

**Serie: ALIMENTACIÓN.****Los compuestos nitrogenados en la alimentación de los ovinos.**Manuel González Ronquillo<sup>2</sup>**Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

Los animales rumiantes (la vaca, la cabra y la oveja) tienen la ventaja sobre los animales de estómago simple (cerdo y aves) en que son capaces de utilizar alimentos simples o de baja calidad, para su sobrevivencia y producción, gracias a que están dotados de una cámara de fermentación (el retículo rumen o panza-redecilla) en donde vive una gran población cambiante de microorganismos capaces de hacer la transformación a compuestos aprovechables por el animal superior, sin competir con el ser humano.

Destacan dos fenómenos que suceden en el rumen: uno relacionado con la degradación de los alimentos fibrosos, azúcares solubles, grasas y la proteína misma a ácidos orgánicos de cadena corta, volátiles (AGV's) que pueden absorberse a través de la pared del rumen o ser utilizados por los microorganismos en su propia estructura; el otro con la utilización de los compuestos nitrogenados (proteínas) formando aminoácidos (la estructura básica de las proteínas) o amonio un elemento simple nitrogenado. Con los elementos simples de éstas dos vías, un ácido volátil y un grupo amonio, se forman los aminoácidos que dan lugar a las proteínas microbianas, que muchas veces resultan de mejor calidad que los compuestos que entraron con los alimentos.

En esta ficha se describen las ventajas del rumiante para aprovechar los compuestos nitrogenados.

**Descripción de la tecnología.**

Primeramente nos centraremos en diferenciar las fuentes nitrogenadas provenientes de los alimentos y posteriormente en describir los fundamentos que nos permitan el desarrollo de estrategias para maximizar el aporte de proteína que sea utilizada por los microorganismos del rumen, en forma de proteína microbiana, sin detrimento de los rendimientos productivos y por otro lado de los compuestos nitrogenados de origen alimenticio que no se degradan en el rumen pero son potencialmente absorbidos en el intestino delgado para su aprovechamiento. Para ello se comentan las necesidades energéticas y proteicas de las ovejas y se discuten las particularidades del metabolismo

---

<sup>2</sup> Profesor e investigador de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México, mrg@uaemex.mx

nitrogenado de los rumiantes, con especial referencia a la interacción energía / proteína.

### **Fuentes nitrogenadas provenientes de los alimentos**

En la alimentación de rumiantes, las fuentes nitrogenadas o proteínas pueden tener varios orígenes, uno de ellos es el proveniente de los alimentos, los cuales podríamos dividirlos en dos grupos: proteína verdadera, son aquellos compuestos nitrogenados que son mayoritariamente de origen aminoacídico, y estos pueden ser de origen vegetal (soya, canola, semilla de girasol, semilla de algodón, heno de alfalfa, pasto) o animal (harina de pescado, harina de ave), y por otro lado los que conocemos como nitrógeno no proteico o amoniacal (la urea, el sulfato de amonio, etc.), que en estricto sentido no son proteínas sino que potencialmente se pueden transformar en ellas (proteína microbiana) por los microorganismos que viven en la panza.

Los microorganismos al morir y pasar a otros compartimentos del tracto gastrointestinal son digeridos y sus componentes, entre ellos los aminoácidos de las proteínas, absorbidos al cuerpo animal.

De esta forma la principal fuente de proteína para el ovino es la proteína microbiana, además de la proteína de origen alimenticio que no es degradada en el rumen.

Estas bacterias, una vez digeridas al pasar por el abomaso cuajar, pueden llegar a constituir entre el 60 y 80 % de la proteína que llegue al intestino delgado., de allí la importancia de hacer eficiente al rumen. , ya que los microorganismos son capaces de formar proteína a partir de un forraje, una harina de soya o de urea Lo que debe quedar claro es en qué casos se utilizará una fuente u otra, para maximizar la utilización de estos compuestos para sintetizar carne, lana, producir leche o gestar un cordero.

Aunque la proporción de proteína que es degradada a amoniaco proteína degradable en el rumen (PDR) es variable, se puede asumir que en la mayoría de los forrajes (alfalfa, praderas, ensilados y rastrojos) un 80 % de su proteína es degradada en el rumen, lo que supone que para cubrir las necesidades de amoniaco para el crecimiento microbiano el aporte mínimo de proteína es aproximadamente un 9 % de proteína cruda (PC) con 2 Mcal Energía Metabolizable (EM)/kg de materia seca (MS).

Lo anterior es importante porque tradicionalmente se alimenta a los ovinos con rastrojos, pajas y esquilmos agrícolas, los cuales contienen un 4 o 5 % de PC, con esto no cubrimos los requerimientos de mantenimiento de un animal, y de aquí la importancia de suplementar con una fuente proteica, y lo que utilizamos es algún grano de cereal : maíz, sorgo, pero estos son mayoritariamente

energéticos (3.2 Mcal EM/kg MS), pero con un bajo contenido en proteína (8%), con lo anterior si administramos alguna paja y un cereal, continuamos sin cubrir los requerimientos de proteína para un ovino en mantenimiento, en este momento es cuando debemos administrar una fuente de proteína que una parte se degrade en el rumen, un ejemplo de ellos es la pasta de soya (44% proteína cruda PC) y la canola (36% PC) de las que una fracción se degradará en el rumen (60% aproximadamente) y con esto cubrimos el aporte de PDR.

La otra opción es utilizar una fuente de proteína altamente degradable en el rumen (urea 287% PC; sulfato de amonio 128% PC); pero sin exceder, en el caso de la urea, el 2% de la dieta.

De esta manera, se llenan los requerimientos de energía y proteína para mantenimiento del rumiante, incluyendo la producción de lana, pero no alcanza a cubrir las necesidades de las dos últimas semanas de la gestación y lactación, en este caso es necesario la suplementación con proteína no degradable en el rumen, que sea de sobrepaso; esto se logra incrementando el uso de alimentos proteicos de la misma degradabilidad que la proteína microbiana (80%) como la alfalfa y el rye grass o utilizando suplementos proteicos con una menor degradabilidad en el rumen (harina de pescado, 68% PC; pasta de soya, 44% PC; canola, 36% PC; frijoles, 30% PC, etc.).

Destaca por su baja degradabilidad en el rumen la harina de pescado que por ser de mejor calidad que la proteína microbiana, es decir, que aporta un patrón de aminoácidos más propio para la formación de la proteína animal y, por lo tanto, conviene que no se degrade y transforme a proteína microbiana sino que pase como tal a digerirse en el abomaso e intestino.

Los alimentos proteicos de baja degradabilidad en el rumen son necesarios en la alimentación de los ovinos de altos requerimientos de proteína, como en el caso de la primera mitad de la lactancia, segunda mitad de la lactancia con más de una cría, en el último tercio de la gestación y, otra vez y con mayor razón si es múltiple y en los corderos de rápido crecimiento.

Es oportuno mencionar que para que los microorganismos incorporen eficientemente los elementos básicos, estos deben estar en la proporción y el momento adecuados, caso contrario aumenta su concentración y son absorbidos al torrente sanguíneo. En el caso de los AGV's no es problema, sino deseable, porque son utilizados como fuente de energía para generar azúcares y grasa corporales o de la leche, pero en el caso del amonio tiene que ser transformado a urea y ser eliminado por la saliva y la orina. Si aumenta el nivel de urea en la sangre puede ocurrir una intoxicación e incluso la muerte del animal.

El uso de los compuestos nitrogenados no proteicos es más eficiente y seguro si:

- Si no rebasa el 30% del aporte total de proteína cruda.
- Si se ofrecen junto con azúcares solubles, como granos y sus subproductos, melaza.
- Si se acostumbra paulatinamente a los animales.
- Si se ofrecen continuamente, en lugar de una o dos veces al día, como cuando están incorporados a suplementos que se suministran en cantidades restringidas (ver tecnología de [Elaboración artesanal y uso de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio para ovinos](#)).

Los alimentos ricos en proteína verdadera (más de 20%, base seca) pueden ser de origen vegetal como las harinas extraídas de las semillas oleaginosas (soya, cártamo, girasol, canola, ajonjolí, cacahuate), forrajes de leguminosas (alfalfa y tréboles) y algunas hierbas y gramíneas de clima templado o harinas de origen animal (harina de sangre, harina de carne de ave, de pescado). En el Cuadro 1 se presentan alimentos de este grupo y de otros cereales y forrajes para destacar su proporción de proteína degradable en el rumen.

**Cuadro 1.** Aporte de proteína (PC) y proteína degradable en rumen (PDR) de los alimentos.

<b>ALIMENTO</b>	<b>% PC</b>	<b>% PDR<sup>a</sup></b>	<b>ALIMENTO</b>	<b>% PC</b>	<b>% PDR<sup>a</sup></b>
Canola, semilla	36	60	Trébol, heno	24	70
Soya, pasta	44	60	Ryegrass, heno	18	70
Algodón, semilla	24	50	Festuca, heno	15	70
Girasol, semilla	28	40	Alfalfa, heno	17	70
Gluten de maíz harina	65	40	Maíz, semilla	8	80
Sangre harina	95	30	Sorgo, semilla	9	80
Ave harina	58	30	Urea, 46 % N	287	100
<b>Pescado harina</b>	<b>68 - 72</b>	<b>20</b>			

<sup>a</sup>% PDR, expresado del total del % de la PC, los cuales pueden variar en función del estado fisiológico del animal, en este caso para crecimiento.

Fuente Laboratorio de Bromatología, FMVZ-UAEM.