ESTIMACION A PARTIR DEL OXIDO DE DEUTERIO DE LOS CAMBIOS EN EL CONTENIDO EN ENERGIA DEL CUERPO DE OVEJAS SOMETIDAS A DOS PLANOS DE ALIMENTACION DESPUES DEL DESTETE

C. Dapoza, C. Castrillo, J.A. Guada

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. 50015 Zaragoza

Introducción

El peso vivo y la condición corporal son los parámetros más comúnmente utilizados como índices de la evolución del estado de reservas corporales de las ovejas, debido a su bajo coste y simplicidad de determinación. Sin embargo, ninguno de los dos ofrece la precisión suficiente para ser utilizado en pruebas de respuesta a corto plazo (Castrillo et al., 1988), habiendose propuesto otros métodos alternativos de estimación "*in vivo*" de la composición corporal de las ovejas. De entre ellos, la determinación del espacio de difusión de óxido de deuterio (ED2O), se ha mostrado como uno de los más precisos (Castrillo y Baucells, 1991).

En el presente trabajo, se estudia la relación existentes entre las variaciones en la ingestión de materia orgánica digestible (MODI), promovida por la administración de dos niveles de concentrado a ovejas recién destetadas, y las variaciones en su peso vivo (PV), en la nota de condición corporal (nCC), y en el contenido en energía (E) del cuerpo medido por el método del ED_2O.

Material y métodos

Se utilizaron 37 ovejas de raza Rasa Aragonesa de 4-6 años de edad, que fueron destetadas a los 50 días postparto y distribuidas en dos grupos de acuerdo a su nCC (alta, nCC> 2,25 - tratamiento ACC- y baja, nCC ≤2,25 -tratamiento BCC-). Las ovejas recibieron "*ad libitum*", durante dos meses, paja de cebada tratada con un 3% de amoniaco, y 250 (BS) o 500 (AS) g/día de un suplemento formulado con un 79 % de cebada, 15 % de torta de soja y un 6 % de un corrector vitamínico/mineral. Tanto la paja como el concentrado fueron administrados en dos tomas diarias. Se registraron diariamente la oferta y los rehusos de alimento para la determinación de su contenido en materia seca (105°C, 24 h) y en materia orgánica (550°C, 8h).

Semanalmente se registró el peso de las ovejas, y al inicio y al final del experimento se determinó la nCC según una escala del 0 al 5 (Russell et al., 1969), considerando subdivisiones de 0,25 puntos, así como el ED2O de las ovejas, para lo cual se inyectó a cada animal una dosis puntual (0,5 g/kg de PV) de óxido de deuterio (D_2O), dos horas antes de la primera distribución de la comida, y se tomaron muestras de sangre a las 5, 7, 29 y 31 horas postinfusión. Se extrajo el agua de las muestras por liofilización y se midió la concentración de D2O por espectrofotometría de infrarrojo. El ED2O se calculó como el cociente entre la cantidad de marcador infundida y su concentración en el agua de la sangre en el momento de la infusión, estimada por

extrapolación a cero de la curva de eliminación del marcador (Robelín, 1977). El contenido en energía (E) del cuerpo de las ovejas se estimó a partir de la ecuacion E = -19,993 + 8,318 PVe - 8,573 ED_2O (Baucells, 1988), siendo PVe el peso vivo de los animales una vez descontado el peso de la lana.

Se calculó el consumo de MODI como el producto de la MO ingerida y de la digestibilidad de la MO de la ración, estimada a partir de la ecuación DMO (%) = 54,9 + 0,241 (% MS suplemento), obtenida por Castrillo et al. (1995) con ovejas de raza Rasa Aragonesa vacías y secas que recibieron "*ad libitum*" paja de cebada tratada con un 3 % de amoniaco, y diferentes niveles de cebada.

Los efectos de los tratamientos se estudiaron mediante análisis de varianza de dos vías, y las relaciones entre los parámetros mediante análisis de regresión según los métodos propuestos por Steel y Torrie (1980).

Resultados y discusión

El nivel de suplementación afectó positivamente a la MODI ($P<0,001$, tabla 1), a pesar de que el consumo de paja se redujo con el nivel alto de suplementación (tasa de sustitucion media= -0,28). La nCC inicial también afectó al consumo de paja, siendo superior en las ovejas de nCC baja ($P<0,05$), lo cual se tradujo en una mayor MODI ($P<0,01$, cuando se expresó en función del peso metabólico de los animales).

En todos los tratamientos el nivel medio de ingestión fue superior a los requerimientos teóricos para el mantenimiento (26 g/kg $PV^{0,75}$, INRA, 1978), por lo que en todos ellos se registraron ganancias medias en el PV, nCC y E (tabla 1). Las ganancias fueron superiores con el nivel alto de suplementación ($P<0,001$ en el caso de la nCC y la E). También las ovejas de nCC baja al inicio del experimento mostraron mayores ganancias medias en todos los parámetros considerados, aunque solo fueron significativas en el caso de la nCC ($P<0,01$).

Las figuras 1, 2 y 3 muestran las relaciones existentes entre la MODI (g/kg $PV^{0,75}$ y día) y el incremento en PV (g/kg $PV^{0,75}$ y día), en la nCC (unidades totales/kg $PV^{0,75}$) y en E (MJ/kg $PV^{0,75}$ y día), respectivamente. La variación en la ingestión de MODI explicó un 6 % ($P>0,05$), 28 % ($P<0,01$) y 56 % ($P<0,001$) de la variación en el PV, la nCC y E. Esto es, el contenido en energía del cuerpo estimado a partir del ED2O se mostró como un mejor índice del balance energético de las ovejas que la nCC y el PV. No obstante, una parte importante (48 %) de la variación de la E no fue explicada por la variación en la MODI (g/kg $PV^{0,75}$). Por otra parte, a partir de la ecuación E (MJ/kg $PV^{0,75}$ y día) = 0,00441 MODI (g/kg$PV^{0,75}$) - 0,1332, r=0,72, RSD=0,021, obtenida una vez eliminados los datos de dos ovejas con balance energético cero, se deducen unas necesidades de mantenimiento de 30,2 g MODI/kg $PV^{0,75}$, proximas a las necesidades teóricas propuestas en distintos sistemas (INRA, 1978, AFRC, 1993), pero la eficiencia estimada de utilización de la EM para el engrasamiento (0,30, asumiendo que 1kg MOD=15 MJ EM), es considerablemente más baja que las propuestas por estos sistemas.

Figura 1. Relación entre los incrementos de peso vivo (g/kg $PV^{0,75}$ y día) y la MODI (g/kg $PV^{0,75}$ y día)

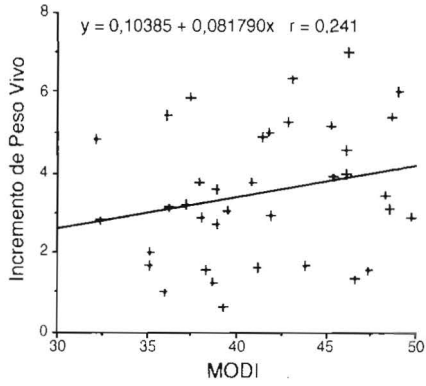


Figura 2. Relación entre los incrementos de nCC (puntos/kg $PV^{0,75}$) y la MODI (g/kg $PV^{0,75}$ y día)

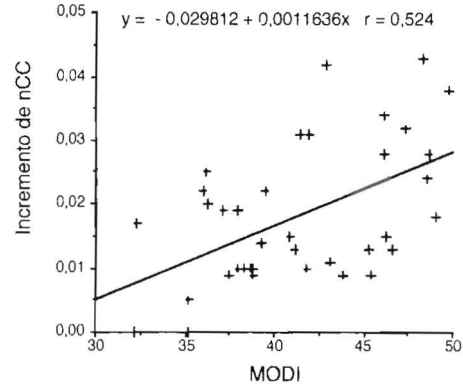


Figura 3. Relación entre los incrementos de energía (MJ/kg $PV^{0,75}$ y día) y la MODI (g/kg $PV^{0,75}$ y día)

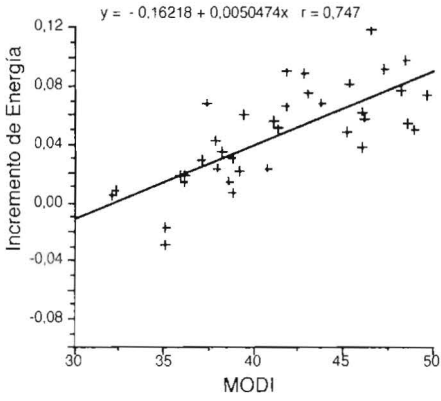


Tabla 1. Peso vivo inicial (PVi),consumo medio de MS de paja (MSIP), materia orgánica digestible (MODI) y ganancias medias en peso vivo (PV), condición corporal (nCC), y energía (E) del cuerpo de las ovejas durante el periodo experimental

	ACC		BCC			Significación de los efectos	
	AS n=9	BS n=10	AS n=9	BS n=9	DER	nCC	Supl.
PVi (kg)	47,4	46,1	43,0	42,2	4,18	**	NS
MSIP (g/d)	899	909	860	984	126,0	NS	NS
MSIP (g/dkgPM)	49,7	51,2	51,3	59,6	5,80	•	•
MODI(g/d)	789	633	769	672	67,3	NS	***
MODI (g/dkgPM)	43,7	35,7	46,0	40,7	3,09	**	***
Δ PV (g/d)	62,2	55,2	68,1	55,5	30,04	NS	NS
Δ nCC	0,29	0,21	0,54	0,23	0,130	**	***
ΔEnergía (MJ/d)	1,13	0,30	1,21	0,62	0,459	NS	***

NS, p>0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001
DER: Desviación estándar residual
PM: $PV^{0,75}$

Referencias Bibliográficas

AFRC, 1993. *Energy and protein requirements of ruminants.* CAB International, Wallingford, UK.

Baucells, M. 1988. *Estimación de la composición corporal en ganado ovino a partir del espacio de difusión del óxido de deuterio.* Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria Universidad de Zaragoza.

Castrillo, C. y Baucells, M. 1991. En: *Nutrición de rumiantes en zonas áridas y de montaña.* F. Bermudez, ed. C.S.I.C., 137-157.

Castrillo, C., Baucells, M., Guada, J.A., Purroy, A. y Sebastian, I. 1988. *Anim. Prod..*, **46**, 514.

Castrillo, C., Fondevila, M., Guada, J.A. y de Vega, A. 1995. *Anim. Feed Sci. and Tech.*,**51**, 73-90.

INRA (1978). *Alimentation des ruminants.* INRA Publications, Versailles.

Robelin, J. (1977). *Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys.*, **17**, 95-105.

Russel, A. F. J., Doney, J.M. y Gunn, R. G. 1969. *J. Agr. Sci., Cambridge*, **72**, 451-454.

Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. 1980. *Principles and procedures of statistics.* McGraw-Hill Inc. International Book Company, (3rd edition).