

UREA

Urea- características, fuentes y funciones

Suplementación con nitrógeno no proteico en rumiante

Por: Dr.C. (Ing. Agr.M.Sc.) Aníbal Fernández Mayer

Metabolismo proteico en rumiantes

Los microorganismos del rumen se caracterizan por su gran capacidad para sintetizar todos los aminoácidos, incluyendo los esenciales, necesarios para el animal. Por lo tanto los rumiantes son menos dependientes de la calidad de la proteína ingerida. Una parte del nitrógeno de los alimentos para los rumiantes puede administrarse, en reemplazo de las proteínas, en forma de compuestos nitrogenados sencillos como los compuestos de Nitrógeno No Proteico, como la Urea y las sales de amonio.

Como producto de la descomposición de las **proteínas verdaderas** del alimento (forrajes frescos, conservados y suplementos) y de las sustancias ricas en Nitrógeno No Proteico generan, al descomponerse en el rumen, **amoníaco**. Esta sustancia, al amoníaco, junto a cadenas carbonadas, que llamaremos de ahora en adelante “**perchitas**”, que provienen de la descomposición de los azúcares solubles y del almidón de los alimentos, generan en el rumen energía, indispensables para la síntesis de proteínas microbianas, o directamente la combinación de amoníaco y las perchitas facilitan la multiplicación de las bacterias o microorganismos en el rumen que serán los responsables de atacar a la **fibra** y a los **azúcares** y **almidones** de los alimentos.

Hay especies de bacterias o microorganismos ruminales que necesitan, además, del amoníaco un alto porcentaje (20-50 %) de otras sustancias nitrogenadas como aminoácidos y péptidos, provenientes de la descomposición de las proteínas verdaderas del alimento. Por ello, se ha encontrado una respuesta significativa y positiva a la adición a la dieta de Urea junto a suplementos proteicos, tipo Expeller de girasol o de soja como ejemplo. Estos suplementos garantizarían el aporte de esas otras sustancias nitrogenadas tan necesaria para la multiplicación de muchos microorganismos ruminales. Parte del amoníaco liberado en el rumen no puede ser fijado por los microorganismos, entonces se absorbe y es llevado por la sangre hasta el hígado, donde se transforma en urea, siendo la mayor parte no utilizada por el animal y, el resto es excretada en la orina.

Los microorganismos (bacterias y protozoos) del rumen; que contienen proteínas como componente principal ($\pm 60\%$ de su materia seca), llegan con las proteínas “*by pass*” de la ración hasta el intestino delgado

El animal utiliza a nivel de duodeno las proteínas microbianas, es decir, los microorganismos que han llegado a este sitio (el duodeno), además, de las proteínas de los alimentos que no son degradadas y las proteínas endógenas del animal, transformándose en aminoácidos por la acción de enzimas digestivas (proteasas) para ser absorbidos a través de la pared del intestino delgado.

Amoníaco en rumen

A pesar de la gran importancia del amoníaco para el crecimiento de los microorganismos del rumen, no pueden nunca utilizar completamente el amoníaco presente en el rumen, ya que existe un límite en la cantidad que pueden fijar estos microorganismos. La síntesis de proteína en el rumen alcanza un máximo cuando la concentración de amoníaco en el rumen se encuentra entre 5 y 8 mg por 100 ml.

Aproximadamente, la concentración de proteína bruta en la dieta a la cual se produce el máximo crecimiento microbiano, es de 12-13 %. Por encima de estos niveles, la concentración de amoníaco se incrementa sin aumentar la producción de proteína microbiana.

En la figura 5 se observan 3 situaciones posibles:

Figura 5: Esquema de las formas en las cuales la liberación de NNP y energía pueden alterar la eficiencia de utilización de la proteína degradable.

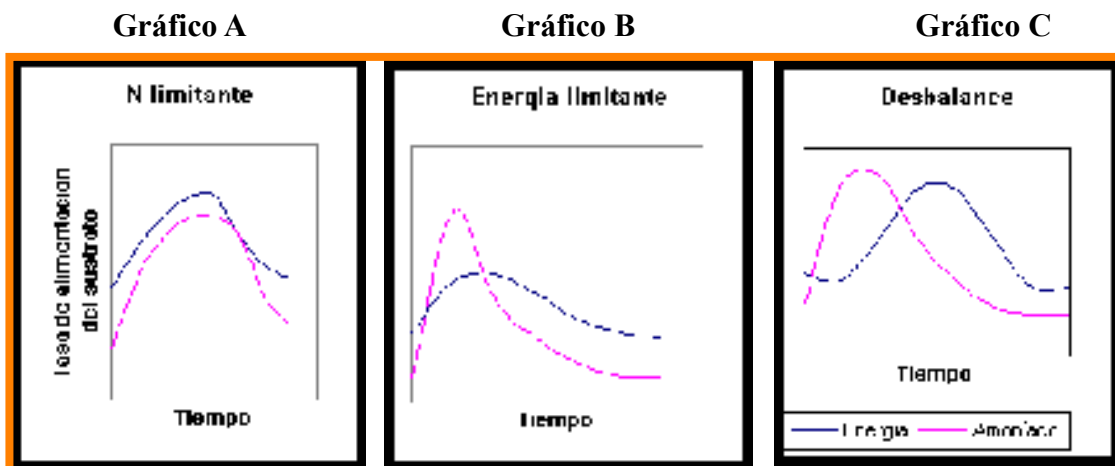


Gráfico A: Típico de un forraje tosco de baja calidad (rastros, pastos naturales, etc.), donde el nitrógeno es limitante. Estos forrajes secos tienen un contenido de Proteína Bruta inferior al 8-9 %. En este caso la liberación de Nitrógeno No Proteico (amoníaco) (línea rosada) por los microorganismos está bien equilibrada con la liberación de energía (línea azul) y de esta manera los microbios son capaces de capturar la mayoría de ese nitrógeno disponible. Aunque los niveles de ambos son tan bajos que se resiente la producción de los microorganismos ruminales capaces de atacar

y digerir a la fibra de los alimentos. Por ende, habrá un menor consumo de materia seca (alimentos) al demorar demasiado tiempo la digestión de la fibra consumida.

Gráfico B: Es el comportamiento típico de una dieta con una alta proporción de forrajes frescos (pasturas, verdeos, etc.) y ricos en proteínas verdaderas (línea rosada), mucha de la cual es soluble. En este caso la liberación de Nitrógeno No Proteico es muy rápida (pico) y considerables cantidades de amoníaco son absorbidos directamente del rumen.

Donde se evidencia la falta de “perchitas” o cadenas carbonadas (línea azul) para acompañar la evolución del amoníaco generado en rumen. En este caso, muy común en los sistemas pastoriles sin ningún tipo de suplementos energéticos, se observa una respuesta alta y significativa en producción de carne o leche a la suplementación con granos de cereal u otros alimentos ricos en almidón (yuca o mandioca) y/o azúcares solubles (melaza)

Gráfico C: Representa la situación que ocurre cuando se suministran suplementos nitrogenados fácilmente disponibles (UREA) a animales con una dieta base de forrajes de baja calidad. Se observa un desfasaje entre la rápida fermentación del suplemento proteico (línea rosada) y la más lenta de la energía del forraje (línea azul), con la consiguiente pérdida de N amoniacal por absorción a través de la pared del rumen.

El amoníaco producido en el rumen por encima de la capacidad de los microorganismos para asimilarlo, se absorbe y por sangre, es transportado al hígado y convertido en urea. Parte del amoníaco libre existente en el rumen se absorbe directamente a través del epitelio del rumen, hasta la sangre; el resto (en la mayoría de los casos, la mayor parte), pasa con los alimentos digeridos hasta el intestino donde es absorbido, llega a la sangre y luego al hígado. La mayor parte de la urea formada en el hígado se excreta a través de la orina; una parte (hasta el 20 %) es reciclada al rumen con la saliva o por difusión directa desde la sangre a través de la pared del rumen.

Suplementación con Nitrógeno No Proteico (NNP)

A continuación se hará un rápido comentario de las diferentes fuentes para suministrar Nitrógeno No Proteico a un animal.

AMONIACO

Es un gas que, en general, se disuelve en el agua. Es la fuente más barata de nitrógeno que puede utilizarse en la alimentación del ganado, pero, como es tóxica y difícil de manejar, se usa principalmente para aumentar el contenido de nitrógeno de los alimentos pobres en proteína mediante la amonización en escala industrial. El amoníaco se fija químicamente y no se libera hasta que el pienso o forraje tosco fermenta en el rumen.

UREA

Es la fuente más barata de nitrógeno sólido. Es un polvo blanco, cristalino y soluble en agua, que se usa como fertilizante y para la nutrición animal. Actualmente se presenta en el mercado en forma granulada y perlada, siendo esta última la más recomendable para el uso animal por su soltura y facilidad para mezclarla con otros ingredientes. La urea fertilizante, que es más barata, es higroscópica y se cuaja con mucha facilidad, lo que hace difícil mezclarla en los piensos sólidos; sin embargo, puede utilizarse con los piensos si se añade en forma de suspensión o de solución en melaza.

Las semillas de algunas leguminosas, especialmente la soja, contiene una enzima, la ureasa, que descompone la urea y hace inapetecible el pienso. La ureasa queda en gran parte destruida por tratamiento térmico, por el cual los granos y las harinas oleaginosas pueden mezclarse con urea.

BIURET

Se produce a partir de la urea por calentamiento, y contiene un 41 % de nitrógeno. Es apenas soluble en agua y no es tóxico, ya que el amoníaco se libera lentamente en el rumen. Por consiguiente, tiene ventajas concretas en comparación con la urea para utilizarlo en los piensos secos. Sin embargo, es más caro y hace falta un período de adaptación de 2 semanas a 2 meses, antes que se obtenga una respuesta en la alimentación con biuret. Esta adaptación se pierde rápidamente cuando no se suministra biuret..

FOSFATO DIAMONICO

Se trata de un polvo cristalino de color blanco soluble en agua. Contiene 21,4 % de nitrógeno y 23,7 % de fósforo. Tiene la ventaja, con respecto a la urea, que mejora a la vez el aporte de fósforo.

POLIFOSFATO AMONICO

Es una fuente corriente de fósforo y de NNP en los suplementos líquidos. Se emplea en forma líquida, ya que tiene la ventaja, que no es corrosivo. Contiene 11 % de nitrógeno y 16,1 % de fósforo.

Los compuestos ricos en Nitrógeno No Proteico se hallan presentes ya naturalmente en los alimentos en más o menos concentración. Particularmente, las pasturas tiernas (especialmente en otoño) tienen altas proporciones Nitrógeno No Proteico.

En los sistemas de producción animal, el recurso rico en Nitrógeno No Proteico

más difundido es la "**UREA**". Este suplemento es básicamente nitrógeno no proteico de rápida degradación ruminal, a las 2 horas de ingestión se produce el pico de amoníaco en rumen y a las 9 o 10 horas éste vuelve a tener el nivel que tenía antes de la ingestión. Su aprovechamiento para la síntesis de proteína microbiana dependerá, entre otros factores, del aporte simultáneo de energía en el rumen. La urea es un compuesto rico en Nitrógeno No Proteico conteniendo aproximadamente 46 % de nitrógeno, por lo tanto, 100 gramos de urea representan 287,5 gramos de proteína cruda (PC) para el animal (Kjeldahl, contenido de nitrógeno por 6,25).

Cuando pensamos en incorporar urea a la dieta, motivados por su menor costo con relación a otra fuente proteica, debemos tener presente que sólo aportará nitrógeno; a diferencia de cualquier otro concentrado que aporta simultáneamente cantidades variables de fibra, azúcares, grasas (perchitas).

La clave de suplementar con urea radica en asegurar un nivel constante de nitrógeno amoniacal en el rumen a fin de maximizar el metabolismo microbiano. Por otra parte, la urea en el rumen, puede descomponerse en el amoníaco más rápido que lo que las bacterias pueden convertir esto en proteína. Ello dependerá por un lado, de la frecuencia de consumo del suplemento durante el día y de la cantidad consumida, y por otro, de la fracción de Nitrógeno No Proteico presente en la dieta base. En planteos de alimentación en Engorde a Corral, podemos asegurar el consumo regular de urea durante el día; pero en pastoreo (vacas lecheras, por ejemplo), el suministro se reducirá a una o dos veces por día, provocando picos de producción de amoníaco en rumen que difícilmente puedan ser aprovechados por las bacterias dado que no se equilibraría el aporte de energía y nitrógeno.

Son precisamente estos excesos de amoníaco los que a veces desencadenan casos de intoxicación, pues el sistema hepático no alcanza a convertirlo en urea para eliminarlo. La intoxicación por amoníaco produce una alcalosis, los síntomas clínicos presentados por este tipo de anomalía fisiológica son: salivación excesiva, dificultad para respirar, alteración de la coordinación motora, temores musculares, timpanismo, convulsiones, mugidos, rigidez en las patas delanteras y finalmente la muerte. Si no se trata inmediatamente, el animal morirá en un lapso de 3 horas. En los bovinos el tratamiento común de este tipo de intoxicación, consiste en suministrar por vía oral 2 litros por animal de una solución compuesta al 10% de vinagre, es decir, 1 litro de vinagre disuelto en 10 litros de agua fresca, antes que el animal alcance la etapa de rigidez muscular.

Por lo tanto, sería recomendable combinar urea con otra fuente proteica de degradación más lenta (harina de soja), agregar una fuente energética de fácil disponibilidad (granos de rápida digestión) y asegurar la completa homogeneización de la mezcla para evitar elevados picos de amoníaco ruminal.

La adaptación del animal a la dieta también limita la cantidad de urea que puede

ser usada en el comienzo de la suplementación. Toma aproximadamente entre **10 a 15 días para que el animal comience a adaptarse para una utilización total de la urea**. La máxima capacidad de los microorganismos del rumen para asimilar el amoníaco se alcanza a los 19 a 22 días de iniciar el consumo de una dieta rica en urea.

Para animales de altos requerimientos proteicos como los jóvenes en activo crecimiento (hasta 300 Kg. de PV) o las vacas lecheras de alta producción (más de 20 l.) en su primer tercio de lactancia, la adición a la urea de fuentes de proteína verdadera (harinas vegetales y animales) estimula el crecimiento y metabolismo microbiano asegurando un mayor flujo de aminoácidos al intestino.

NIVELES DE UREA A SUMINISTRAR

(RECOMENDACIONES)

- *Se puede reemplazar un tercio (1/3) del total de la proteína,*
- *o integrar el 3 % de la materia seca (MS) del concentrado*
- *o un 1 % del total de la MS de la ración o*
- *0,03% del peso vivo, siempre con Grano de cereal molido, como mínimo a razón del 0.5% del peso vivo de grano.*

UMBRAL DE TOXICIDAD

Ocurre cuando el consumo de Urea está entre 40 a 50 gramos cada 100 kg de peso vivo por animal y por día.

Sin embargo, si se suministra

Urea “molida” (similar a la sal gruesa),

- *2 veces por día y*
- *junto con grano de cereal molido,*

Se puede suministrar en valores cercanos al Umbral que los riesgos de toxicidad son bajos. Para esto es muy importante el monitoreo de los animales a diario.

SINTOMAS DE INTOXICACIÓN

- *Inquietud*
- *Salivación excesiva*
- *Dificultad para respirar*
- *Alteración de la coordinación motora*
- *Temblores musculares*
- *Timpanismo (acumulación de gases en el rumen)*
- *Convulsiones*
- *Mugidos*
- *Rigidez en las patas delanteras*
- *Muerte*

TRATAMIENTO “RÁPIDO” ANTE CASOS DE INTOXICACIÓN

- *Preparar Vinagre (ácido débil) al 10%.*
- *Para ello, se debe diluir 1 litro de vinagre puro en 10 litros de agua.*
- *Y se debe suministrar por “boca” unos 2 litros por animal afectado de esta solución*

Maneras de suministrar la urea al ganado

CONCENTRADOS COMERCIALES

En los alimentos comerciales balanceados puede ser incluido hasta el 3 % de urea en su elaboración. El fin principal de su uso es disminuir en gran parte la utilización de proteína en su preparación, tanto de origen animal como vegetal, que son más costosas.

MEZCLAS SÓLIDAS

Es una práctica de administrar urea acompañada de sales minerales y sal común, representando una manera de disminuir las deficiencias minerales y de nitrógeno a la flora microbiana del rumen.

MEZCLAS SEMISÓLIDAS

Este tipo de suplemento combina urea, melaza, harina de maíz, sal común y harinas de origen animal para suministrar proteínas, energía y minerales a los animales. La textura de la mezcla viene a jugar un papel muy importante en su consumo por parte de los animales, ya que mientras más pastosa sea la mezcla (contenga menos melaza), ella puede ser suministrada a los terneros de 7 meses de edad sin problemas de sobre consumo. La urea en este tipo de mezcla puede alcanzar hasta el 10 %.

MEZCLAS LÍQUIDAS

Este tipo de mezcla incluye hasta el 10 % de urea, en melaza, pero requiere de mayor atención durante el período de adaptación del ganado. Se recomienda disolver la urea en agua antes de mezclarla con la melaza, con el fin de homogeneizar la solución. También se pueden incluir otros ingredientes como sal común, sales minerales y flor de azufre. Para evitar desperdicios de la mezcla y posibles consumos exagerados por los animales, se recomienda usar una rejilla de madera que flote sobre la superficie de la mezcla. También la utilización de un rodillo de madera que gire sobre una varilla metálica que servirá como eje, cubriendo la mayor parte del recipiente con la mezcla. Los suplementos líquidos son baratos, están preparados con ingredientes no costosos y disminuyen los desperdicios. Debido a que contienen melaza, el ganado los consume gradualmente a lo largo de un prolongado período de tiempo. Se evitan problemas de apetecibilidad, de toxicidad y se mejora la utilización; por todo esto es que son muy populares.

BLOQUES MULTINUTRICIONALES

Constituyen la forma más segura y sencilla de suministrar urea a los rumiantes en condiciones de campo. En sí, los bloques son un producto alimenticio que posee en su composición los nutrientes básicos que el animal necesita, siendo mezclados, compactados y presentados en forma cúbica o cilíndrica, con un peso que oscila entre 14 y 50 kg. Bajo esta forma de suministro, la urea puede alcanzar hasta el 15-20 %. Los bloques que contengan urea deben verse dentro de una lata o cajón fuerte, para evitar que los animales lo mordisqueen. Deben también protegerse de las lluvias, de forma que los animales no beban una solución de urea. Los animales hambrientos de sal pueden inadvertidamente ingerir una dosis excesiva de urea en su deseo de consumir sal.

AGREGADA A FORRAJES MADUROS

En este caso se recomienda utilizar urea al 5 % y aplicar 15 litros de solución por cada 100 kg de forraje, y subsecuentemente mantenerlo cubierto con plástico o bolsas de plástico durante 48 horas. En estos casos es posible utilizar una urea de categoría fertilizante, que es más barata, si se añade en forma de suspensión o de mezcla en la melaza.

AGREGADA A FORRAJES VERDES

Para este fin es utilizada la caña de azúcar o pasto de corte picado, empleándose hasta 800 gr de urea por cada 100 kg de material verde. Se requiere incrementar

paulatinamente la urea a partir de 200 gr durante la primera semana.

ROCIADO A LOS POTREROS

Esta técnica es oriunda de Sud África. El animal aprovecha el nitrógeno incorporado en los potreros de pasto seco durante el verano. La mezcla rociada consiste en urea al 8 % en melazas. Se utiliza poco por su elevado costo y por su gran desperdicio.

MEZCLADA CON SILAJES DE PLANTA ENTERA DE GRAMÍNEAS (Maíz, Sorgo, etc)

Se pueden agregar entre 5 y 6 kg de urea (0,5 % sobre base húmeda) por tonelada de material a ser ensilado (maíz, sorgo, pasto de corte) en el momento de llenar el silo y previamente disuelto en 20 kg de melaza.

Esta práctica tiene algunos inconvenientes o riesgos:

- a) Que la Urea este formando grumos o pelotas, al ser muy higroscópica, y se corre el riesgo de que un animal coma más cantidad, de golpe, que lo adecuado pudiéndose intoxicar.
- b) Que la Urea agregada al Silaje frene el descenso de la acidez (pH) del mismo, (amortiguador o buffer) demorando el trabajo de las bacterias lácticas, responsables de estabilizar el Silaje y garantizar su calidad final, y además, esa demora en el descenso de la acidez (pH alrededor de 5 a 5.5) favorece el desarrollo de hongos, muchos de los cuales son patógenos trayendo peligro en la salud de los animales.

Requerimientos de minerales

Es muy importante adicionar junto a la Urea y una fuente energética (granos de cereal, melaza, etc) minerales. Entre ellos, se destacan en AZUFRE (sulfatos de calcio o magnesio o de amonio) a un nivel del **0,1 % de la MS de la ración**, FÓSFORO (en sus diferentes variantes con el Calcio), MAGNESIO (óxido de magnesio) y CALCIO. Y la proporción de sales minerales se debería ajustar a las características de la dieta.

Fuente.

[http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/File/urea%20\(caracteristicas%20fuentes%20y%20funciones\).doc](http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/File/urea%20(caracteristicas%20fuentes%20y%20funciones).doc)