

## OPTIMIZACIÓN DE LA PROTEÍNA BRUTA DEL PIENSO DE CEBO DE CORDEROS LIGEROS DE RAZA RASA ARAGONESA

Baila<sup>1</sup>, C., Blanco<sup>1</sup>, M., Casasús<sup>1</sup>, I., Lobon<sup>1</sup>, S. y Joy<sup>1</sup>, M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación y Tecnología Alimentaria de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza. Avda. Montañana 930, 50059, Zaragoza, España.

mjoy@cita-aragon.es

### INTRODUCCIÓN

El concentrado utilizado para la cría y cebo de corderos contiene entre un 20-15,5% de proteína bruta (PB), según sea en la primera fase (14-18 kg PV) o en el acabado (18-25 kg). El INRA (2018) ha revisado las necesidades en PB de corderos en razas francesas, fijándolas entre 16,2-15,1 % de PB según la fase de crecimiento del cordero. En España, las razas autóctonas comúnmente explotadas son de formato medio-pequeño, por lo que es probable que la oferta de PB en el pienso sea excesiva para sus necesidades, incrementando el precio del pienso y la excreción de nitrógeno al medio ambiente. Por ello tiene interés la reducción del contenido en PB del pienso, aunque debe asegurarse que la digestibilidad de nutrientes y los rendimientos productivos no estén afectados por dicha reducción. El objetivo del trabajo es evaluar la digestibilidad *in vivo* de dos piensos isoenergéticos con un aporte de PB bajo o comercial en dos fases de crecimiento en corderos de raza Rasa Aragonesa.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron dos ensayos *in vivo* con 12 corderos de raza Rasa Aragonesa cada uno, en los cuales, se evaluaron dos piensos isoenergéticos con diferente contenido de PB. El primer ensayo se realizó en la fase de crecimiento del cordero (14±0,9 kg de PV) y el segundo ensayo en la fase de acabado (18±0,8kg de PV). En ambas fases se evaluaron piensos con dos niveles en proteína: 20 vs. 18% PB en crecimiento y 19 vs. 17% PB en acabado. La composición química de los piensos está recogida en la Tabla 1 y los ingredientes se pueden consultar en Pelegrín et al. (2019).

**Tabla 1.** Composición química de los piensos utilizados.

fase Ítem <sup>1</sup>	Crecimiento		Acabado	
	18% PB	20% PB	17%PB	19% PB
PB (%MS)	18,3	20,4	17,4	19,2
GB (% MS)	2,2	2,1	2,2	2,4
FND (%MS)	18,6	21,0	26,43	25,5
FAD (%MS)	7,05	8,2	8,47	7,86
LAD (%MS)	1,23	1,31	1,14	1,08
Almidón (%MS)	44,9	41,9	44,4	43,4
Energía bruta (MJ/kg)	12,73	12,54	12,27	12,48

<sup>1</sup> PB= proteína bruta, GB= grasa bruta; FND= fibra neutro detergente; FAD=fibra ácido detergente, LAD= lignina ácido detergente

Los corderos se alojaron en jaulas individuales de digestibilidad con comedero de pienso, bebedero de agua y colector de excreciones con separador para heces y orina (recolectada en cubos y acidificada con una solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). La oferta de pienso a los corderos se ajustaba individual y diariamente con una oferta un 10-20% por encima de su consumo del día anterior para asegurar una ingestión a voluntad. También tuvieron agua y bloques de minerales a libre disposición. Los corderos se adaptaron al pienso experimental durante 7 días, 2 de ellos ya alojados en las jaulas. El periodo de control fue de 5 días. Los animales se pesaron en los días de inicio y final de cada periodo. Diariamente a primera hora de la mañana, se registró la oferta y rehusado de alimento, la excreción de orina y heces de cada jaula. Se tomaron muestras de la oferta, rehusado y heces por animal y periodo para la determinación de la composición química. Las muestras se secaron a 60 °C y se molieron. Una muestra de orina (10% del volumen total) se conservó a 4 °C para determinar el contenido de N.

La materia seca (MS) y las cenizas de los alimentos, rehusados y heces se determinaron con los métodos de la AOAC (1999). La fibra neutro detergente (FND), ácido detergente (FAD) y la lignina ácido detergente (LAD) se determinaron según el método de Van Soest et al. (1991) usando un analizador de fibras (Ankom 200/220, Ankom Technology Corporation, NY, EE.UU.). Para el análisis de FND se empleó una amilasa resistente al calor. El contenido en LAD se analizó con los residuos de FAD por solubilización de la celulosa con ácido sulfúrico. Todos los contenidos se corrigieron en contenido libre de cenizas. El N de los alimentos, heces y rehusados se determinó con el método de combustión Dumas utilizando un analizador de nitrógeno (Modelo NA 2100, CE Instruments, Thermoquest SA, Barcelona, España) y el de la orina mediante Kjeldhal (AOAC, 1999). A partir de estos datos, se procedió al cálculo de la ingestión, excreción y las digestibilidades aparentes y se realizó su tratamiento estadístico mediante un análisis GLM con el programa estadístico SAS (SAS statistical software, v.9.3; SAS Inst. Inc., Cary, NC; EE.UU.).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La reducción en el contenido de PB en el pienso no afectó a la ingestión ni en la fase de crecimiento ni en la de acabado ( $P>0,05$ ). Únicamente, la reducción del contenido de PB incrementó la ingestión de LAD en la fase de acabado ( $P=0,02$ ). Purroy et al. (1998) en corderos Rasa Aragonesa de 16 kg PV observaron mayores ingestiones al incrementar el porcentaje de PB de la dieta de 12%PB a 15% o 18%, pero no observaron efecto cuando se incrementaba de 15 a 18%PB. En este sentido, Rocha *et al.* (2004) no observaron diferencias entre dietas isoenergéticas de 14%, 16%, 18% y 20% de PB. Estos resultados sugieren que la concentración energética es más limitante que la variación de la PB (Beauchemin et al., 1995; Ríos-Rincón et al., 2014).

**Tabla 2.** Efecto del contenido en proteína bruta de los piensos en la fase de crecimiento y cebo en la ingestión, la digestibilidad aparente y el balance nitrogenado.

	Crecimiento				Acabado			
	18%	20%	EE <sup>1</sup>	P-valor	17%	19%	EE <sup>1</sup>	P-valor
Ingestión, g								
MS <sup>2</sup>	547	516	47	0,65	745	693	40	0,38
MO	508	477	44	0,62	689	636	38	0,35
N	16,1	17,0	1,5	0,68	20,9	21,3	1,2	0,83
FND	96	108	10	0,40	181	177	10	0,75
FAD	37	43	4	0,35	58	55	3	0,50
LAD	7,0	6,8	0,6	0,84	9,4	7,5	0,5	0,02
Digestibilidad aparente, %								
MS	82,71	81,58	1,10	0,49	84,12	84,92	1,07	0,61
MO	84,08	82,89	1,02	0,43	85,40	85,79	1,06	0,80
N	79,02	78,23	1,67	0,75	78,68	79,92	1,65	0,61
FND	53,73	61,51	3,02	0,10	68,93	73,6	2,26	0,17
FAD	48,33	57,8	3,15	0,06	64,09	64,04	3,13	0,99
Balance nitrogenado (g/d)								
N ingerido	16,1	17,0	1,5	0,68	20,9	21,3	1,2	0,83
N excretado orina	2,54	2,4	0,21	0,65	2,99	4,28	0,46	0,07
N excretado heces	3,37	3,61	0,35	0,65	4,49	4,14	0,32	0,46
N excretado total	5,91	6,01	0,45	0,89	7,48	8,42	0,35	0,08
N retenido	10,1	10,9	1,2	0,64	13,41	12,84	1,0	0,69

EE<sup>1</sup>: error estándar. <sup>2</sup> MS= materia seca; MO=materia orgánica; N= nitrógeno; FND= fibra neutro detergente; FAD=fibra ácido detergente, LAD= lignina ácido detergente

La reducción de PB del pienso no afectó a la digestibilidad ni en la fase de crecimiento ni en la de acabado ( $P > 0,05$ ), sólo tendió a reducir la digestibilidad de FND ( $P = 0,10$ ) y FAD ( $P = 0,06$ ) en el periodo de crecimiento. Los resultados de los estudios del incremento de PB en el pienso no son concluyentes. Gao et al. (2016) observaron que el incremento del contenido en PB del pienso de 11 a 13% no afectó a la digestibilidad de la MS (DMS) ni a la digestibilidad aparente del nitrógeno (DNa). Sin embargo, en otros estudios donde se incrementó la concentración proteica de 14,5 a 18,9% (Fluharty y McClure, 1997) y de 10% a 13% y 16% (Kaya et al., 2009) sí se observó un aumento de ambas digestibilidades (DMS y DNa).

La reducción del contenido en PB tampoco modificó el N retenido en ninguna de las fases ( $P > 0,05$ ), de acuerdo con lo observado por Ma et al., (2017). En la fase de acabado se observó una tendencia a la reducción del nitrógeno excretado en orina ( $P = 0,07$ ) y del nitrógeno excretado total ( $P = 0,08$ ) cuando el contenido en PB disminuía. Estos resultados permiten concluir que la reducción del contenido proteico del concentrado en los periodos de crecimiento y acabado no tuvo efectos sobre la ingestión y digestibilidad de los nutrientes de la ración, pudiéndose reducir el contenido en PB de los piensos. La tendencia a la reducción de la excreción de nitrógeno en la fase final sería favorable en términos ambientales, al reducir las emisiones contaminantes. No obstante, habría que evaluar si tiene efecto sobre otros factores como los rendimientos y la calidad del producto.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. 1999. Official Methods of Analysis of AOAC.
- Beauchemin et al., 1995. *J. Anim. Sci.*, 75(3), 387-395.
- Fluharty, F. L & McClure K.E. 1997. *J. Anim. Sci.* 75(3), 604-610.
- Gao et al., 2016. *Animal Sci. J.*
- INRA, 2018. INRA feeding system for ruminants.
- Kaya et al., 2009. *J Anim Vet Adv*, 8(8), 309-312.
- Kioumarsis et al., 2008. *Asian J. Anim. Vet. Adv*, 3, 307-313.
- Ma et al., 2017. *Anim Feed Sci. Technol.* 231, 19-28.
- Pelegrin et al., 2019. *XVIII Jornadas de Producción Animal*.
- Purroy et al., 1992. *Liv. Prod. Sci.*, 34(1-2), 93-100.
- Ríos-Rincón et al., 2014. *Asian Austral J Anim*, 27(1), 55.
- Van Soest et al., 1991. *J Dairy Sci.* 74(10), 3583-3597.

**Agradecimientos:** al INIA (RTA2017-0008-C02-01, RZP2017-00001; y contrato M. Blanco (FSE)) y al personal del CITA.

#### OPTIMIZATION OF CRUDE PROTEIN CONCENTRATIONS OF THE DIET ON GROWING LIGHT LAMBS OF RASA ARAGONESA

**ABSTRACT:** Light lambs of autochthonous breeds are usually fed concentrates with a high crude protein (CP) content, ranging from 20% (growing phase) to 15% (finishing phase). The aim of this study was to evaluate the effects of a reduction of CP content in the concentrates fed to lambs during the growing and finishing period. Two *in vivo* trials were conducted with 12 lambs to evaluate the digestibility of two iso-energetic concentrates. The first trial evaluated 2 concentrates containing 18 vs. 20% CP in the growing phase and the second trial compared two concentrates containing 17 and 19% CP in the finishing phase. The content of CP did not affect any parameters of ingestion and digestibility evaluated. Nevertheless, nitrogen excretion in urine decreased when CP content was lower in the finishing period, which can have environmental consequences. To conclude, according to these results lambs can be fed the concentrates with the lower CP content, however, the performance and meat quality should be evaluated.

**Keywords:** dietary protein, lamb, digestibility.