CONTRIBUCIÓN MICROBIANA AL FLUJO DUODENAL DE PROTEINA EN CORDEROS EN CRECIMIENTO: EFECTO DE LA EDAD Y EL LUGAR DE MUESTREO

Askar, A.R., Guada, J. A., Balcells, J., Castrillo, C. y Fondevila M.
Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.
Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

INTRODUCCIÓN

La contribución al flujo duodenal de la proteína microbiana sintetizada en el rumen supone generalmente más de un 50% aunque en rumiantes alimentados con dietas concentradas esta proporción puede ser inferior debido a la menor eficiencia de síntesis microbiana (ARC, 1984). Este efecto unido a la inmadurez del rumen al destete puede condicionar las necesidades de suplementación proteica en la primera fase del cebo intensivo de corderos.

Por otra parte, en corderos jóvenes es obligado recurrir al sacrificio para la toma de muestras del contenido digestivo y la elección del lugar de muestreo puede alterar los resultados por efecto de la descamación celular y la contaminación con secreciones digestivas (Badaway *et al.*, 1958).

En el presente trabajo se ha estudiado la evolución de la síntesis microbiana desde el destete hata el final del cebo comparando el duodeno y el abomaso como lugares de muestreo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 18 ovejas gestantes fueron alojadas en jaulas individuales desde 15 días antes del parto hasta el destete a los 42 días de lactación, permitiendo a cada oveja amamantar exclusivamente un cordero. A partir de la 2ª semana después del parto todos los corderos recibieron "ad libitum" y en comedero accesible solo por gatera un pienso granulado conteniendo 60% de cebada, 28% de torta de soja, 4% de maíz, 0,8% de suero de leche reengrasado al 50% y 7,2% de corrector mineral y aglomerante.

A los 42 días de lactación las ovejas fueron retiradas y se sacrificaron 6 corderos elegidos al azar. Los restantes corderos fueron alimentados "ad libitum" con paja de cebada y un pienso granulado compuesto exclusivamente por cebada (73,4%) y soja (22,5%) junto con el corrector mineral y aglomerante (4,5%). Otros 6 corderos elegidos al azar fueron sacrificados a los 52 días de edad y los 6 restantes a los 72 días. El sacrifico tuvo lugar 3 horas después de la distribución diaria de la comida y se efectuó mediante degüello previo aturdimiento.

Tras el sacrificio, el tracto digestivo fue seccionado y se tomaron muestras del retículo-rumen, abomaso y duodeno, procurando minimizar la descamación del endotelio en el caso el duodeno. En el caso de los corderos de 42 días de edad la toma de muestras se limitó al rumen y el duodeno El contenido ruminal fue filtrado y el fluido sometido a centrifugación diferencial para aislar una muestra microbiana, y el contenido abomasal y duodenal fue congelado y posteriormente liofilizado hasta su análisis. El flujo post ruminal se determinó a partir de la concentración en abomaso del alcano C31 por ser el más abundante en la dieta y el N microbiano se identifico mediante su marcado con 15N que fue administrado durante 5 días antes del sacrificio en forma de 15NH4Cl (10% átomos 15N, ISOTEC, Inc USA) incorporado a los piensos de destete y cebo a razón de 3.0 y 1.6 g /kg MF. El contenido en alcanos se determinó mediante cromatografía de gases y la abundancia de 15N en el nitrógeno total mediante espectrometría de masas (VG modelo PRISM II, IRMS).

Todos los datos se analizaron como un diseño al azar completo por medio del procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 2000), considerando 3 edades con 6 réplicas por edad y dos lugares de muestreo que se analizaron como valores pareados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se muestra el enriquecimiento isotópico del N en las muestras bacterianas y del contenido duodenal y abomasal, estimado por diferencia entre la abundancia en 15N de las muestras enriquecidas y la abundancia natural de muestras equivalentes procedentes de animales mantenidos en las mismas condiciones pero sin recibir el pienso marcado. El enriquecimiento en 15N fue notablemente inferior en los animales de 42 días de edad ($p<0.01$) debido probablemente a la menor ingestión de pienso, a pesar de su mayor contenido en isótopo, aunque no se puede descartar una mayor captación por las bacterias de N preformado en los animales de menor edad. No obstante, el nivel de enriquecimiento alcanzado (1,28±0,206 y 0,23±0,017 ‰ en bacterias y duodeno) fue suficiente para realizar estimaciones fiables.

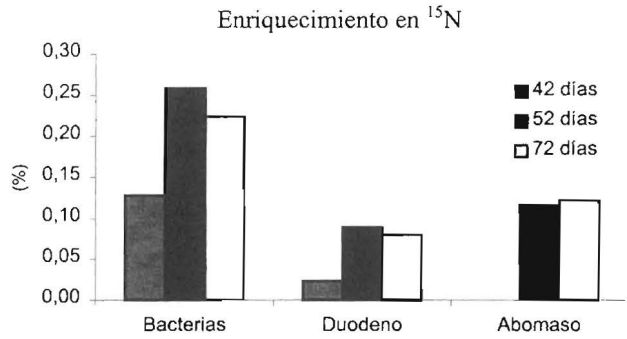


Figura 1. Enriquecimiento isotópico del N bacteriano y del contenido duodenal y abomasal de corderos sacrificados a diferentes edades.

Como era de esperar el grado de enriquecimiento del N bacteriano fue mayor ($p<0,001$) que el del N duodenal y abomasal pero es de señalar la existencia de diferencias significativas entre estos dos últimos ($p<0,001$). El menor enriquecimiento del N duodenal indica su dilución por contaminación con compuestos de origen endógeno, como células de descamación de la mucosa intestinal o jugos digestivos, dando lugar a una importante subestimación de la contribución microbiana (36,2 vs. 53,2 ±2,11; $p<0.001$) que fue similar en ambas edades como se muestra en la tabla 1. Además, esta contaminación ha debido ser muy superior a la que podría inferirse de la diferencia entre ambas fracciones habida cuenta del probable enriquecimiento isotópico alcanzado por los componentes endógenos durante el prolongado periodo de infusión utilizado, particularmente de la mucosa intestinal dado su rápido ritmo de renovación (Garlick, 1980).

Por otra parte, como se muestra en la tabla 1, la proporción de N microbiano en la digesta duodenal fue inferior ($p<0,05$) en los corderos recién destetados, reflejando su menor desarrollo o maduración ruminal. A los 10 días del destete la contribución microbiana, tanto estimada a partir del duodeno como del abomaso, alcanzó ya un nivel similar al del final del cebo, indicando el rápido desarrollo de la fermentación ruminal. En corderos destetados a los 30 días, Fujihara *et al.* (1994) observaron también un incremento en la excreción de derivados púricos urinarios que se estabilizó a los 10-15 días después del destete.

Tabla 1. Proporción de N microbiano en la digesta post-ruminal de corderos en cebo intensivo sacrificados a diferentes edades.

	Edad (días)				
	42	52	72	e.s.	Significación
Origen de la muestra					
Duodeno	18,4b	35,6a	36,4a	3,66	*
Abomaso		46.7	55.4	3,64	ns

El flujo abomasal de N a los 52 y 72 días de edad se presenta en la tabla 2. En ambas edades, solo un 60% del N ingerido fue recuperado en el abomaso en forma de N no amoniacal debido fundamentalmente a la baja eficiencia con que el N degradable fue incorporado por la población microbiana ya que el flujo de N no microbiano coincide con el esperado para una dieta con una degradabilidad de la proteína estimada en un 74%, si se tiene en cuenta que la contribución endógena puede suponer unos 104 mg de N/kg PV0,75 (Ørskov *et al.*, 1986).

La eficiencia de síntesis microbiana fue similar en ambas edades y supuso aproximadamente el 50% del valor medio estimado por el ARC (1984) para forrajes o dietas mixtas. Ello coincide con valores determinados en terneros en cebo intensivo (Vicente *et al.*, 1999) y sugiere que los rumiantes alimentados con dietas concentradas son muy dependientes del aporte de proteína no degradable para cubrir sus necesidades.

Tabla 2. Balance de la digestión del N en el rumen de corderos de diferentes edades alimentados con pienso concentrado y paja.

	Edad (días)			
	52	72	e.s.	Significación
N ingerido (g/d)	13,1	21,9	1,89	**
Flujo abomasal de NAN (g/d)				
Total	8,0	13,1	1,40	*
Microbiano	3,9	7,2	0,84	**
No microbiano	4,1	5,9	0,76	ns
Eficiencia de síntesis microbiana				
N/MOADR (g/kg)	14,7	17,8	2,11	ns

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado con el proyecto de referencia PTR95-0415-OP realizado en colaboración con la Casa de Ganaderos de Zaragoza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARC (1984). The nutrient requirements of ruminant livestock. Suppl.1.CAB.Slough, England.

Badaway, A.M., Campbell, R.H., Cuthbertson, D.P., Fell, B.F. and Mackie, W.S. (1958). British. Journal of Nutrition, 12, 367-383.

Fujihara, T., Oka, N., Todoroki, M. and Nakamura, K. (1994). Proceeding of Satellite Symposium to VIII ISRP., Warsaw, Poland. PP: 62-65.

Garlick, P. J. (1980). Comprehensive Biochemistry Book. Vol. 19B part 2, protein metabolism. Elsevier. Oxford, New York.

Ørskov, E.R., Macleod, N.A. and Kyle, D.J. (1986). British Journal of Nutrition, 56, 241-248.

SAS.(2000). SAS institute Inc. Release 8.1,cary, NC.USA.

Vicente, F., Guada, J.A., Balcells, J. and Castrillo, C. (1999). Proceedings of the British Society of Animal Science 1999, 215 (abstr.)