

Algunos aspectos a considerar en la nutrición de rumiantes.

La nutrición proteica

Ing. Agr. PhD Francisco Dieguez
Plan Agropecuario

En nutrición animal se considera al rumen como una cámara de fermentación donde existen dos grandes componentes principales que aporta la dieta: la energía y la proteína. En un artículo previo (ver revista número 150, página 32 a 34) hablamos sobre algunas generalidades de la nutrición energética y de los resultados de inclusión de granos en la dieta. En esta oportunidad comentaremos algunos aspectos a tener en cuenta sobre la nutrición proteica de rumiantes. Abordaremos algunos temas relacionados con los requerimientos animales y fuentes de proteína en la dieta, así como algunas recomendaciones generales de uso de alimentos proteicos.

Generalidades sobre la nutrición proteica

Al igual que para la energía, cada categoría de animales tendrá sus requerimientos de proteína particulares, dependiendo normalmente de su peso y de la ganancia (o pérdida) de peso que esté realizando. También influye si el animal está lactando o gestando. Por ejemplo, en la figura 1 se presentan los requerimientos de proteína de una vaca de cría a lo largo de un año, la que pare, lacta, se preña, gesta y vuelve a parir, asumiendo que mantiene su peso en el tiempo considerado.

Como se observa en la figura 1, con las consideraciones realizadas, existe un gran incremento de los requerimientos de proteína en la lactancia y hacia

el final de la gestación. La leche es una de las principales vías de exportación de proteína del animal, y por ende los requerimientos para producirla son altos. Por otro lado, los músculos son esencialmente agua (3/4 partes) y proteína (1/4 parte). Por ello, los animales en crecimiento tienen también altos requerimientos de proteína, ya que en las primeras etapas los animales depositan tejido muscular. Luego, cuando el animal llega a peso adulto, las diferencias de peso pueden deberse principalmente a los depósitos de grasa. Esto se observa claramente en el cambio de la condición corporal de las vacas de cría. Como ejemplo de los requerimientos de proteína de un animal en crecimiento, la figura 2 muestra los requerimientos

Figura 1. Requerimientos diarios de proteína (en kg de proteína metabolizable/día) para una vaca de 380 kg, produciendo un máximo de 8 litros de leche diarios y manteniendo el peso a lo largo del período considerado.

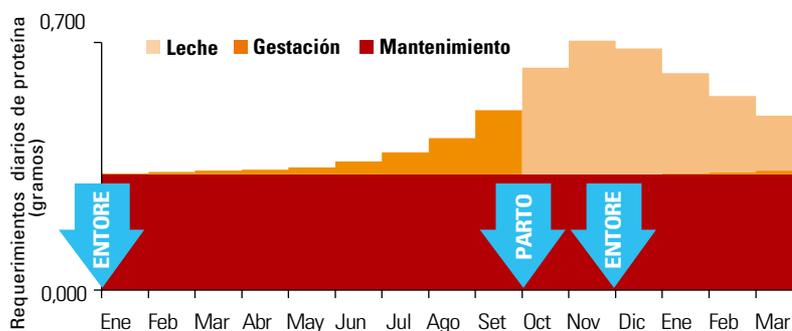
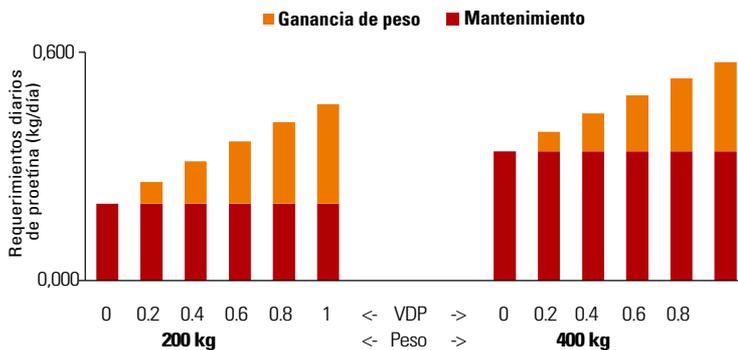


Figura 2. Requerimientos diarios de proteína (en kg de proteína metabolizable/día) para novillos en crecimiento de 200 y 400 kg de peso vivo con diferentes Variaciones diarias de peso (VDP) yendo de 0 a 1 kg/día.



tos de novillos, considerando diferentes pesos y ganancias diarias de peso (VDP=Variación diaria de peso).

Como se observa en la figura 2 -y como es de esperar- los requerimientos diarios de proteína son proporcionales al tamaño del animal y a la ganancia de peso que ellos estén realizando.

Las proteínas en los animales superiores tienen varias funciones en el organismo. Además de formar parte de los músculos y tendones, un tipo especial de proteínas son las enzimas, que participan en todas las reacciones químicas del organismo, es decir que forman parte del metabolismo en procesos como la respiración, la digestión, la producción de hormonas, entre otros.

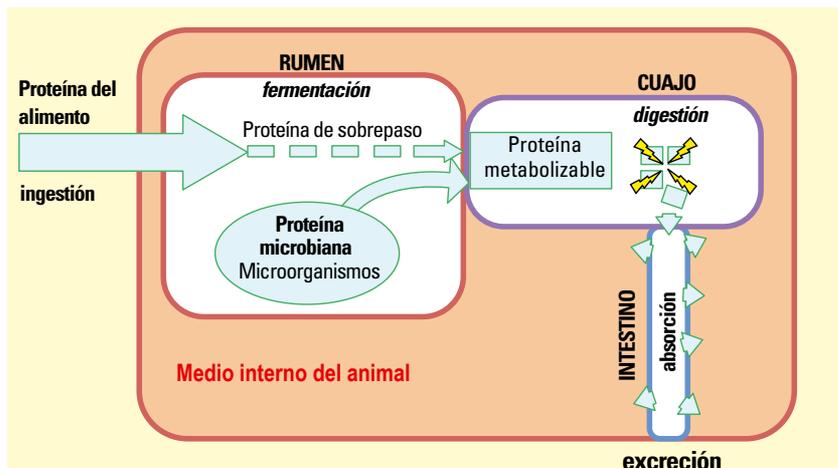
Una forma de expresar dichos requerimientos de los animales en proteína es en gramos diarios de "Proteína metabolizable"; pero...

¿Qué es la Proteína metabolizable?

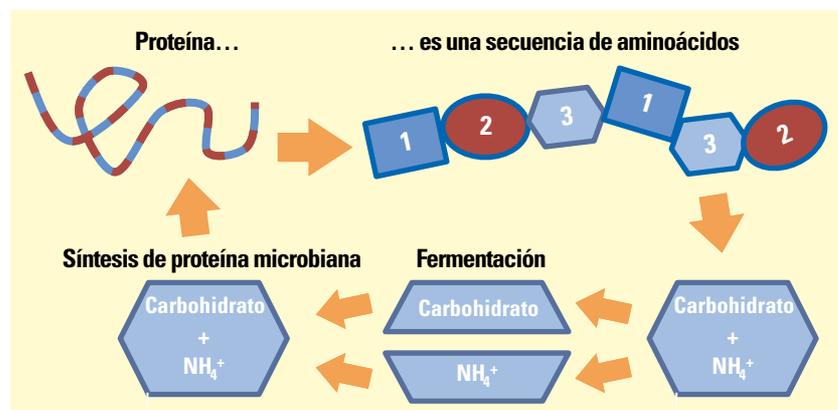
Como adelantamos en el artículo anterior¹ los microorganismos existentes en el rumen fermentan el alimento para obtener energía y así aumentar su población. De esta manera se produce la proteína microbiana que, junto con parte de la proteína que no haya sido fermentada (llamada proteína de sobrepaso o en inglés: de "by pass") será digerida en el estómago verdadero del animal y aprovechada por él.

La proteína microbiana, puede ser vista como "proteína animal", dicho en forma general. Por ello tiene muy buena calidad biológica para el rumiante ya que se parece mucho en composición a su propia proteína (por ejemplo la de los músculos). La proteína microbiana es considerada entonces como una buena fuente en cantidad y calidad para animales en crecimiento y para las vacas lecheras también. Entonces, la proteína metabolizable está compuesta por una porción de la proteína del alimento que no se fermenta en el rumen (llamada por su sigla PNDR: Proteína no digestible en el rumen) y por la proteína microbiana (ver figura 3).

Figura 3. Diagrama simplificado del metabolismo de la proteína en un rumiante.



La figura 4 Esquema de la estructura de la proteína y su metabolismo en el rumen. En la representación, las figuras geométricas con números representan una secuencia de aminoácidos, por citar a los más comunes de ellos, pueden ser 1: metionina, 2: lisina, 3: cisteína... en total son veinte aminoácidos diferentes. Una proteína puede estar compuesta de miles de ellos, en una secuencia única.



La proteína microbiana (es decir la masa de microorganismos del rumen, que crece por reproducción de los microorganismos) se genera entonces cuando existe un balance adecuado entre energía y compuestos que contengan nitrógeno. Cabe recordar que la proteína tiene como principal componente a los aminoácidos, que a su vez tienen en su composición una parte similar a un carbohidrato (relacionados con el metabolismo de la energía) y el amonio, que es un compuesto de nitrógeno representado como NH₄⁺ (1 nitrógeno y 4 hidrógenos, químicamente hablando). El nitrógeno es uno de los nutrientes esenciales para los seres vivos... desde las plantas a los animales. Las plantas lo pueden utilizar en forma mineral, mientras que

los animales superiores requieren compuestos bioquímicos, como las proteínas. La figura 4 esquematiza la estructura de la proteína.

En los rumiantes, el metabolismo de la proteína es bastante particular ya que, como vimos, la proteína de la dieta puede ser fermentada separándose en sus componentes y liberando en consecuencia amonio en el rumen. Éste amonio es el que se utiliza para volver a sintetizar proteína microbiana, siempre que haya un adecuado balance de energía².

La mayor particularidad del metabolismo de la proteína en el rumiante es, entonces, la posibilidad de crear proteína de alta calidad, como es la microbiana, a partir del amonio y carbohidratos. Esto tiene como consecuencia que los

1. Revista del Instituto Plan Agropecuario, número 150, página 32-34. http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R150/R_150_32.pdf

2. Como referencia, y con más detalle, se dice que 1 megacaloría de energía metabolizable puede producir 35 gr de proteína microbiana.

rumiantes puedan ser alimentados con dietas de baja calidad relativa, y producir proteína de alta calidad. Es el caso especial de la suplementación con urea.

La suplementación con urea

La urea es un compuesto químico en base a nitrógeno, por lo que aporta este elemento en grandes cantidades. Es un compuesto mineral, a diferencia de las proteínas. Sin embargo, al degradarse la urea libera amonio, que como vimos anteriormente puede ser utilizado para la síntesis de proteína bacteriana, siempre que haya carbohidratos suficientes en el rumen. Cabe destacar que la liberación de amonio es muy rápida, por lo que los carbohidratos deberán estar en cantidad suficiente en el rumen, en el mismo tiempo, para que la urea sea utilizada en forma eficiente para sintetizar la proteína microbiana. Se dice que la liberación de amonio y la de los carbohidratos debe estar "acompañada" o "sincronizada", de modo que la fuente de energía y carbohidratos que acompañe a la urea deberá ser de alta fermentabilidad en el rumen. Como vimos en el artículo anterior, los carbohidratos que rápidamente liberan energía pueden ser los granos de cereales, incluso también la melaza es un buen suplemento para combinar con urea.

La urea, por sus características químicas puede ser tóxica para los animales en caso que sea consumida en grandes cantidades. Para evitar la intoxicación, la suplementación con este alimento debe tener ciertos cuidados, como respetar la cantidad a incluir, el correcto mezclado con el resto de los alimentos, y cuidar el acceso de los animales al lugar de depósito para evitar consumos accidentales.

Como recomendación general de inclusión, se sugiere que la urea nunca exceda el 1% de la materia seca total del alimento. Por ejemplo, una vaca de 380 kg (o una unidad ganadera) que consume 3% de su peso vivo (consumo máximo) de materia seca por día, representa un consumo de 11,4 kg de

materia seca/día. El 1% de esta cantidad es 114 gramos, pero siempre debe haber carbohidratos de alta fermentación en la dieta, como granos de cereales.

En el caso de pasturas de baja calidad, que aportan baja cantidad de carbohidratos fermentecibles se puede suplementar también con proteína, pero en otras formas y con otro objetivo.

Suplementación proteica en pasturas de baja calidad

Cuando la dieta de los animales es en base a pasturas, estas presentan una gran pérdida de calidad en algún momento del año, asociado a su ciclo de vida.

En sistemas pastoriles sobre campo natural, las especies forrajeras nativas son generalmente de ciclo estival. Esto implica que exista un gran crecimiento de las pasturas hacia primavera, con encañado y semillado en el verano.

En este punto del ciclo de la planta su digestibilidad es muy baja, ya que las estructuras reproductivas que se generan en el encañado tienen mayor cantidad de compuestos indigestibles.

Luego de este momento, coincidiendo con bajas temperaturas, los rebrotes son escasos y la pastura que queda disponible para el animal (si no fue comida antes por ellos) pierde también calidad. En este caso, y aunque exista diferimiento de forraje en pie, ocurre una caída general de todos los nutrientes de la planta, incluyendo la proteína.

Como vimos anteriormente, debe existir un adecuado balance de energía y proteína en el rumen, por lo que, aunque haya alto consumo de pastura de baja digestibilidad, el contenido de proteína es inadecuado.

Cabe recordar que la suplementación con urea es una alternativa para aumentar el contenido de nitrógeno (amonio) en el rumen, pero en estas condiciones la fermentación de la pastura de baja calidad libera carbohi-

dratos en forma lenta; la urea no es la mejor combinación en este caso.

Desde hace algún tiempo existe en el mercado varias opciones para suplementar las pasturas de baja calidad.

El más conocido son los "bloques proteicos", cuya composición es variable pero incluye proteína de soja y también algo de urea, en baja proporción.

Otras opciones más recientes incluyen la "urea protegida", que consiste en urea encapsulada que se libera lentamente, de modo de acompañar su degradación con la fermentación de las pasturas de baja digestibilidad. Este tipo de suplementación proteica es importante cuando se difiere forraje del verano hacia el otoño.

La suplementación con bloques proteicos mejora el equilibrio entre proteína y energía en el rumen, de modo que los microorganismos -y por ende el rumiante- aprovechan mejor los nutrientes de la dieta.

Para concluir

En este artículo y en el precedente tratamos dos temas centrales en la nutrición de rumiantes: la energía y la proteína. Como vimos, ambos componentes están muy relacionados, ya que en los rumiantes existe la producción de proteína microbiana en el rumen. Esta característica le da a los rumiantes la posibilidad de contar con proteína de alta calidad, proveniente de la masa de microorganismos, que será digerida en el cuajo y absorbidos los aminoácidos resultantes en el intestino delgado. La fermentación en el rumen generará en forma más o menos rápida otros componentes que deben ser absorbidos -como los ácidos grasos volátiles- o combinados -como la urea y los carbohidratos de rápida fermentación-, por lo que la disponibilidad de los nutrientes depende del tipo de alimentos. En el próximo artículo, para finalizar esta serie, mencionaremos las características principales de los tipos de alimento, así como algunas consideraciones para su utilización. ■