similar en uso y valor en los rumiantes. El NRC (2001) indicó que la PC era un mal predictor de la producción de leche.

*Los nutricionistas han modificado el sistema de PC para satisfacer mejor sus necesidades. Han agregado SP(proteína soluble), PDR y PNDR como factores adicionales a considerar cuando se usa la PC como base para formular raciones.*

**El NRC (2001) ha sugerido pasar a un sistema de PM para definir y refinar mejor la formulación y utilización de proteínas.** Este sistema encaja con la biología de la vaca. El desafío es que este sistema no es tabular y requiere el uso de programas informáticos para calcular tanto los requisitos de PM como la PM proporcionada por los ingredientes y por la MCP.

La industria está cambiando a un enfoque de MP. Este sistema debería brindar la oportunidad de mejorar la eficiencia del uso de proteínas en el

ganado lechero. El uso de este sistema también disminuirá la excreción de N al medio ambiente y reducirá las posibles emisiones de amoníaco.

### **Uso total de N en vacas lecheras**

Es importante darse cuenta de que la vaca lechera es un sistema dinámico y no estático. Esto significa que **el valor real de una fuente de N de alimentación variará dependiendo de una serie de factores**. Éstos incluyen:

- La proporción del N total ingerido utilizado en el rumen versus el intestino delgado.
- El tiempo que el alimento permanece en el rumen (tasa de pasaje).
- La velocidad a la que se degrada el alimento en el rumen (velocidad de digestión).
- El perfil de aminoácidos de la fracción PNDR.
- La digestibilidad de las fracciones PNDR y MCP en el intestino delgado.

Esta situación es similar a la diferencia que se da en el valor energético de los alimentos debido a las diferencias en la ingesta de materia seca (CMS) y a la velocidad de pasaje:

**Las vacas lecheras con niveles más altos de CMS tienen una tasa de pasaje más alta y valores de energía de alimentación más bajos.** Esta es la razón por la que se descuentan los valores de energía del alimento en función del nivel de CMS y la producción de leche (NRC, 2001).

Se utilizó el modelo informático del NRC (2001) para determinar el RDP y RUP para la harina de soja en una ración para vacas lecheras. La ración base era para una vaca que producía 30kg de leche y contenía 2kg de harina de soja. Esta ración se evaluó luego para vacas que producían 35, 45 o 55kg de leche. Los ingredientes de la ración se mantuvieron todos en la misma proporción, pero el CMS de la ración total se ajustó utilizando las ingestas previstas por el programa NRC. Los valores de PDR y PNDR para la harina de soja en esta ración fueron:

<b>Leche (lts/día)</b>	<b>PDR (% de PC)</b>	<b>PNDR (% de PC)</b>
30	60	40
35	59	41
45	56	44
55	54	46

**La razón del mayor valor de PNDR en vacas de mayor producción es debida a la menor cantidad de tiempo que la harina de soja permanece en el rumen. Por lo tanto, hay menos tiempo para que se produzca la degradación del N y la proteólisis.**

Este ejemplo también indica el desafío de usar valores tabulares para describir las fracciones RDP y RUP de los ingredientes.

Esta es la razón por la que se necesitan programas informáticos que puedan integrar el CMS, la tasa de pasaje y la tasa de digestión a medida que continuamos perfeccionando los enfoques de formulación y evaluación.

### **Conclusiones**

El nitrógeno es el componente más caro de los costos de alimentación en la mayoría de las granjas lecheras. Los programas de formulación que incorporan los conceptos de fracciones de alimento y contribuciones variables de alimento al animal, brindan una oportunidad para ajustar la nutrición y mejorar la eficiencia del uso de los nutrientes.

**Esto también reducirá la excreción de nutrientes al medio ambiente y mejorará los ingresos sobre el costo del alimento**

**Fuente: L.E. Chase, Cornell University**

**Tomado de...**

**<https://nutricionanimal.info/entendiendo-la-utilizacion-del-nitrogeno-en-vacas-de-leche/>**

**Clic Fuente**

