

## Prevención de Acidosis en Vacas de Alta Producción

Melisa Fernández<sup>1</sup>; Carlos Gómez<sup>2</sup>

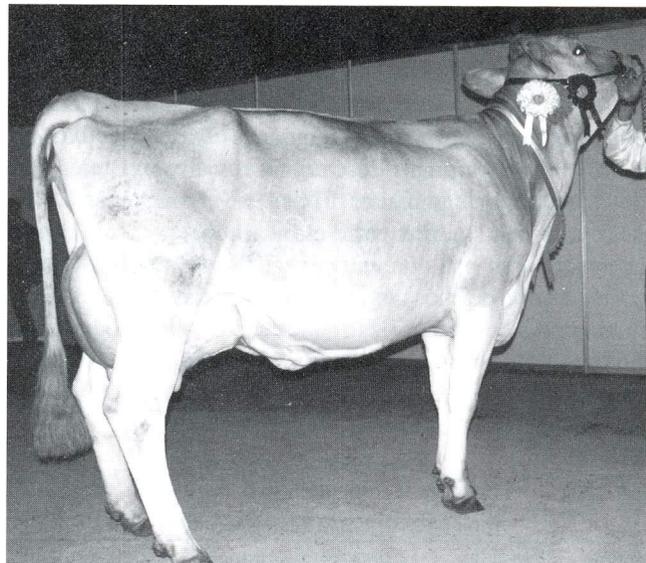
La estrategia alimentaria de los rumiantes se basa en la simbiosis entre los microorganismos ruminales y el animal. El rumiante aporta alimentos y condiciones adecuadas del medio ruminal mientras que las bacterias utilizan parcialmente los alimentos haciendo útil el forraje y aportando productos de la fermentación y proteína microbiana. Cuando esta relación se altera, se produce un desequilibrio en la población microbiana ruminal que puede conducir a cuadros de Acidosis Ruminal que es uno de los más frecuentes problemas prácticos principalmente en vacas de alta producción.

Al disminuir los niveles normales de pH ruminal se pueden originar problemas como disminución del consumo y la digestibilidad del alimento, reducción de la producción de leche así como de su composición. A nivel ruminal los bajos niveles de pH disminuyen la motilidad ruminal lo cual reduce la tasa de absorción de los ácidos grasos volátiles (AGV). Así mismo, se dañan las papilas y causa adhesión de papilas adyacentes reduciendo el área superficial de absorción lo que finalmente conlleva a una disminución de tasa de remoción de los AGV. Por otro lado ante cuadros de acidosis ruminal se producen endotoxinas que se liberan en el rumen e incremento de otros compuestos en la sangre, como la histamina causantes de Laminitis.

### DESARROLLO DE LA ACIDOSIS RUMINAL

En la mayor parte de los casos, el desarrollo de la acidosis ruminal se debe principalmente a la no metabolización del ácido láctico que al incremento de la síntesis del mismo. El proceso se inicia con la fermentación rápida de carbohidratos no fibrosos, el crecimiento de grupos bacterianos productores de ácido láctico y el desarrollo lento de las bacterias utilizadoras de láctico que favorece su acumulación. Cuando el láctico se acumula y el pH cae por debajo de 5,5, las poblaciones utilizadoras y productoras de ácido láctico desaparecen, pero son sustituidas por lactobacilos productores de láctico. Raciones altamente fermentables estimulan el desarrollo de la mucosa ruminal, favoreciendo la absorción de AGV. En mucosas no adaptadas, la absorción de AGV es lenta, provocando una ligera acidosis ruminal. El mantenimiento de un pH relativamente bajo conduce a una inflamación de la mucosa y el desarrollo de hiperparaqueratosis, que actúa como barrera física para la absorción de AGV. Esto origina acumulación de AGV y disminución del pH ruminal (Calsamiglia y Ferret, 2002).

El periodo más crítico de riesgo de acidosis ruminal es durante la transición de raciones de baja energía antes del parto hacia raciones de alta concentración energética (carbohidratos no estructurales) después del parto donde se observan frecuentemente cambios muy bruscos para que ocurra una adecuada adaptación ruminal. La fermentación de carbohidratos no estructurales son energéticamente más efi-



cientes, altamente acidogénicas, y su aporte debe contrarrestarse con carbohidratos fibrosos, ya que éstos aportan capacidad tamponante al medio ruminal. Sin embargo, la fibra limita la ingestión y su fermentación es energéticamente menos eficiente. Asimismo se debe considerar que durante los periodos de estrés calórico los riesgos de acidosis se incrementan debido a la reducción de los electrolitos e incremento de la acidez metabólica y depresión del consumo.

### MECANISMOS DE NEUTRALIZACIÓN

Para neutralizar los niveles de acidez ruminal, el animal dispone de formas naturales como la producción de iones fosfato y bicarbonato (agentes tamponantes principales) secretado a través de la saliva que representa la mayor proporción de la capacidad tamponante del rumen, dependiendo del volumen total de saliva (entre 5 y 20 l/kg M.S. ingerida) y su composición (a mayor contenido de fibra mayor secreción de saliva) (Sauvant, 1999). También se dispone de productos comerciales modificadores de fermentación ruminal que pueden ayudar a neutralizar la acidez. Entre los principales, de comprobada eficacia, se encuentran:

- a. Buffers: Bicarbonato de sodio y Sesquicarbonato de sodio.
- b. Alcalinizantes: Óxido de magnesio.
- c. Levaduras: Cultivo de levaduras y levaduras vivas.

#### a.- Buffer

##### Bicarbonato de sodio y Sesquicarbonato de sodio.

Los buffers (resisten al cambio de pH) actúan sobre el complejo sistema ácido-base que tiene lugar en el rumen, este sistema tiene un pH que varía de 5,5 - 7,0, pero que es adecuado para la producción de leche entre 6 - 6,8. Los buffers controlan la acidificación, pero no causan subidas de pH superiores a determinado valor. El bicarbonato y el sesquicarbonato son químicamente similares (cuadro 1); sin embargo, se ha reportado una mejor respuesta en control de acidez

<sup>1</sup> Universidad Científica del Sur

<sup>2</sup> Universidad Nacional Agraria La Molina

ruminal con la utilización de sesquicarbonato de sodio a dosis similar (Jordan y Aguilar, 1985).

## b.- Alcanizantes

### Óxido de magnesio

El óxido de magnesio es un alcalinizador, no un buffer, es decir, sólo aumenta el pH ruminal y no tiene capacidad de mantenerlo en un valor determinado. En muchas ocasiones lo que se busca a nivel de campo es conseguir cambiar el pH ruminal. Los tampones, como el bicarbonato, son excelentes en mantener el pH, sin embargo, no son muy efectivos en cambiar el pH ruminal. En cambio, los alcalinizantes son muy efectivos en cambiar el pH pero no en mantenerlo. Por eso, existe una sinergia entre el bicarbonato y el óxido de magnesio, y su uso conjunto es mucho más eficiente que cuando alguno de ellos dos se usa por separado (Bach, 2002). En general se puede utilizar una mezcla de bicarbonato de sodio o sesquicarbonato de sodio y óxido de magnesio (3:1) para obtener una mejor respuesta en términos de composición la leche (Shaver *et al.*).

**Cuadro 1**  
Efecto de la inclusión de buffers en la alimentación de vacas lecheras

Fuente	Variables	Control	Bicarbonato de sodio	Sesquicarbonato de sodio
Poos-Floy (1984)	Consumo de M.S., kg/día	20.1	20.7	21.0
	Leche corregida 4%	28.5	31.3	31.6
Jordan & Aguilar (1983)	Consumo de M.S kg/día	17.9	19.2	19.0
	Leche corregida 4%	30.8	33.3	32.9
Cassida <i>et al.</i> (1986)	Consumo de M.S kg/día	21.4	20.4	21.7
	Leche corregida 4%	22.4	21.2	24.2

## c.- Levaduras

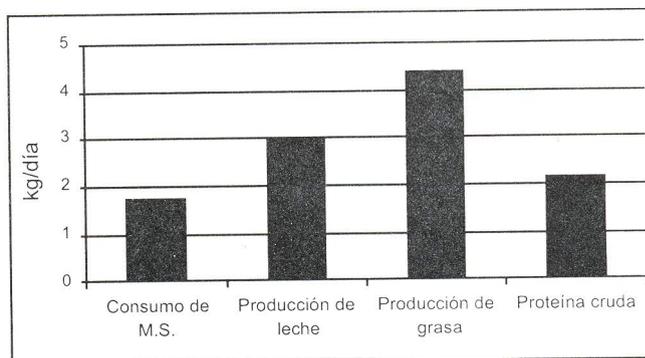
La cepa de levadura más comúnmente empleada es la "*Sarachomyces cerevisiae*". Las células de levaduras metabolizan nutrientes y segregan los cofactores necesarios responsables de la estimulación de la flora microbiana. El mecanismo de acción de las levaduras incluye la estabilización del pH ruminal mediante la reducción de la acumulación de lactato ruminal y la disminución de la disponibilidad de oxígeno disponible en el medio ruminal lo que estimula el aumento del crecimiento de las bacterias celulolíticas. Como consecuencia, aumenta la degradabilidad de la fibra, disminuye el llenado ruminal, y aumenta la ingestión de materia seca y la producción, sin que mejore necesariamente la eficacia de utilización de nutrientes (Yoon y Stern, 1995).

### Levaduras vivas y cultivo de levaduras:

Existen productos a base de levadura viva desecada donde se busca obtener una concentración de células vivas lo más alta posible, concentraciones de  $10^8$  -  $10^{10}$  UFC/g son las más habituales. Los cultivos de levadura son otra alternativa de productos que no proporcionan levadura viva sino los productos de fermentación de dicha levadura sobre un medio vegetal. Estos cultivos de levadura aportan enzimas y otros metabolitos que parecen ser los que realmente produ-

cen los efectos positivos cuando, posteriormente, se administran al animal. Los productos de levaduras vivas deben permanecer viables durante su elaboración y manipulación para permitir que el animal se beneficie de los productos de la fermentación luego de su ingesta asimismo deben ser de características apropiadas en su actividad metabólica en el rumen. Mientras que los productos del cultivo de levaduras son fermentados completamente antes de su distribución, dejando disponibles los beneficios de la fermentación y reduciendo el impacto de la temperatura, humedad y otros procesos durante su manipulación.

**Porcentaje de cambio debido a la utilización de levaduras en vacas lecheras correspondientes a 22 ensayos. (Robinson and Erasmus, 2008)**



## CONCLUSIONES

El pH ruminal depende fundamentalmente del patrón de fermentación ruminal así como de la absorción y neutralización de ácidos a través de los diferentes mecanismos. El uso de buffers, alcalizantes o levaduras tienen efectos favorables y comprobados sobre el animal que incluyen estabilización del pH ruminal, mejora de la digestibilidad del alimento así como del consumo, incremento de la producción de leche y mejora de su composición. En este sentido se sugiere seleccionar el mecanismo que garantice calidad del producto y respuesta en el animal, así como la mejor relación beneficio costo.

## Referencias

- Bach A. Trastornos ruminales en el vacuno lechero: un enfoque práctico. XVIII Curso de especialización FEDNA. Barcelona. España, 2002.
- Calsamiglia S. y Ferret A. Fisiología ruminal relacionada con la patología digestiva: acidosis y meteorismo. XVIII Curso de especialización FEDNA. Barcelona, España, 2002.
- Cassida y Muller. Effect of Sodium Bicarbonate and sodium Sesquicarbonate on Animal Performance, Rumen Fermentation and Metabolism, and Salivation Rates of Holstein Cows. *J Dairy Sci* (Supp. 1) 69:155, 1986.
- Jordan y Aguilar. Sodium Sesquicarbonate for Lactating Cows. *J Dairy Sci* 68:137, 1985.
- Sauvant, D., Meschy, F., Mertens, D. *INRA Prod Anim.* 12: 49-60, 1999.
- Shaver R., Armentano L., Crowley J. Dietary buffer for dairy cattle. Cooperative Extension. Publications. University of Wisconsin-Extension.
- Yoon I.K. y Stern M.D. 1995. *Asian-Australian J. Anim. Sci.* 8: 533-555, 1995.
- Robinson P.H., Erasmus L.J. Effects of analyzable diet components on responses of lactating dairy cows to *Saccharomyces cerevisiae* based yeast products: A systematic review of the literature. *Anim Feed Sci Technol.* 2008. (MV)