

NUTRICIÓN DE RUMIANTES

NR 01. RELEVANCIA DE ALGUNAS MEDICIONES RUMINALES EN ENSAYOS DE SUPLEMENTACIÓN CON BOVINOS

J. Combellas

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Instituto de Producción Animal.
Apartado 4579, Maracay, AR. Venezuela.

Abstract

Relevancy of some ruminal measurements in cattle supplementation trials

The information obtained in 11 supplementation trials with fistulated animals was used to evaluate the relevancy of the ruminal measurements carried out. The experiments were carried out with tropical roughages as the base diet and levels of supplementation varying from 0 to 40 % of total intake. The variations between extreme treatments within each trial for each measurement were calculated and used in an analysis of linear correlation and regression between them. Molar proportions of volatile fatty acids and pH varied within small ranges and no relationship was observed between their variations and consumption. Dry matter disappearance in nylon bags at 48 h (DMD) was correlated with intake ($r = 0.727$, $P < .05$), but the rate of digestion estimated as $T^{1/2}$ had no relationship with it. Ammonia N was the measurement with the highest correlation with intake ($r = 0.806$, $P < .01$). It was concluded that only DMS and ammonia N are sufficient to complement information obtained in supplementation trials evaluating animal response. The latter measurement has the advantage that the use of rumen fistulated animals is not indispensable.

Palabras claves: Bovinos, suplementación, rumen, consumo.

Key words: Cattle, supplementation, rumen, intake.

Introducción

Las experiencias aplicadas de suplementación con bovinos tienen por objetivo principal evaluar la respuesta animal y en ocasiones se complementan estos resultados con mediciones ruminales que permitan explicarlos. Sin embargo, estas mediciones son exigentes en trabajo, tiempo, reactivos y equipos y muchas veces contribuyen poco al propósito antes señalado. A continuación se presentan los resultados de un análisis de la información acumulada en esta institución con una metodología estandarizada, con el objetivo de evaluar la relevancia de algunas de las mediciones comúnmente empleadas y su relación entre ellas y con el consumo.

Materiales y métodos

Se utilizó la información obtenida en 11 experimentos con bovinos fistulados en el rumen y sometidos a distintos tratamientos de suplementación, 38 en total. La dieta base estuvo constituida por alimentos fibrosos variados: silajes de maíz y sorgo, henos de gramíneas y forrajes frescos y los tratamientos comprendieron diferentes niveles y fuentes energéticas y nitrogenadas. Los niveles de suplementación variaron entre 0 y 40 % del consumo total. Se utilizaron vacas adultas en 7 ensayos y animales en crecimiento en los restantes.

Los animales se sometieron durante 17 días a las dietas mediante diseños de cambio, midiendo el consumo entre los días 8 y 14. El día 15 se tomaron muestras de licor ruminal a distintas horas del día, se filtraron, se midió el pH y 30 cc se acidificaron y congelaron para efectuar posteriormente mediciones de ácidos grasos volátiles (AGV) y nitrógeno amoniacal (FAO, 1986). A partir de ellos se calcularon las medias diarias ponderadas de patrones de AGV, N amoniacal y pH. El mismo día se introdujeron 10 bolsas de nylon con 5 g del alimento base molido a través de una criba de 3 mm. y se sacaron dos bolsas a las 6, 12, 24, 48 y 72 h siguiendo la metodología de Ørskov *et al.* (1980). Las bolsas extraídas a las 48 h se utilizaron para estimar la desaparición de la materia seca del alimento fibroso *in situ* (DMS). La tasa de digestión ($T^{1/2}$) se estimó utilizando la metodología de Kempton (1980).

Se calculó la media aritmética, la desviación estándar (DE) y el rango de las mediciones anteriores utilizando toda la información original. La dieta base era distinta en cada ensayo y para reducir su efecto en las comparaciones entre las mediciones ruminales y el consumo, se calculó dentro de cada ensayo la diferencia para cada variable entre los tratamientos extremos. Los valores obtenidos fueron sometida a un análisis de correlación y regresión

simple. Por ejemplo, en un ensayo con 4 niveles de suplementación nitrogenada se calculó la diferencia para cada variable entre los tratamientos con mayor y menor nivel de N y sólo estos valores se incluyeron en los análisis estadísticos.

Resultados y discusión

Las medias, DE y rango de las variables analizadas se presentan en el cuadro 1. Con una excepción, el contenido de proteína cruda de las gramíneas utilizadas varió entre 6.6 y 10.3 % y está dentro del rango valores señalados en estos alimentos en el trópico (Minson, 1990). El nivel de suplementación sólo en tres tratamientos fue superior al 30 %, rango en el cual la digestibilidad de la fibra es afectada. En este cuadro destaca la poca variación en las proporciones molares de los ácidos grasos volátiles. Es sorprendente que a pesar de la gran diversidad de dietas consideradas, el rango de la proporción molar del acetato sólo varió entre 70 y 77 %. En una magnitud similar variaron las proporciones molares de propionato y butirato. Los valores de pH también fluctuaron en un rango muy estrecho, entre 6.6 y 7.2. Las variaciones durante el día no fueron consideradas en este trabajo, pero en pocas ocasiones bajaron de 6.2. Con la excepción de un heno, la DMS varió entre 48.0 y 63.3 % y el T $\frac{1}{2}$ entre 53.3 y 85.4 h. El N amoniacal fue el metabolito con mayor variación, desde 7 hasta 273 mg/L. El consumo total también varió en un amplio rango, con un promedio de 1.7 kg MS/100 kg de peso.

Cuadro 1. Media, desviación estándar (DE) y rango de las características de las dietas, las mediciones evaluadas y el consumo.

	Media \pm DE	Rango
Proteína Cruda dieta base (%)	7.5 \pm 1.9	2.3 - 10.3
Suplemento (% del consumo)	17.1 \pm 10.9	0 - 40
Acetato (molar, %)	73.3 \pm 2.0	70.1 - 76.8
Propionato (molar, %)	16.0 \pm 2.2	10.3 - 18.8
Butirato (molar, %)	10.2 \pm 2.8	5.9 - 17.6
Desaparición de MS a 48 h (%)	54.4 \pm 6.6	35.5 - 63.3
Tasa de digestión (T $\frac{1}{2}$)	72.8 \pm 19.0	53.3 - 131
N amoniacal (mg/l)	137 \pm 56	7 - 273
pH	6.8 \pm 0.2	6.6 - 7.2
Consumo total (kg MS/100 kg PV)	1.7 \pm 0.4	0.9 - 2.5

La matriz de correlaciones se presenta en el cuadro 2. Entre las variables ruminales analizadas solo fue significativa ($P < .05$) la correlación entre acetato y butirato, lo cual era de esperar pues el último es derivado del primero. En cambio, dos mediciones ruminales estuvieron correlacionadas con el consumo, DMS ($P < .05$) y N amoniacal ($P < .01$) y no estuvieron correlacionadas entre ellas. Las regresiones de las variaciones en el consumo (C, kg MS/100 kg PV) sobre las variaciones en DMS (%) y N amoniacal (NA, mg/l) fueron: $C = 0.030 + 0.0046 NA$ y $C = 0.039 + 0.142 DMS$.

DMS es un estimado de la digestibilidad *in vivo*, en el cual se fija el tiempo de incubación en el rumen y no se considera la digestión en el tracto digestivo posterior. A pesar de su simplicidad, estos resultados indican que la DMS es afectada por cambios en el ambiente ruminal y estos cambios están relacionados con respuestas en el consumo. Las variaciones en el consumo de un ensayo de suplementación pueden estar relacionadas con variaciones en la digestibilidad del alimento fibroso, y de ser este el caso, es posible estimarlo mediante mediciones de DMS. En cambio el T $\frac{1}{2}$, una medición que requiere más tiempo y trabajo por la necesidad de obtener varios tiempos de incubación, no estuvo relacionada con el consumo.

Cuadro 2. Matriz de correlaciones de las mediciones ruminales y el consumo.

	Acetato	Propionato	Butirato	DMS	T ^{1/2}	pH	N amon.
Propionato	0.341						
Butirato	0.628	0.344					
DMS	-0.597	-0.220	-0.359				
T ^{1/2}	-0.460	-0.179	-0.352	-0.072			
pH	0.484	-0.308	0.118	-0.773	-0.192		
N amon.	0.209	-0.111	0.212	0.276	-0.477	0.218	
Consumo	-0.250	-0.292	0.057	0.727	-0.333	0.102	0.807

Las variaciones en el N amoniacal fueron los valores más correlacionadas con variaciones en el consumo. Ello a pesar de la diversidad de dietas empleadas, las cuales incluyeron niveles de fuentes energéticas y suplementos nitrogenados de distinta degradabilidad. Una ventaja de esta medición en relación a la anterior es la de no requerir animales fistulados. Muestras de licor ruminal pueden obtenerse por vía oral con una sonda esofágica.

Conclusiones

La información analizada indica que no se justifican las mediciones de AGV y pH ruminal para complementar la información de ensayos de suplementación en nuestras condiciones. Los valores son poco variables con las dietas usuales y sus variaciones no están relacionadas con el consumo. El T^{1/2} como un estimado de la tasa de digestión tampoco se relaciona con variaciones en el consumo. En cambio la desaparición de MS en bolsas de nylon en el rumen (DMS) es una medición más sencilla que la anterior y está correlacionada con el consumo, sin embargo, presenta la desventaja de requerir animales fistulados en el rumen. Las variaciones en la concentración de N amoniacal fue la medida con mayor correlación con variaciones en el consumo y no es indispensable para su medición la presencia de animales fistulados.

Literatura citada

- FAO. 1986. Better utilization of crop residues and by-products in animal feeding: Research guidelines. 2. A Practical Manual for Research Workers. FAO, Roma.
- Kempton, T. J. 1980. El uso de bolsas de nylon para caracterizar el potencial de degradabilidad de alimentos para rumiantes. *Producción Animal Tropical* 5:115-126
- Minson, D. J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press: San Diego.
- Ørskov, E. R., F. D. de B Hovell y F. Mould 1980. The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. *Tropical Animal Production* 5:195-213.