

COMPARACION DE LA EFICACIA DIGESTIVA Y METABOLICA DE OVEJAS LECHERAS DE RAZA MANCHEGA Y LACAUNE : 2. BALANCE ENERGETICO - PROTEICO Y EFICACIA METABOLICA.

PEREZ-OGUEZ L., CAJA G., MOLINA E., SUCH X., FERRET A., GASA J.

Unidad de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona.
08193 Bellaterra, Barcelona.

INTRODUCCIÓN.

La eficacia con que la oveja utiliza los alimentos para la producción de leche es, sin duda, un criterio económico relevante en las explotaciones de ovino lechero, dado que el coste de la alimentación es uno de los factores de mayor incidencia en la rentabilidad de este tipo de explotaciones (Joy *et al.* 1989). Por otra parte, la lactación corresponde al período en el que las necesidades nutritivas del animal son máximas y, con frecuencia, en esta fase del ciclo productivo se utiliza mayor cantidad de alimentos concentrados que normalmente se adquieren fuera de la explotación. De acuerdo con ésto, dentro de un estudio de evaluación de los efectos del Genotipo x Nutrición x Manejo, para ovejas lecheras mediterráneas (Barillet, 1991), se realizó una comparación entre las razas Lacaune (Lc) y Manchega (Mn), caracterizadas por niveles de producción y sistemas de explotación diferentes. En este trabajo, una muestra de ambas razas fue sometida, durante el período de ordeño, a condiciones semejantes de alimentación y manejo, a fin de poder comparar su eficacia en la utilización digestiva y metabólica de la energía y la proteína.

MATERIAL Y METODOS.

Se utilizaron 24 ovejas en su segunda lactación, divididas en 2 grupos de 12 animales de las razas Mn y Lc, respectivamente. Después del período de cría (4 semanas), los animales pasaron a ordeño y se adaptaron a la dieta experimental. Esta consistió en una ración total mezclada (TMR) a base de: ensilado de maíz (59.5%), heno de alfalfa picado (21.4%), pulpa de remolacha granulada (4.4%) y concentrado (14.7%), que fue suministrada *ad libitum*. La composición y valor nutritivo de la ración completa fue: 44.6% MS, 90.1% MO, 14.8% PB, 23.1% FB, 27.1% FAD, 45.4% FND y un valor nutritivo estimado de: 1.18 UEm, 0.77 UFL, 95/80 gPDIE/N, todos los valores sobre materia seca.

Dentro del calendario experimental (8ª a 18ª semanas de lactación) se incluyeron dos períodos de balance energético y proteico (5 días), correspondientes a las 11ª (PI) y 14ª (PII) semanas de lactación. Durante PI y PII los animales se alojaron en plaza fija, atados al comedero (con separadores para la individualización del consumo). Las ovejas fueron equipadas con arneses y bolsas para la recogida de heces, y sondas uretrales (Rüsch AG, Ch. 18, 5-15 ml) conectadas a bolsas de recogida de 1000 ml a las que se les adicionó previamente 75 ml de conservante (dilución de H₂SO₄ al 2% y HCOH al 0.3%). Se controló diariamente (lunes-viernes) la ingestión de alimento, la producción de leche y la cantidad total de heces y orina. Se tomaron muestras diarias, para su posterior análisis, de oferta, rechazo, heces y orina (que fueron congeladas) y leche ordeñada (conservada con K₂Cr₂O₇ al 7%). Las muestras de leche se analizaron con un autoanalizador de infrarrojos (InfraAlyzer 450, Bran+Luebbe), calibrado y validado con los métodos de referencia. El resto de las muestras fueron analizadas siguiendo la metodología AOAC (1990), realizando la determinación de la energía bruta en

bomba adiabática (Ika Calorimeter C-4000). La energía de las muestras de orina y leche se estimaron a partir de su composición, de acuerdo con las fórmulas señaladas por Blaxter (1989) y Bocquier *et al.* (1993). La energía contenida en los gases se estimó como un 8% de la energía bruta del alimento según INRA (1988), a fin de estimar la energía metabolizable de la ración consumida. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SAS (SAS, 1989), mediante un GLM con medidas repetidas, según el modelo: $Y_{ijklm} = \mu + R_i + P_j + RxP_{ijk} + e_{ijkl}$; donde Y_{ijklm} = variable medida, μ = media, R_i = raza, P_j = período, RxP_{ijk} = interacción raza y período, y e_{ijkl} = error aleatorio.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Los valores obtenidos en el estudio de la partición energética de ambas razas, durante los períodos experimentales (Tabla 1), muestran una diferencia importante y significativa ($P < 0.001$) en la cantidad de energía bruta (EB) ingerida a favor de la raza Lc (+ 15.5 MJ/d), como consecuencia en las diferencias en ingestión (Lc + 0.62 kg MS/d). Las diferencias entre razas para la energía digestible (ED) y energía metabolizable ingerida (EMi) también fueron significativas ($P < 0.001$), siendo éstas a favor de la raza Lc, situándose en +10.47 MJ/d y +8.46 MJ/d, respectivamente. El coeficiente de metabolizabilidad de la ración (q) resultó semejante para ambas razas ($q = 0.533$). En cuanto a la energía metabolizable disponible (EMd) para la producción de leche y aumento de peso, la diferencia ($P < 0.001$), fue de 8.68 MJ/d a favor de la Lc.

La relación entre la EMd y la EMi para ambas razas mostró valores más elevados en la Lc (60%) que en Mn (37%). Si se considera esta relación como una medida de la eficacia alimenticia para la producción y ganancia de peso, los resultados parecerían indicar una mayor eficacia en la raza Lc. Sin embargo estos valores son la consecuencia directa de unas necesidades de mantenimiento estimadas como semejantes entre razas y de una mayor ingestión en la Lc. Los valores teóricos de la eficacia metabólica calculados a partir de los valores medios de q para cada raza, correspondieron a: Lc ($k_i = 0.592$, $k_m = 0.708$ y $k_r = 0.427$) y Mn ($k_i = 0.590$, $k_m = 0.706$ y $k_r = 0.419$). A partir de estos valores, la estimación de la energía neta retenida (ENr), indicó una situación de balance moderadamente positivo en la Lc y cero o ligeramente negativo en la Mn (Tabla 1). Estos valores son equivalentes a 0.11 UFL/d para la Lc y -0.09 UFL/d para la Mn.

El balance nitrogenado obtenido (Tabla 1), al igual que en el caso de la energía, muestra la mayor diferencia ($P < 0.001$) entre razas en la cantidad de nitrógeno ingerido y en la exportación de éste en la leche (15.41 y 7.91gN/d para Lc y Mn, respectivamente). La digestibilidad aparente del nitrógeno (dN) mostró diferencias ($P < 0.05$) entre razas. Sin embargo la digestibilidad real del nitrógeno, estimada considerando el nitrógeno fecal metabólico en función de la cantidad de materia seca ingerida (30gNm / kgMS ingerida, NRC 1985), no mostró diferencias significativas (88.0% y 90.0%, Lc y Mn, respectivamente). La estimación de la retención de nitrógeno neta (RN) fue inferior en la raza Mn, aunque las diferencias no fueron significativas. La raza Lc, de mayor nivel productivo, muestra adaptaciones digestivas y metabólicas que resultan de interés para explicar su eficacia en condiciones de alimentación intensivas.

Tabla 1: Efecto de la raza sobre la partición de energía y el balance energético en ovejas lecheras.

Parámetros medidos	Raza		P<
	Lacaune	Manchega	Raza
Partición de la energía:			
Ingestión (gr/MS/d)	2400 ± 61	1568 ± 73	.001
EB (MJ/d)	44.72 ± 1.16	29.22 ± 1.39	.001
ED (MJ/d)	29.86 ± 0.81	19.39 ± 0.85	.001
EMi (MJ/d)	24.05 ± 0.66	15.59 ± 0.85	.001
q ¹ (%)	0.54 ± 0.01	0.53 ± 0.01	NS
M ² (MJ/d)	9.48 ± 0.12	9.70 ± 0.23	NS
EMd (MJ/d)	14.57 ± 0.64	5.89 ± 0.88	.001
EN _i (MJ/d)	7.92 ± 0.37	4.17 ± 0.21	.001
K _i ³ (%)	0.60 ± 0.13	0.59 ± 0.20	NS
ENr ⁴ (MJ/d)	0.78 ± 0.49	-0.63 ± 0.56	.072
Balance Nitrogenado:			
N ingerido (gN/d)	55.8 ± 1.43	36.4 ± 1.66	.001
Nfecal (gN/d)	18.0 ± 0.56	11.1 ± 0.56	.001
dN (%)	0.67 ± 0.01	0.69 ± 0.01	.048
Gastos N ⁵ (gN/d)	55.8 ± 1.48	37.9 ± 1.45	.001
RN (gN/d)	-0.07 ± 0.73	-1.52 ± 1.13	NS

¹: Coeficiente de metabolicidad (EM/EB); ²: Mantenimiento = 95 kcal EM/kgPV^{0.75}; ³: K_i estimada según Vermorel *et al.* (1987); ⁴: EN retenida estimada (EMd · K_i - EN_i); ⁵: Gastos de Nitrógeno = heces, orina, leche y lana estimada para 1.5 Kg/año = 0.5 gN/d (Bocquier y Caja, 1993).

BIBLIOGRAFIA.

- AOAC., 1990. 15th Edition. Woshington.
- Barillet F. 1991. Maîtrise des facteurs de production en Ovins Laitiers, pour réduire les coûts, offrir une alternative d'élevage pour les communautés européennes et améliorer la qualité des produits. Programme CEE 8001-CT 91-0113.
- Blaxter , K. L. 1989. Energy metabolism in animals and man. Cambridge University Press, 336 pp.
- Bocquier F; Caja G. 1993. Vth International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants. Budapest. p. 580-607.
- Bocquier F; Barillet F; Guillouet P; Jacquin M. 1993. Ann Zootech, 42: 57-66.
- INRA (1988) alimentation des bovins, ovins & caprins. INRA. Paris. 471 pp.
- Joy S; Gallego L; Larrauri A. 1989. ITEA: Producción Animal, 10 (vol extra), 549-551.
- NRC. 1985. Ruminant nitrogen usage. National Academy Press. Washinton, D.C. 138pp.
- SAS Institute Inc. 1989. SAS/STAT User 's guide, v.6, Cary, NC
- Vermorel M; Coulon J. B; Journet M. 1987. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A. (70) 9-18.