

DIGESTIÓN RUMINAL Y NUTRICIÓN

MBA Ph.D. George M. Kamande*. 2006. Congreso de Forrajes.

Producir XXI, Bs. As., 15(180):52-57.

*Diamond V. Mills, Cedar Rapids, Iowa, USA.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Manejo del alimento](#)

IMPORTANCIA DEL CAMBIO EN EL CONTENIDO RUMINAL Y LA ADECUACIÓN BACTERIANA A CADA SUSTRATO

La digestión ruminal es un proceso dinámico relacionado a la ingestión y deglución del alimento (ingesta) y la salida de líquido, bacterias y alimentos residuales no digeridos. La renovación del contenido ruminal tiene una gran influencia en la eficiencia de utilización del alimento, existiendo una relación inversa entre el índice de pasaje y la degradación del alimento.

DISTINTA VELOCIDAD DE PROCESO, DISTINTO RESULTADO

El principal objetivo de alimentar vacas lecheras es aumentar la ingesta de materia seca y la utilización de los alimentos ingeridos para la síntesis de leche. La digestión ruminal es un proceso dinámico que involucra la ingestión y rumia y el pasaje de líquidos, bacterias y alimentos no digeridos a través del abomaso hacia el tracto digestivo.

La rapidez en la renovación y la fermentación son dos factores que determinan el índice de degradación. Por ejemplo, la fermentación ruminal de una vaca en producción de leche puede variar de generar 2,4 kg de ácido acético, 0,95 kg de propiónico y 0,92 de butírico con una ración de heno y concentrado a 0,86 kg de acético y 0,37 kg de propiónico y 0,039 de butírico en caso de consumir sólo heno. Así la tasa de renovación ruminal tiene un significativo efecto en la utilización del forraje y existe una relación inversa entre la tasa de pasaje y la degradación de los alimentos.

LA TASA DE RENOVACIÓN RUMINAL (TURNOVER)

El volumen del rumen, la tasa de fermentación, el turnover ruminal y el tiempo de digestión impactan significativamente la eficiencia de utilización del alimento.

Para lograr una alta degradación de forraje se requieren largos períodos de retención ruminal, esto se asocia a bajo turnover y gran llenado del rumen. En condiciones de pastoreo un mayor turnover ruminal puede ser ventajoso ya que la menor digestibilidad se compensa con el mayor consumo de forraje. Esto es así porque luego de las primeras 6 horas post ingestión la tasa de degradación ruminal cae en forma sostenida.

La tasa de fermentación se incrementa con el turnover hasta el punto en que la capacidad de degradación ruminal se satura. La capacidad del animal de consumir alimento, secretar saliva y eliminar material no digerible es superada y se produce un lavado de la flora ruminal con la consecuente disminución de la digestibilidad. En este punto un incremento en la ingesta de materia seca se asocia a una menor eficiencia de conversión.

Por lo tanto una buena comprensión de la tasa de pasaje de los distintos alimentos es importante en la formulación de raciones que permitan sincronizar la liberación de nutrientes, la degradación de la materia orgánica y optimizar la síntesis microbiana.

CUADRO 1 Composición química de la saliva del ganado	
Elemento	Miliequivalentes / Litro
Sodio	126
Potasio	6
Fosfatos	26
Cloruros	7
Bicarbonato	126

Fuente: Bailey and Balch. 1961.

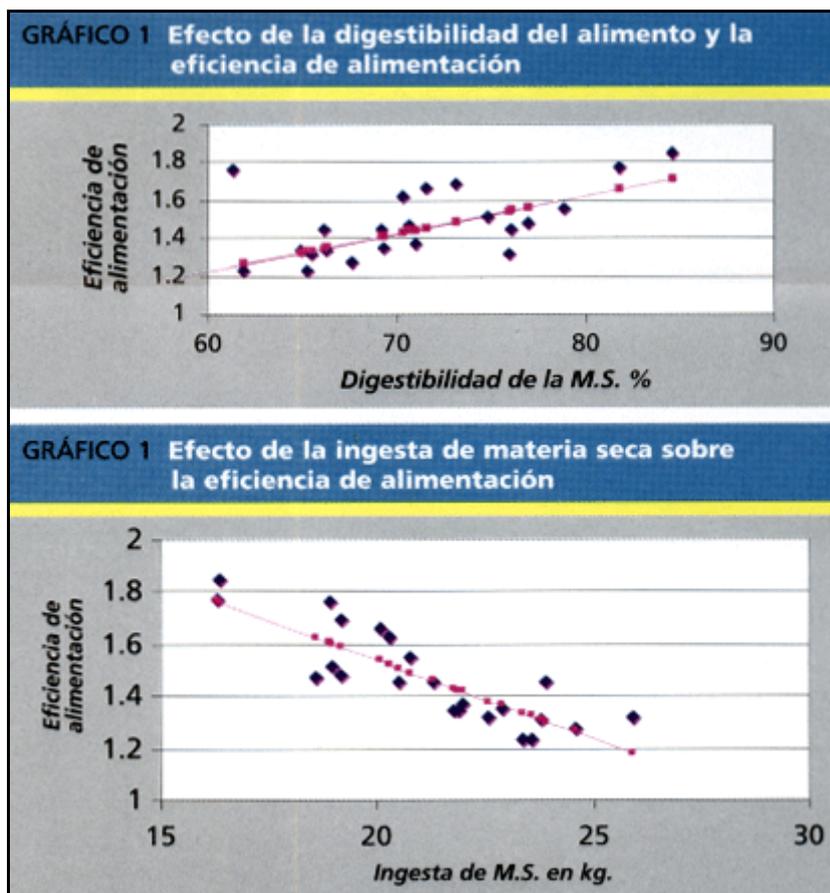
DEGRADACIÓN RUMINAL

Existe una relación inversa entre la tasa de pasaje y la degradación ruminal efectiva. El agregado de heno de alfalfa a la dieta de animales que consumían paja de trigo, aumentó el consumo de materia seca y mejoró la

digestibilidad, disminuyendo el % de fibra no degradada en aquellos animales que tenían acceso ad libitum de alimento. Los animales alimentados en forma restringida no aumentaron la tasa de pasaje ni la digestibilidad de la materia seca. Esto indica que la presencia adecuada de proteína degradable es esencial en la síntesis de bacterias ruminales y la consecuente adecuada fermentación ruminal.

Cuando las bacterias ruminales tienen una menor tasa de crecimiento, la energía de mantenimiento se incrementa. En términos generales el mayor consumo reduce los costos de mantenimiento y aumenta la eficiencia de las bacterias ruminales.

No obstante en situaciones donde altos contenidos de almidón es consumido se produce una caída del pH ruminal (menos de 6) y se produce un menor desarrollo bacteriano. Dietas con alto contenido de fibra aumenta el crecimiento bacteriano como consecuencia de una mayor producción de saliva rica en minerales y bicarbonato que actúan como tampones.



EFICIENCIA MICROBIANA

El objetivo de formular una dieta balanceada es generar un ambiente ruminal que maximice la síntesis microbiana y cubra las necesidades del animal. La flora microbiana consiste de bacterias, protozoos y hongos que pueden clasificarse de diferentes formas, se detalla en el cuadro 2 agrupadas por los sustratos que utilizan.

El 25 % de las bacterias se encuentran en la fase líquida del rumen, el 70% adherida a las partículas en suspensión y un 5% adherida a los protozoos o a la pared ruminal. A los efectos de que la concentración bacteriana se mantenga es necesario que su tiempo de generación sea menor al "giro" de la ingesta. Dado que la tasa de pasaje de las partículas es menor al del líquido ruminal, las bacterias de menor crecimiento suelen adherirse a éstas.

Cuando se hacen cambios de dieta es importante se tenga en cuenta los tiempos de reproducción bacteriana. Los cambios de ración deben hacerse en forma paulatina. Aditivos como cultivos de *Saccharomyces cerevisiae* (levaduras) adicionados en estos períodos promueve el crecimiento de algunas cepas de bacterias y estabilizan el rumen.

La cantidad de bacterias celulolíticas como así también la producción de AGV tienden a ser más estables en presencia de cultivos de levaduras.

CUADRO 2. Grupos de bacterias ruminales de acuerdo al sustrato <small>Tomado de Church, D.C. 1988.</small>	Pectinolíticas Butyrivibrio fibrisolvens Bacteroides ruminicola Lachnospira multiparus Succinivibrio dextrinosolvens Treponema bryantii Streptococcus bovis	Hemicelulolíticas Butyrivibrio fibrisolvens Bacteroides ruminicola Ruminococcus spp.
	Ureolíticas Succinivibrio dextrinosolvens Selenomonas spp. Bacteroides ruminicola Ruminococcus bromii Butyrivibrio spp. Treponema spp.	Amilolíticas Bacteroides amylophilus Streptococcus bovis Succinimonas amyolytica Bacteroides ruminicola
	Que utilizan azúcares Treponema bryantii Lactobacillus vitulinus Lactobacillus ruminus	Que producen metano Methanobrevibacter ruminantium Methanobacterium formicicum Methanomicrobium mobile
	Proteolíticas species Bacteroides amylophilus Bacteroides ruminicola Butyrivibrio fibrisolvens Streptococcus bovis	Que utilizan ácidos Megaspheara elsdenii Selenomonas ruminantium
	Que producen amoniaco Bacteroides ruminicola Megaspheara elsdenii Selenomonas ruminantium	

DIFERENTES ALIMENTOS DISTINTA VELOCIDAD DE PASAJE

La ingesta de distintas especies de gramíneas y leguminosas y su estado vegetativo condicionan su degradabilidad, su consumo y su tasa de pasaje ruminal. Las leguminosas tienden a contener más lignina que los pastos, mientras que éstos suelen tener más FDA y parte de FDN. Las legumbres son más rápidamente degradadas que el raigrás, aún cuando éste es más rápidamente degradado que los otros pastos.

Las vacas de tambo pueden producir más leche y proteína de leche a partir de alfalfa que de raigrases perennes probablemente a causa de la más baja ingesta de materia seca y proteína cruda. Cuanto más baja es la ingesta de materia seca, aún el silo de raigrás tiene más lenta tasa de pasaje, como consecuencia de la más alta digestibilidad pero menor producción de leche. En alfalfa, por el contrario, tiene mayor fragilidad de partículas que produce más rápida rotura, reduce el tiempo de retención ruminal y favorece el consumo. Además del mayor contenido en proteínas mayor cantidad de alimento escapa del rumen para ser digerido en el intestino. Las gramíneas suelen también tener diferencias naturales que afectan los puntos de rotura de las fibras e interfieren la fermentación microbiana.

EFFECTO DE LOS ADITIVOS

El incremento de la tasa de dilución ruminal puede mejorar la producción al favorecer el crecimiento microbiano y el flujo al intestino de polímeros de glucosa, aminoácidos totales y aminoácidos bacterianos. Una serie de aditivos han sido promovidos por su habilidad de promover la síntesis microbiana y la producción de AGV, en definitiva más leche o más carne. El bicarbonato de sodio, la monensina y los cultivos de levadura son de uso corriente en la producción de leche.

El uso de monensina en animales de carne reduce la producción de ácido acético y aumenta la proporción de propiónico. También el uso de levaduras y bicarbonato de sodio modificó en forma significativa los parámetros de consumo de materia seca y dilución ruminal.

CONCLUSIONES

La interrelación entre el volumen ruminal, la tasa de fermentación, y el grado de digestión de la dieta remarcan la importancia de la rotación del contenido ruminal "turnover" en la utilización de la dieta para un rumiante. Largos tiempos de retención redundan en mayores niveles de digestión pero pueden no ser económicos en situaciones prácticas de producción. Un mayor con igual volumen ruminal lleva a un aumento de la productividad de microorganismos.

Estudios realizados con el uso de cultivos de levaduras en vacas lecheras muestran un incremento del turnover ruminal y un aumento de bacterias celulolíticas y mayor digestibilidad.

Dietas eficientes deben contener concentrados y forrajes jóvenes con óptimo turnover ruminal y máxima síntesis microbiana. Los cambios súbitos en la dieta deben ser evitados ya que provocan cambios en la flora

ruminal al punto tal que bacterias sensibles al ácido láctico deben ser reemplazadas por bacterias tolerantes a una mayor acidez ruminal.

Volver a: [Manejo del alimento](#)