NECESIDADES ENERGETICAS DE LA OVEJA GESTANTE CALCULADAS CONSIDERANDO EL CAMBIO EN EL CONTENIDO EN ENERGIA DEL CUERPO ESTIMADO A PARTIR DEL ESPACIO DE DIFUSION DEL OXIDO DE DEUTERIO

C.Dapoza, C. Castrillo, C. Rubio, S. Martín-Orúe, J.A. Guada

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza

INTRODUCCION

Los nuevos sistemas de alimentación de los rumiantes estiman las necesidades energéticas de las ovejas gestantes de forma factorial a partir de los datos de composición del feto y los cambios en las reservas de la madre, obtenidos en experimentos de sacrificio comparativo realizados en la década de los 70, en su mayor parte por RATTRAY et al. (1974 a,b). Estas pruebas son muy onerosas por lo que, en la mayor parte de los trabajos anteriores y posteriores, las necesidades se han estimado en pruebas de alimentación en las que generalmente se relaciona la ingestión de materia orgánica digestible (MODI) con el peso de la camada al nacimiento (Pcam) y los cambios netos de peso de la oveja (CNP) desde el inicio de la fase experimental hasta el parto (GUADA y OVEJERO, 1977; SEBASTIAN, 1987). En estos experimentos no se ha tenido en cuenta ni el peso del contenido uterino al inicio del experimento, ni las variaciones que puede experimentar la composición del cuerpo de las ovejas (BAUCELLS, 1988), lo que puede dar lugar a errores en las estimaciones.

En el presente trabajo, se estiman las necesidades energéticas y la eficiencia de utilización de la energía por las ovejas durante el último tercio de la gestación, a partir de datos obtenidos en tres experimentos en los que se determinó la MODI, el Pcam, el CNP, y el balance energético de las ovejas (BE) calculado a partir de la medida del espacio difusión del óxido de deuterio al inicio y el final del periodo experimental.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron un total de 123 ovejas de raza Rasa Aragonesa (tabla 1), que permanecieron en jaulas individuales durante toda la fase experimental (desde 60 días antes del parto en los experimentos 1 (Exp.1) y 2 (Exp.2) y desde 50 días antes del parto en el experimento 3 (Exp.3), hasta 3-5 días después del parto).

Tabla 1. Número de ovejasutilizadas en cada uno de los experimentos.

	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
Nº total de ovejas	35	36	52
Parto simple	26	26	28
Parto doble	9	10	24
PV Inicial (kg)	47,2 ± 1,07	48,6 ± 0,97	52,2 ± 1,01

En los tres experimentos los animales recibieron una ración mixta consistente en paja de cebada tratada con amoniaco al 3,5% (PT) y alimento concentrado formulado con cebada como único ingrediente o con cebada y harina de pescado (HP). En los dos primeros las ovejas recibieron la PT "ad libitum", y dos niveles de concentrado formulado con o sin HP, según un diseño factorial 2x2. En el segundo experimento el concentrado incluyó también urea, salvo en un quinto tratamiento consistente en el nivel alto de concentrado sin HP. En el Exp.1 el nivel de concentrado se estableció siguiendo una pauta creciente, en tanto que

en el segundo fue constante a lo largo de todo el periodo experimental. En el Exp.3 las ovejas recibieron una ración compuesta por un 60% de PT y un 40% de concentrado, administrada a dos planos, uno estimado para cubrir las necesidades teóricas en energía y el otro para provocar una restricción próxima a 0,7 Mcal de EM/día. El concentrado se formuló con cebada y diferentes niveles de HP para cubrir las necesidades en proteína en duodeno o procurar una restricción de 20 g/día, según un diseño 2x2. En un quinto tratamiento correspondiente al plano bajo, el concentrado no incluyó HP.

Se determinó individualmente la MODI, a partir de los valores de ingestión y de la digestibilidad de las dietas determinada en balances paralelos llevados a cabo con 4 animales por tratamiento. Las ovejas se pesaron dos veces por semana y después del parto, calculándose el CNP como la diferencia entre el peso postparto y el peso de las ovejas al inicio del periodo experimental (PVI), una vez descontado el peso correspondiente al contenido uterino (ARC, 1980). Al inicio del periodo experimental y a los 3-5 días postparto se infundió en las ovejas óxido de deuterio (0,5 g/kg PV) para estimar el contenido en energía del cuerpo, utilizando las ecuaciones de predicción obtenidas por BAUCELLS (1988).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 2 figuran los rangos de ingestión de energía metabolizable y de aporte de proteína a duodeno, en cada uno de los tres experimentos, expresados como porcentaje de las necesidades teóricas (ARC,1980; ARC, 1984), diferenciando en el caso de la proteína entre los tratamientos que incluyeron o no HP en el concentrado.

Tabla 2. Rango de ingestión de energía metabolizable y aporte de proteína en duodeno. Valores medios (de tratamiento), expresados como porcentaje de las necesidades teóricas.

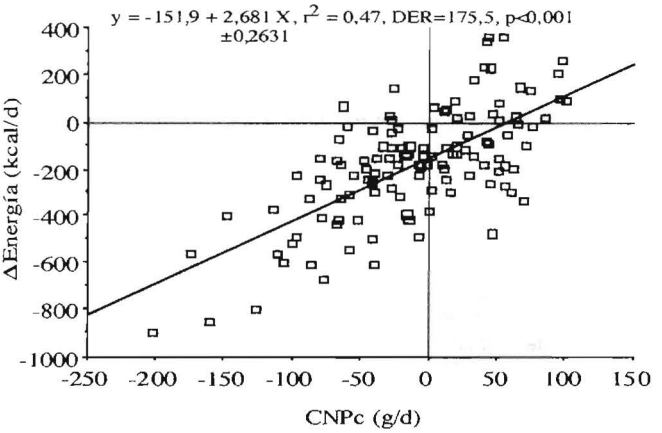
	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
Energía metabolizable	52 - 98	87 - 128	56 - 90
Proteína duodeno			
Trat. con HP	91 - 117	91 - 135	65 - 107
Trat. sin HP	43 - 80	76 - 108	59 - 63

La relación entre el BE (kcal/kg $PVI^{0,75}$ y día), la MODI (g/kg $PVI^{0,75}$ y día) y el Pcam (g/kg $PVI^{0,75}$), vino definida por la ecuación: (1) BE = 1,230±0,1288 MODI - 0,061±0,0134 Pcam + A, (R = 0,70 , DER = 9,157), en la que (A) tomó los valores de -30,62 y -33,36 ($P<0,05$), para los tratamientos con y sin HP, respectivamente, no apreciándose diferencias estadísticamente significativas entre las pendientes. A partir de dicha ecuación se pueden estimar unas necesidades de producción de 49,6 g MODI/kgPcam ((0,061/1,230)x1000) y unas necesidades medias de mantenimiento de 26,0 g MODI/kg$PVI^{0,75}$ (-A /1,230). Si se considera que las necesidades totales de las ovejas durante el último tercio de la gestación se encuentran cubiertas cuando los animales no experimentan modificaciones en el contenido inicial de energía del cuerpo (BE=0), resultan unos valores medios de 36,5 y 42,8 g MODI/kg $PV^{0,75}$ y día (1,4 y 1,7 veces mantenimiento), para una oveja tipo de 50 kg de peso vivo, gestando uno (4 kg de Pcam) o dos corderos (6,4 kg de Pcam), respectivamente. Las necesidades energéticas totales así estimadas serían un 6% superiores en las ovejas que no recibieron HP en el concentrado, las cuales habrían estado sometidas a un mayor grado de restricción proteica que aquellas que recibieron HP (tabla 1).

Cuando se tomó como criterio para la estima de las necesidades el CNP, se obtuvieron unas necesidades medias totales de 30,3 y 37,1 g MODI/kg$PV^{0,75}$ (1,2 - 1,5 veces mantenimiento) para una oveja tipo de 50 kg y los mismos pesos

de camada anteriormente considerados. Las menores necesidades resultantes, cuando se toma como criterio el CNP de las ovejas en lugar del BE, se habrían debido fundamentalmente a que el CNP subestima las pérdidas reales en energía del cuerpo, como se pone de manifiesto en la Figura 1. La ecuación lineal resultante del ajuste de los datos, que se presenta en la misma figura, indica que las ovejas con un CNP nulo movilizaron 9,1 Mcal de energía durante los dos últimos meses de la gestación, debido probablemente al proceso de hidratación que experimenta el cuerpo de las ovejas durante esta fase (BAUCELLS, 1988).

Figura 1. Relación entre el cambio en energía del cuerpo de las ovejas y el cambio neto de peso.



Asumiendo una retención media de energía en el útero grávido durante el periodo experimental de 21 kcal/kg de camada (ARC,1980), y que 1 kg de MODI equivale a 3,72 Mcal de EM, a partir de la ecuación (1) se estimó también la eficiencia con la que la energía metabolizable de la ración (kg = (1,230/0,061)x0,021/3,72), y la energía movilizada por la madre (kg(t) = (1/0,061)x0,021) fue retenida en el útero grávido. Las estimaciones fueron de 0,114 (kg) y 0,344 (kg(t)), lo que pone de manifiesto que la energía movilizada por la madre es utilizada por el útero grávido con una eficiencia baja pero muy superior a la energía metabolizable de la dieta, como previamente han puesto de manifiesto ROBINSON et al. (1980), (kg = 0,13 , kg(t) = 0,27), a partir de pruebas de sacrificio.

Agradecimientos: Trabajo financiado por la CICYT. Proy.GAN 90-0372

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARC, 1980. The nutrient requirements of ruminant livestock..CAB International. U.K.

ARC, 1984. The nutrient requirements of ruminant livestock. Supplement nº1. CAB.U.K.

BAUCELLS M. 1988. Estimación de la composición corporal en ganado ovino a partir del espacio de dilución del óxido de deuterio: Efecto de la fase fisiológica y del plano de alimentación. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.

GUADA J.A., OVEJERO F.J., 1977. Revista de Nutrición Animal 15, 23-36.

INRA. 1988.Alimentation des bovins, ovins et caprins. R. Jarrige. Ed.INRA.Paris.

NRC. 1985. Nutritional requirements of sheep. National Academic Press.

RATTRAY P.V., GARRET W.N., EAST N.E., HINMAN N., 1974a. J. Anim. Sci., 38, 383-393.

RATTRAY P.V., GARRET W.N., EAST N.E., HINMAN N., 1974b. J. Anim. Sci., 38, 613-626.

ROBINSON J.J., MCDONALD Y., FRASER C.,GORDON J.G., 1980. J. Agric. Sci., 94, 331-338.

SEBASTIAN Y. 1987. Influencia del plano de alimentación durante la gestación y la lactación sobre los rendimientos productivos en ovejas F1: Romanov x Rasa Aragonesa. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.