EFECTO DE LA RELACIÓN FORRAJE: CONCENTRADO EN RACIONES COMPLETAS PARA EL GANADO OVINO. 1. INGESTIÓN VOLUNTARIA Y DIGESTIBILIDAD

C. Valdés[1], M.D. Carro[1], M.J. Ranilla[1], A.R. Mantecón[2], F.J. Giráldez[2], J.S. González[1]
[1]Departamento de Producción Animal I. Universidad de León. 24007. León.
[2]Estación Agrícola Experimental. CSIC. Apdo. 788. 24080. León.

INTRODUCCIÓN

El empleo de raciones "completas" o "integrales" en la alimentación de rumiantes presenta ventajas técnicas (simplificación del manejo, ajuste de las dietas y abaratamiento de costes) frente al manejo más tradicional de la alimentación consistente en suministrar los forrajes y el concentrado separadamente. Además de estas ventajas, el efecto negativo de la ingestión de grandes cantidades de concentrado sobre la digestión ruminal, la ingestión de forrajes y la producción de leche se atenúa cuando se ingieren como parte de una ración completa (Mould, 1988; Varga y Kolver, 1997). El uso de este tipo de raciones en la alimentación del ganado ovino podría suponer las mismas ventajas técnicas que han hecho tan común su empleo en la alimentación del vacuno de leche. Sin embargo, tal uso precisa de la determinación de parámetros tan básicos como la ingestión voluntaria, cuyo conocimiento es imprescindible para la planificación de los sistemas productivos (Ørskov, 1998).

El presente trabajo se planteó para estudiar la ingestión voluntaria y la digestibilidad por el ganado ovino de raciones completas con distinto contenido en concentrado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se dispuso de 12 ovejas de raza Merina no gestantes ni lactantes, de edades comprendidas entre los 2 y los 3 años y con un peso vivo (PV) inicial de 45,3 ± 1,25 kg. Se formularon cuatro raciones diferentes en las que se combinaron un forraje y un concentrado en las proporciones (expresadas en materia fresca (MF)): 80:20, 60:40, 40:60, 20:80. Como forraje se empleó un heno de alfalfa picado y como concentrado una mezcla de maíz aplastado, cebada aplastada y harina de soja en las proporciones 44:29:17 (MF). A cada una de las raciones se le añadieron melazas de remolacha y un corrector vitamínico-mineral (35 y 30 g/kg materia seca, respectivamente). La composición química de las raciones se recoge en la Tabla 1. Todos los componentes de las raciones se mezclaron en las proporciones anteriormente descritas para ser administrados a los animales en forma de raciones completas. El alimento se suministró *ad libitum* (restos≥ 15% MF), distribuyendo la ración diaria en dos comidas iguales a las 9:00 y a las 21:00 h.

El experimento se realizó en dos períodos consecutivos de 42 días de duración. Los animales se agruparon en tres bloques de acuerdo con su PV. En cada uno de los dos períodos, se asignó al azar un animal de cada bloque a cada una de las raciones, con la única restricción de que ninguno de los animales recibiese la misma ración en ambos períodos.

Este trabajo ha sido financiado por la C.I.C.Y.T. (Proyecto AGF94-0026)

En ambos períodos se siguió el mismo protocolo experimental. Después de 24 días de adaptación a las raciones, se determinó la ingestión voluntaria (IV) durante 10 días. El día 35 de cada período, los animales se alojaron en jaulas de metabolismo donde se mantuvieron hasta el final de cada período para la determinación de la digestibilidad.

Tabla 1. Composición química de las raciones experimentales (g/kg materia seca)

	Ración (relación forraje: concentrado)			
	80:20	60:40	40:60	20:80
Materia orgánica	867	878	888	899
Proteína bruta	166	165	164	164
Fibra neutro detergente	332	287	241	195
Fibra ácido detergente	209	171	133	95
Celulosa	174	144	113	82

Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza. Los efectos incluidos en el modelo fueron la ración, el período y el bloque. Los efectos lineal y cuadrático de la ración se estudiaron mediante contrastes ortogonales. Cuando se detectó un efecto significativo ($P<0,05$) de la ración, los valores medios se compararon mediante el test LSD.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tal como refleja la Tabla 2, la IV de materia orgánica (MO) y de proteína bruta (PB) evolucionaron paralelamente, manteniéndose para las raciones 80:20, 60:40 y 40:60 en valores medios que representaron el 3,3 y el 0,6% del PV para la MO y la PB, respectivamente, para descender a valores significativamente menores ($P<0,05$) en la ración 20:80.

Tabla 2. Efectos lineal (L) y cuadrático (C) de la relación forraje:concentrado de las raciones sobre su ingestión voluntaria (g / kg PV) y digestibilidad (g/kg)

	Ración (relación forraje:concentrado					Significación estadística	
	80:20	60-40	40:60	20:80	s.e.d.	L	C
Ingestión voluntaria							
Materia orgánica	32,7	33,9	32,9	27,8	2,31	*	ns
Proteína bruta	5,9	5,7	5,7	4,5	0,39	*	*
Fibra neutro detergente	12,2	12,4	10,3	6,5	0,08	***	**
Digestibilidad							
Materia orgánica	737,2	745,2	792,0	827,3	13,10	***	ns
Proteína bruta	751,2	753,5	762,0	803,8	14,19	**	ns
Fibra neutro detergente	486,7	479,7	569,0	508,7	41,75	ns	ns
Celulosa	638,8	630,7	658,7	557,8	26,18	*	*

ns: no significativo ($P>0,05$); * ($P<0,05$); ** ($P<0,01$); *** ($P<0,001$)

Esta elevada ingestión podría explicarse teniendo en cuenta el bajo contenido en fibra neutro detergente (FND) de las raciones. El "llenado" del tracto gastrointestinal puede limitar la ingestión de raciones forrajeras (control físico), mientras que en raciones más concentradas energéticamente, la saciedad se atribuye a la respuesta a señales de tipo metabólico que actúan antes de que llegue

a producirse un control físico (control metabólico) (Forbes, 1995). Si se acepta que el contenido en FND es un buen indicador de la capacidad de "llenado" de un alimento, en las raciones 80:20, 60:40 y 40:60, la ingestión de FND se mantendría dentro del rango (10 - 12 g FND/kg PV) que, de acuerdo con Mertens (1987) permitiría predecir la ingestión de alimento a partir de la ingestión de FND y estaría claramente por debajo (6,5 g /kg PV) en la ración 80:20.

Por otra parte, mientras que la ingestión de MO disminuyó linealmente ($P<0,05$) al aumentar la proporción de concentrado en la ración, la digestibilidad de la MO evolucionó en sentido opuesto, de forma que la ingestión de MO digestible no varió con la relación forraje:concentrado (24,1±3,29, 25,2±0,81, 26,1±2,93 y 24,3±3,46 g/kg PV para las raciones 80:20, 60:40, 40:60 y 20:80, respectivamente). El hecho de que la ingestión de MO digestible se mantuviese constante sugiere la existencia de un control metabólico de la ingestión.

En cuanto a la digestibilidad de la FND y de la celulosa (Tabla 2), aunque no se detectó ningún efecto significativo ($P>0,05$) de la ración en la digestibilidad de la FND, el efecto cuadrático ($P<0,05$) en la digestibilidad de la celulosa está en línea con los resultados obtenidos por otros autores (Archimède *et al.*, 1997; Varga y Kolver, 1997). Estos autores señalan que la inclusión de cantidades moderadas de concentrado en la ración aumentaría la digestibilidad de la pared celular y de sus componentes, aumentando el ritmo y la amplitud de la digestión ruminal al incrementar la energía disponible para los microorganismos. Sin embargo, el efecto de altas proporciones de concentrado en la ración produciría cambios en el medio ruminal que afectarían negativamente a los microorganismos celulolíticos y/o su actividad, por lo que, finalmente, la digestibilidad disminuiría. Por otra parte, un posible efecto negativo del concentrado en la amplitud de la digestión ruminal de la fibra puede ser compensado por un incremento de la digestión en el tracto posterior. Por último, hay que tener en cuenta que, en las raciones utilizadas en este trabajo, la FND es heterogénea en su origen, ya que se emplearon en la elaboración del concentrado materias primas con un contenido en FND que no se puede desdeñar. En definitiva, el efecto de la ración en la digestibilidad de la FND depende no sólo de los posibles cambios en la amplitud de la digestión ruminal o de la importancia de la digestión postruminal, sino también de las propias características de la FND.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Archimède, H., Sauvant, D., Schmidely, P., 1997. Quantitative review of ruminal and total tract digestion of mixed diet organic matter and carbohydrates. *Reproduction and Nutrition Development*, 37: 173-189.

Forbes, J.M., 1995. *Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals*. CAB International, Londres.

Mertens, D.R., 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *Journal of Animal Science*, 64: 1548- 1558

Mould, F.L.., 1988. Associative effects of feeds. *In: Feed Science*. (Ed. E.R. Ørskov). Elsevier, Amsterdam. pp. 279-292.

Øskov, E.R., 1998. Feed evaluation with emphasis on fibrous roughages and fluctuating supply of nutrients: A review. *Small Ruminant Research*, 28: 1-8.

Varga, G.A., Kolver, E.S., 1997. Microbial and animal limitations to fiber digestion and utilization. *Journal of Nutrition*, 127: 819S-823S.