

ALIMENTACIÓN SIN ANTIBIÓTICOS-PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LOS FEEDLOTS

Octavio Catalán Rueda*. 2006. XIº Congreso Internacional de Medicina Bovina de Anembe. Zaragoza.

*Doctor en nutrición y calidad de carne de vacuno. Inzar S.L.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Aditivos y promotores del crecimiento](#)

INTRODUCCIÓN

La industria cárnica lleva a los productores a intensificar sus producciones con una doble finalidad, por una parte ser capaces de ofrecer sus productos en la cantidad y calidad demandados, y por otra, ser competitivos en sus costes de producción.

El empleo de Antibióticos Promotores de Crecimiento (APC) es una práctica habitual en todo el mundo, aunque en Europa ha aumentado la preocupación por sus posibles efectos nocivos por parte de autoridades y consumidores. Como consecuencia, se ha eliminado el uso de Monensina, entre otros, en la alimentación animal desde comienzos del año 2006.

PUNTOS CLAVE DE UNA CORRECTA NUTRICIÓN

La nutrición en los feedlots, persigue obtener el máximo de una genética, evitando los efectos secundarios derivados de llevar al organismo hasta los límites saludables.

La estrategia alimentaria debe buscar una simbiosis entre los alimentos que suministramos, las condiciones de manejo que rodean ese suministro y el nivel de funcionamiento ruminal que consigamos. Esto se reflejará en la producción de Ácidos Grasos Volátiles (AGV) y de proteína microbiana en el rumen.

Así, los puntos clave sobre los que debe girar la estrategia de alimentar terneros sin APC, van a ser:

- ◆ Diseño del alimento (formulación de los piensos y raciones).
- ◆ Presentación del alimento (fabricación y distribución).
- ◆ Manejo (prácticas alimentarias).
- ◆ Aditivos que acompañan a estos alimentos.

Estos puntos persiguen un óptimo funcionamiento ruminal, que se refleja en un valor, el pH ruminal, que determina la delgada línea que separa la patología de un estado saludable de máxima producción (**Cuadro I**). Los bajos niveles de pH inhiben la fermentación ruminal y provocan un descenso del metabolismo de los ácidos grasos de la ración.

Cuadro I. Efecto del pH sobre la metanogénesis, producción de AGV y biohidrogenación de ácidos grasos.

	Valores de pH			EED
	5,5	6,0	6,5	
pH inicial	5,81	6,18	6,48	
pH final	5,25	5,51	6,96	
Producción en 24 horas (µmol)				
Acetato	239 ^a	380 ^b	397 ^b	40,0*
Propionato	62 ^a	101 ^b	109 ^b	11,1*
Butirato	83	90	83	4,6
Hexosas fermentadas (µmol/24 h) ¹	233 ^a	331 ^b	336 ^b	28,7*
Producción de metano (µmol/24 h)	124	181	173	31,0
Recuperación de hidrógeno (%) ¹	92	97	89	11,1
Aparición de ácido grasos (nmol/24 h)				
C18:0	-180 ^a	489 ^b	699 ^b	113,2**
C18:1	288	28	40	134,6
C18:2	-259	-451	-361	95,4
C18:3	-8	-6	-4	1,6

¹ Calculadas según las ecuaciones propuestas por Demeyer y Van Nevel (1975).
^{ab} Medias con superíndices distintos en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas (P<0,05).
 EED = Error estándar de la diferencia. *P<0,05; **P<0,01.

FORMULACIÓN

No existen niveles recomendables estándar que garanticen resultados adecuados en todas las condiciones, por ser dependientes de la valoración de las materias primas, de las características nutritivas que barajemos, de las restricciones tanto de materias primas como de valores nutricionales, etc. y de cómo se valoren las relaciones causa-efecto que se derivan de aplicar todo lo anterior.

La diversidad genética en los feedlots es determinante al establecer criterios de estandarización en las características nutritivas de la alimentación; esta diversidad es causa de grandes variaciones tanto en la capacidad de ingesta de Materia Seca (MS) por kg de Peso Vivo (PV) (20% de un ternero de genética lechera a uno del mismo peso de tipo carnícer), como para la capacidad de ingestión de forraje, fundamental en nuestro sistema de alimentación de concentrado y forraje *ad libitum*.

A pesar de estas limitaciones, debemos considerar las variaciones de ciertas características nutricionales sobre el pH ruminal. Así, el nivel de almidones va a tener una relación inversamente proporcional sobre el valor de pH. Por otra parte, el nivel de forraje o de fibra neutrodetergente, tienen una repercusión muy poco significativa. Tampoco la fibra neutrodetergente efectiva, logra establecer un criterio significativo. Sin embargo, la fibra neutrodetergente físicamente efectiva, que expresa la capacidad para mantener la masticación relacionado con el tamaño de partícula, sí resulta un indicador de salud animal con relación a su influencia sobre el pH.

Con todo, el nivel de Carbohidratos No Fibrosos (CNF) junto a criterios de fibra relacionados con la salud, son valores a tener en cuenta en el racionamiento (**Cuadro II**). Además, se debe tener en cuenta la dinámica de acción los carbohidratos en el rumen que depende de su velocidad de degradación, característica de cada materia prima, y de su velocidad de paso por el rumen, dependiente de la ingestión y del procesado. Así, las velocidades de degradación y de paso influirán en la producción de AGV.

Cuadro II. Relación entre valores de CNF y proteína con valores de pH, AGV y NH₃.

Ración	CNF (%MS)	pH	NH ₃ (mg/dl)	AGV (mM)
11% PB	48,1	6,30	12,8	92,5
14% PB	44,7	6,40	20,4	99,2
17% PB	41,3	6,49	30,4	101,8

Por último, las materias primas tienen una capacidad tampón, que neutraliza el exceso de acidez en el rumen, siendo interesante contemplar esta capacidad traducida a su equivalente en carbonato cálcico (**Cuadro III**).

Cuadro III. Capacidad de intercambio iónico y cantidades de FND o MS equivalentes a 100 g de carbonato cálcico.

Ingrediente	CII. Meq/100 g	Equivalente de CO ₃ Ca 100 g	
		Kg FND	Kg MS
Granos destilería	35	6	11
Avena	17	12	31
Colza	100	2	8
Harina de soja	41	5	40
Pulpa remolacha	70	3	5
Harina de girasol	37	5	29
Paja	13	15	19
Silo de maíz	15	13	30

Optimizar la formulación de un pienso o ración pasa por optimizar la fermentación ruminal. Así se puede considerar valores no habituales como las velocidades de degradación de los carbohidratos y de paso ruminal, la fibra neutrodetergente físicamente efectiva, así como las diferentes fracciones de fibras y CNF.

PRESENTACIÓN

En una alimentación en base a concentrados, el nivel de finos está directamente relacionado con el nivel de AGV, de manera que una molienda fina va a producir niveles más altos de AGV, además de disminuir la proporción acetato-propionato. Es por ello que el tamaño de partícula influye en el pH ruminal (**Cuadro IV**).

También existe una relación entre el tamaño de partícula y la viscosidad del fluido ruminal, de importancia en la formación de meteorismos espumosos.

No existen reglas fijas para conseguir una fabricación óptima para un determinado pienso, la confluencia de características del molino, potencia, número de martillos, revoluciones de giro, número de criba y otras, determinan que tenga que ser un ejercicio propio de cada fábrica, para cada tipo de pienso producido.

Cuadro IV. Influencia del tamaño de partícula sobre el pH.

	Tamaño de partícula		
	Fino	Medio	Grosero
Prod. leche (kg/día)	31,5	32,1	31,08
Grasa (%)	3,0	3,6	3,8
pH ruminal	5,3	5,9	6,0

Se debe incorporar la granulometría como herramienta de control en piensos, estimando valores de porcentaje de paso de finos por diferentes tamices. Existe una relación directamente proporcional entre porcentajes de partícula superiores de 2 mm y pH.

Por ilustrar de forma práctica la influencia del tamaño de partícula, sobre todo de los CNF sobre la productividad, la sustitución de cebada y maíz aplastados por molidos en una misma ración, determina un incremento de 5% en la Ganancia Media Diaria (GMD) y un descenso de 7% en el Índice de Conversión (IC) en terneros cebados con piensos de elevada concentración en CNF.

MANEJO

Todas las pautas de manejo tienen una relación directa con el nivel de estrés en los animales. Así, si actuamos negativamente se desencadenan problemas digestivos directos, además de otros indirectos derivados de un estado inmunológico deprimido.

Si la competencia por alimentarse es muy fuerte o la densidad de población es demasiado alta, aumenta la velocidad de ingesta, disminuyendo el pH ruminal.

Si el alimento se encuentra a libre disposición, las fluctuaciones del pH en rumen van a ser diez veces más bajas que si se presenta el alimento dos veces al día, además de necesitar valores más altos de fibra neutrodetergente para estabilizar la ración si la frecuencia de alimentación diaria disminuye (**Cuadro V**).

Cuadro V. Fluctuaciones de pH ruminal con diferentes frecuencias de alimentación.

	pH observado	pH previsto Original	Revisado
24x Frec. Comida			
Máx. pH	5,52	5,52	5,52
Mín. pH	5,38	5,49	5,49
Fluctuación	0,14	0,03	0,03
2x Frec. Comida			
Máx. pH	6,50	6,81	6,47
Mín. pH	5,09	4,90	5,21
Fluctuación	1,41	1,91	1,26

Así, es importante para asegurar la disponibilidad continua de alimento, el espacio de comedero por animal, el espacio de estancia disponible por animal, y la accesibilidad y correcto funcionamiento de los puntos de bebida.

Aunque cuando el espacio de alimentación es limitado, se incrementan los problemas de comportamiento competitivo y la tensión social, no se han encontrado mejoras al aumentar el espacio por animal en feedlots alimentados con sistemas Unifeed.

De igual modo, se debe prestar una especial atención a la adaptación en la fase de entrada al feedlot.

También hay que tener en cuenta la influencia en la aparición de Acidosis Ruminal de factores propios del animal como la velocidad de ingestión y el índice de masticación sobre otros propios de la ración que podrían considerarse como más determinantes, como porcentaje de concentrado o porcentaje de almidón.

ADITIVOS

Los aditivos empleados en la alimentación de terneros de cebo, buscan inclinar la fermentación ruminal hacia una adecuada proporción de AGV, controlando el pH y favoreciendo la proporción de proteína no degradada por el rumen.

En la actualidad, y con la retirada de los APC, se ha incrementado la utilización de diferentes productos que tienen modos de actuación diversos; todos poseen argumentos técnicos que los sitúan como alternativas, aunque a nivel práctico falta valorar la rentabilidad de su uso y, es en este punto, donde el elevado coste de la mayor parte de ellos, puede cuestionar su empleo. Se pueden agrupar en:

Minerales con acción tampón o alcalinizantes (Subladillo)

Actualmente existe un uso generalizado de tampones y alcalinizantes. El tampón más utilizado es el bicarbonato. La dosis recomendada se sitúa entre 0,8-1,2% de la MS ingerida. Como alcalinizante se emplea habitualmente el óxido de magnesio, que además mejora la digestibilidad de la fibra por un aumento de la actividad enzimática. La dosis recomendada está entre 0,25-0,4% de la MS ingerida. Valores altos pueden alterar la palatabilidad.

Otros minerales se han utilizado cuando el nivel de CNF es excesivamente alto.

Microbianos o probióticos (Subladillo)

Los más utilizados son las levaduras, que controlan el pH por su influencia en el crecimiento de ciertas bacterias ruminales que fermentan ácido láctico, además de estimular el crecimiento de bacterias celulolíticas que mejoran la digestibilidad de la fibra. Su empleo como cepas vivas se justifica por su consumo de oxígeno del medio, que protege a las bacterias anaerobias.

Ácidos orgánicos (Subladillo)

Algunos ácidos orgánicos son activadores metabólicos en la formación y transformación de ciertos AGV, y su argumento de uso reside en desarrollar un perfil semejante al que se obtiene con Monensina. Todavía no existe correlación suficiente de su actividad con datos productivos.

De cualquier forma existen estudios que demuestran que el uso de sales de ácido málico mejora la digestibilidad de los nutrientes y la consistencia de las heces, y que su respuesta es mejor cuando el cereal mayoritario es maíz frente a la cebada.

Extractos de plantas (Subladillo)

Los extractos de plantas y, entre ellos, los aceites esenciales tienen propiedades antimicrobianas sobre la flora del rumen, disminuyendo la degradación de proteína y modificando el perfil de fermentación. Este grupo es muy diverso, con productos con efectos parecidos a la Monensina y otros que pueden presentar efectos adversos.

En algunos estudios se ha visto que el cinamaldehído y el extracto de ajo son capaces de modificar las proporciones de acetato y propionato de forma similar a la Monensina.

Los resultados de diferentes estudios indican que los efectos de los extractos de plantas pueden ser diferentes dependiendo del pH ruminal.

Otro inconveniente para su uso comercial radica en la estandarización de los principios activos que garantice, tanto dosis continuadas como una calidad homogénea.

Inmunológicos (Subladillo)

Una línea con futuro es la utilización del sistema inmunitario para modificar la flora ruminal. Por ejemplo, se pueden conseguir niveles altos de anticuerpos en saliva frente a *S. bovis* y *Lactobacillus* posteriores a la inmunización, para reducir la aparición de Acidosis Láctica cuando se alimenta con dietas con altos contenidos en cereales.

INFLUENCIA SOBRE LOS COSTES DE PRODUCCIÓN

La imposibilidad del uso de la Monensina en la alimentación de terneros de cebo conlleva un encarecimiento de los costes finales de cada kilogramo de peso vivo.

Dicho encarecimiento se produce por una doble vía. Por una parte se ven afectados los índices de GMD (-3%) e IC (+4%) (**Cuadro VI**). Dicha variación dependerá de los cambios que realicemos en las características nutritivas del pienso sin APC y de cómo se vea afectada la salud del rumen.

Cuadro VI. Influencia del nivel de monensina sobre los índices productivos.

	Nivel de Monensina (mg/kg)			SEM
	0	22	33	
Ingestión MS (kg/día)	8,82	8,71	8,70	.05
GMD	1,42	1,46	1,46	.01
IC	6,21	5,96	5,97	.03

Por otra parte, se produce un encarecimiento de la alimentación debido a la limitación, en cuanto a las características nutritivas que se deben de considerar al diseñar un sistema de alimentación sin APC y con niveles altos de concentrado y CNF, lo cual nos resultará en alimentos con un coste mayor.

EFFECTOS DE LA MONENSINA SOBRE EL RUMEN

La Monensina sódica es la sal de un antibiótico ionóforo. Su efecto en el rumen se basa en su efecto antibiótico sobre los gérmenes Gram positivos, en especial sobre algunos con un papel determinante en la Acidosis Rumi-
nal como *Streptococcus Bovis*, y favorece el crecimiento de los Gram negativos.

La modificación en la flora ruminal determina un cambio en la producción de AGV, inclinándola hacia la producción de propiónico (aumenta un 50-75%), en contra de la de acético y butírico.

Este cambio también va a tener efecto sobre la producción de proteína microbiana por la acción frente a las bacterias hiperproductoras de amoníaco (HAP), que inhiben la desaminación, aumentando la disponibilidad proteica. Todo ello se traduce en efectos positivos, al aumentar la cantidad efectiva de proteína que no se degrada en rumen, disponiendo de más proteína by-pass.

Existe una menor pérdida de energía para formar los AGV, y por tanto una mejor eficacia energética, lo que da lugar a una mejora del 6-15% del IC.

Estos efectos ayudan además a controlar el trastorno más determinante sobre la producción, la Acidosis Rumi-
nal.

Volver a: [Aditivos y promotores del crecimiento](#)