

g./100 g. of crude protein), molasses (40 Kg./t.), low temperature (40°C for 1 hour) and control.

Formic acid and formaldehyde afforded protein protection within the silo, increasing in 20% the protein content of the control silages.

Silage metabolism was studied in mature sheep fitted with a rumen cannula.

Total volatile fatty acids content in the rumen, tended to decrease due to silage treatment, being for the molasses and heat treated similar to a hay diet. A ratio acetic-/propionic acid (58:20) in the rumen was attained when the silage made with the heat treatment was given to the animals.

Rumen ammonia levels ranged between 287 and 462 mg./l for the silages with molasses and formic acid respectively. With the heat treatment, the ammonia concentration still remain high (440 mg/l) five hours after feeding. This could result in a better use of the protected protein.

BIBLIOGRAFIA

- 1) DEWAR, W.A. & MCDONALD, P. (1961). Determination of dry matter in silage by distillation with toluene. *J. Sci. Food Agric.*, 12 790-795.
- 2) DONALDSON, E. & EDWARDS, R.A. (1980). Metabolism within the rumen of silages made with formaldehyde. *Br. Grassld. Soc. Occ. Symp. No. 11, Brighton, 1979*, 350-355.
- 3) ERFLE, J.D. y col. (1982). Effect of pH fermentation characteristics and protein degradation by rumen microorganisms in vitro. *J. Dairy Sci.*, 65 (8), 1.457-1.464.
- 4) GOERING, M.K. y VAN SOEST, P.J. (1970). forage fiber analysis. *Agric. Handbook*, 379, Agric. Res. Serv. U.S.D.A.
- 5) MCDONALD, P. y EDWARDS, R.A. (1976). The influence of conservation methods on digestion and utilization of forages by ruminants. *Proc. Nutr. Soc.*, 35, 201-211.
- 6) SIDDONS, R.C.; EVANS, R.T. & BEEVERS, D.E. (1979). The effect of formaldehyde treatment before ensiling on the digestion of wilted grass silage by sheep. *Br. J. Nutr.*, 42 (3), 535-545.
- 7) SIDDONS, R.C. y col. (1984). The effect of formaldehyde or glutaraldehyde application to lucerne before ensiling on silage N digestion in sheep. *Br. J. Nutr.*, 52 (2), 391-401.

RELACION ENTRE EL POTENCIAL LECHERO Y LA RESPUESTA DE PRODUCCION AL DESCENSO EN EL PLANO DE ALIMENTACION EN EL GANADO OVINO DE APTITUD LACTEA

Por P.J. Alvarez (1)
J.A. Guada (2)

INTRODUCCION

La alimentación del ganado ovino lechero durante la fase de lactación exige en la mayoría de los casos, como ocurre con el ganado vacuno de la misma aptitud, el aporte, por un lado, de una ración basal para atender las necesidades de mantenimiento y, por otra parte, de un pienso concentrado destinado a la propia producción láctea, que acostumbra a suministrarse durante el ordeño, aunque esta distribución obedece más bien a un planteamiento netamente teórico. No suele ser normal que haya limitaciones en la disponibilidad de los alimentos voluminosos, pero puede que ocurra con los concentrados, en cuyo caso es patente una disminución en la producción de leche de los animales.

Mientras que en el ganado vacuno lechero se ha determinado el descenso, en la producción como respuesta a una reducción en el aporte de energía^{3, 5, 6}, no sabemos que en el ganado ovino de aptitud láctea se haya cuantificado dicha respuesta, cuyo conocimiento consideramos importante para un manejo adecuado de la alimentación de este tipo de ganado.

En el presente trabajo se pretende conocer y cuantificar la respuesta que la producción de leche de oveja experimenta cuando se limita el aporte de energía en relación a la asignación correspondiente a la tasa de secreción láctea. Para ello hemos utilizado datos procedentes de una serie de pruebas realizadas por nosotros en la Estación Agrícola Experimental de León, en las cuales se controló tanto el consumo de alimentos como la producción de leche de las ovejas.

(1) Dpto. de Producción Animal.

(2) Dpto. de Alimentación. Universidad de Zaragoza.

An. Fac. Vet. León, 1986, 32, 137-143

MATERIAL Y METODOS

Todo lo referente al tipo de animales empleados, alimentación, control de la producción y desarrollo de las pruebas, puede consultarse en detalle en el trabajo de Alvarez, Guada y Zorita².

Se han utilizado datos correspondientes a un total de 58 animales (ovejas de raza Churra), que durante los diez primeros días de la lactación recibieron, bajo la forma de una ración con un contenido en proteína bruta y en energía metabolizable (E.M.) del 16,0% y de 10,4 M.Jul/Kg. de materia seca, respectivamente, y con una relación forraje concentrado de 60:40, una cantidad de EM considerada lo suficientemente alta como para que pudiesen mostrar a lo largo de este periodo su máxima capacidad de producción láctea. A partir del día 11 se redujo el aporte energético de cada animal, con objeto de provocar un descenso de la producción: se mantuvo la misma relación forraje/concentrado de la ración para no introducir una fuente de variación adicional.

Las ovejas se ordeñaron manualmente a las 9,30 y 17,30 h., registrándose diariamente la producción individual de leche. De esta forma, pudo determinarse la producción media diaria de leche durante los días 4 a 10 y 21 a 27 de la lactación, asumiendo, según esto, un plazo de diez días como periodo requerido por las ovejas para estabilizar la producción tras una disminución del nivel de alimentación. Sustrayendo el primero del segundo valor se obtuvo una diferencia para cada oveja, en base a las cuales se estudió la respuesta o descenso de la producción en el aporte de energía.

RESULTADOS Y DISCUSION

Tanto en el ganado vacuno^{4,6}, como el ganado ovino¹, se ha comprobado que la respuesta de la producción láctea a las variaciones en el nivel de alimentación difiere en función del potencial lechero de los propios animales. Es por ello que en el presente trabajo hemos dirigido el objetivo pretendido hacia el estudio de la respuesta en función de la producción inicial de los animales, aceptando ésta como parámetro indicativo de su potencial lechero. Es decir, hemos analizado la relación existente entre el descenso de producción y la producción inicial.

Ciertamente, esta relación aparece complicada en nuestro caso por el hecho de que las ovejas experimentan descensos en el aporte de EM distintos unos de otros. En el cuadro 1 se presentan los valores individuales correspondientes a:

- reducción de EM.
- descenso de producción.
- producción inicial de leche (días 4 a 10 de lactación).

Convencionalmente estos datos se distribuyen en función de la reducción de EM en cinco grupos distintos, cuyos valores medios son de 4,46; 3,15; 2,46; 1,51 y 0,37 MJ.

Se pudo comprobar la existencia de una correlación negativa entre la reducción de EM y los descensos de producción. La ecuación que definió dicha correlación fue:

$$Y = -42,96 X (\pm 9,55) - 7,00 \quad \text{RSD} = 100,85; r = 0,53$$

siendo Y = descensos de producción (g/d) y x = reducción de EM (MJ).

Este hecho nos permitió ajustar por covarianza, el descenso de producción para una reducción en el aporte de EM de 1 MJ, igualando entonces para todas las ovejas, aún de forma artificial, la disminución en el aporte de energía. Ello permite analizar, sin

ninguna otra interacción, la relación existente entre el descenso de producción y la producción inicial de los animales. En la columna d) del cuadro 1 se presentan los descensos de producción ajustados.

También entre estos valores corregidos y la producción inicial se puso de manifiesto la existencia de una correlación negativa, con la siguiente ecuación de regresión que la define:

$$Y = -0,171 X (\pm 0,046) + 0,036 \quad \text{RSD} = 0,134; r = 0,44$$

donde «Y» representa los descensos de producción (Kg./d) ajustados para una reducción en el aporte de EM de 1 MJ y «X» la producción inicial de las ovejas (Kg./d).

A partir del coeficiente de regresión (-0,171) podemos estimar que, por cada Kg. de leche que produzcan las ovejas, una disminución en el suministro de EM de 1 MJ trae consigo un descenso en la producción de 0,17 Kg.

Utilizando este coeficiente hemos confeccionado el cuadro 2, al que corresponde la figura 1, que nos ilustra gráficamente como, efectivamente, cuanto mayor es la reducción de EM y el potencial productivo de las ovejas, mayor es también el descenso subsiguiente de la producción de leche.

Estos resultados, no hacen sino reafirmar la conveniencia de asignar a cada animal un aporte de energía acorde a su propia producción, procediéndose posteriormente a una distribución individual del alimento equivalente. Puesto que las necesidades energéticas se atienden fundamentalmente mediante el suministro de piensos concentrados, y éstos suelen ofrecerse a los animales en el momento del ordeño, sería entonces cuando convendría individualizar la alimentación de las ovejas en fase de lactación. Obviamente, la aplicación de esta norma de manejo traería consigo un incremento de la mano de obra en las explotaciones de ovino de leche, aparte de que los comederos incorporados en las máquinas de ordeño suelen ser de tipo corrido, lo que dificulta el consumo, por parte de las ovejas, del pienso concentrado necesario para cubrir sus necesidades. Ante estos hechos, entendemos que la mejor forma de acompañar la sugerencia, por una parte, con la realidad, por otra, pasaría por el establecimiento de lotes de animales lo más homogéneos posible en cuanto a su producción de leche, para evitar que se presenten grandes desequilibrios entre las necesidades y el consumo de energía, con los inconvenientes que, como hemos visto, ello acarrea.

La confección de este trabajo, y, por lo tanto, los resultados que de él se desprenden, están basados ciertamente en una determinada metodología de cálculo que bien pudiera adolecer de alguna imprecisión. Sin embargo, creemos que no por ello estos resultados van a dejar de transmitir una cierta información y, en cualquier caso, bien pudieran servir como estudio preliminar a otra serie de experimentaciones en las que fijando claramente la metodología experimental y analítica se obtuviera cuando menos, una confirmación de los resultados y sugerencias que aquí hemos presentado. Y es que un aspecto importante a considerar en esta discusión se refiere a las diferentes condiciones y características productivas de las ovejas explotadas comercialmente por su aptitud lechera, respecto a las de ovejas empleadas en este trabajo. Efectivamente, las ovejas explotadas comercialmente lo son durante la fase descendente de su curva de lactación, ofreciendo generalmente producciones más altas que las obtenidas en nuestra experiencia.

Puesto que nuestro experimento se ha desarrollado aprovechando la fase descendente de la lactación y ante la posibilidad de que la respuesta de producción varíe cuantitativamente en función de la fase de lactación, es indudable que la metodología experimental de las pruebas propugnadas anteriormente debe contemplar este hecho. Igualmente, en las nuevas pruebas deberían emplearse ovejas con mayor nivel de pro-

CUADRO 1

Valores individuales correspondientes a: a) reducción de EM (MJ); b) descenso de producción (producción días 21 a 27 - producción días 4 a 10); c) producción inicial de leche, (producción días 4 a 10); d) descensos de producción ajustados para una reducción de EM de 1 MJ

a)	b)	c)	d)
5,15	-499	1157	-313
4,82	-128	523	43
4,73	-215	1176	-48
4,58	-259	676	-99
4,35	-132	836	18
4,27	-99	405	47
4,14	-417	1176	-276
4,07	-128	524	10
4,07	-205	644	-67
$\bar{x} = 4,46$	-231	791	-86
3,86	-115	305	13
3,86	-60	110	68
3,64	-16	34	102
3,64	-176	1416	-58
3,47	-184	1157	-73
3,54	-169	655	-55
3,28	179	418	281
3,14	-191	382	-95
$\bar{x} = 3,55$	-92	560	23
2,93	-90	460	-4
2,90	-199	993	-114
2,86	123	641	206
2,67	-163	1172	-88
2,65	-488	1685	-414
2,61	-156	381	-94
2,43	-126	631	-62
2,41	-17	117	46
2,37	-136	273	-75
2,26	-159	749	-103
2,25	37	981	19
2,25	-123	293	-67
2,17	-306	607	-254
2,08	-248	643	-200
2,08	-134	1134	-86
$\bar{x} = 2,46$	-146	717	-85
1,94	-18	204	24
1,93	-82	224	-40
1,88	-94	631	-55
1,69	-353	717	-322
1,56	-95	1043	-70
1,54	-107	506	-83
1,53	-45	797	-21
1,40	28	518	46
1,37	-562	1191	-545

Cuadro 1.- (Continuación)

a)	b)	c)	d)
1,35	-69	467	-53
1,35	-69	188	-53
1,25	1	233	12
1,16	-70	317	-63
1,12	-283	1056	-278
$\bar{x} = 1,51$	-134	578	-107
0,84	-110	1322	-118
0,84	-73	821	-81
0,57	-217	944	-236
0,50	6	309	-16
0,44	94	661	69
0,36	-11	1035	-40
0,36	-83	775	-112
0,19	-72	507	-108
0,15	46	125	8
0,10	2	584	-38
0,09	14	288	-27
0,01	98	217	54
$\bar{x} = 0,37$	-26	632	-54

CUADRO 2

Descensos de producción (Kg./d) en función de la reducción de EM (MJ) y del potencial productivo (Kg./d)

Reducción de EM (MJ)	Potencial de producción (Kg./d)			
	1	2	3	4
1	0,17	0,34	0,51	0,68
2	0,34	0,68	1,03	1,37
3	0,51	1,03	1,54	2,05
4	0,68	1,37	2,05	2,74

THE RELATIONSHIP BETWEEN INITIAL POTENTIAL FOR MILK PRODUCTION AND RESPONSE IN MILK YIELD TO DECREASE IN PLANE OF NUTRITION IN DAIRY SHEEP

SUMMARY

In order to continue previous studies concerning establishment of practical feeding systems for dairy sheep, we have analyzed the response of milk production to decreases in plane of nutrition. This response has been quantified depending on initial potential for milk production: concretely, we have estimated a negative response of 0.17 Kg./Kg. change in initial milk when energy metabolizable decreases in 1 MJ. In other words, the greater the reduction in energy and the initial potential for milk production, the greater is subsequent decrease in milk production.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ALVAREZ, P.J. y GUADA, J.A. (1982). Respuesta de la producción de leche al plano de ingestión en ovejas de ordeño de raza Churra. *Economía y Técnica de la Producción de leche de oveja y cabra*. A.I.D.A. Zaragoza.
- 2) ALVAREZ, P.J.; GUADA, J.A. y ZORITA, E. (1984). Influencia del plano de ingestión durante la lactación sobre la producción de leche en ovejas de ordeño de raza Churra. *An. I.N.I.A. Serie Ganadera*, 21, 47.
- 3) BLAXTER, K.L. (1967). *The feeding of dairy cows for optimal production*. The George Scott Robertson Memorial Lecture. The Queen's University, Belfast.
- 4) BROSTER, W.H. (1976). *Principles of cattle production*. Ed. H. Swan y W.H. Broster. Butterworths, London.
- 5) BROSTER, W.H.; BROSTER, V.J.; CLEMENTS, A.J. y SMITH, T. (1981). The relationship between yield of milk solids of dairy cows and response to change in plane of nutrition. *J. Agric. Sci. Camb.*, 97, 643.
- 6) BURT, A.W.A. (1957). The effect of variation in nutrient intake upon the yield and composition of milk. I. Variation in the amount and type of concentrates fed in winter rations. *J. Dairy Res.*, 24, 296.

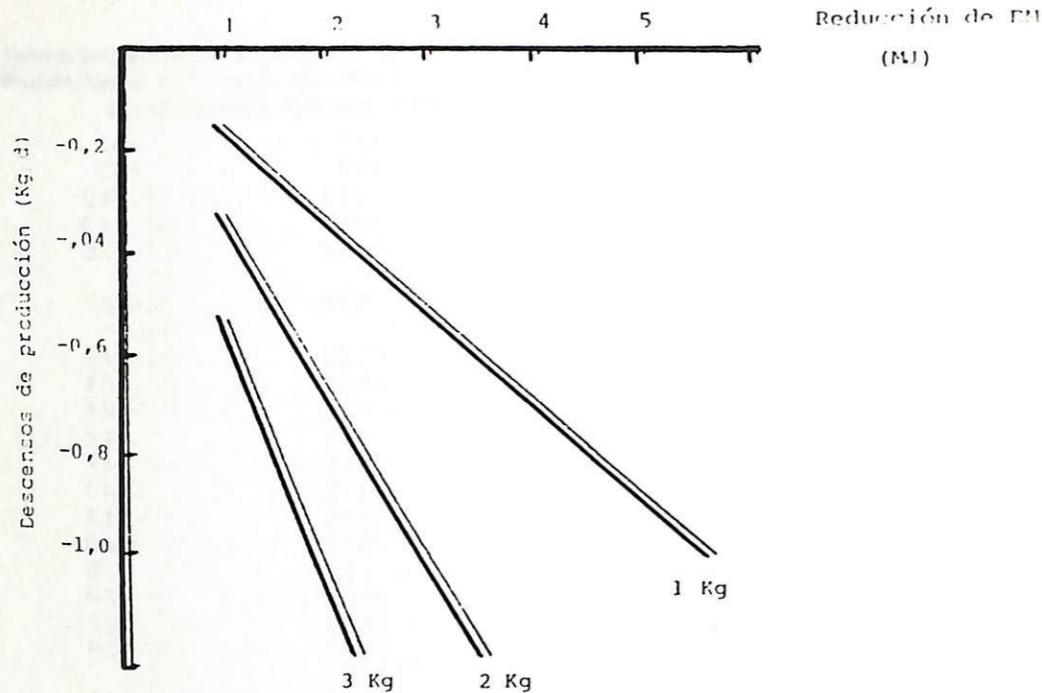


Fig. 1.- Representación gráfica de los descensos de producción en función de la reducción de EM y del potencial productivo.

ducción, para poder comprobar experimentalmente aquellos resultados del cuadro 2 y/o de la figura 1, a los que se llegó por extrapolación de los datos obtenidos en nuestra experiencia.

Todo ello nos permitiría obtener resultados que, sobre la base de una mayor similitud con las condiciones prácticas de explotación del ganado ovino lechero, y complementados con los obtenidos previamente por Alvarez y Guada¹, referentes a la respuesta de la producción de leche de oveja a los incrementos en el nivel de ingestión, constituirían un núcleo de información del que dimanarían normas prácticas de alimentación para el ganado ovino de aptitud láctea.

RESUMEN

Continuando una serie de estudios encaminados al establecimiento de normas prácticas de alimentación para el ganado ovino de aptitud láctea, se ha analizado la respuesta de la producción de leche a las reducciones en el aporte de energía. Esta respuesta ha sido cuantificada en función del potencial productivo de los animales; concretamente se ha estimado que por cada Kg. de leche que produzcan las ovejas, una reducción en el aporte de EM de 1 MJ supone un descenso en la producción de 0,17 Kg. En otras palabras, cuanto mayor es la reducción de EM y el potencial productivo de las ovejas, mayor será también el descenso subsiguiente de la producción de leche.