LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE OVEJA EN REBAÑOS DE RAZA CHURRA SEGÚN ÉPOCA DEL AÑO

Acero, P., Pando, V. y Cedrún, N.
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Avda. de Madrid, 44 – 34004 Palencia

INTRODUCCIÓN

En España la producción de leche de ovino alcanza el 4 por ciento de la producción total de leche, concentrándose el 97 por ciento de esa producción en cuatro Comunidades Autónomas: Castilla y León, Castilla-La Mancha, País Vasco y Navarra, con un censo total de ovino destinado al ordeño de 5 millones de cabezas (Ugarte et al., 2001 a); en la Comunidad de Castilla y León está asentado el 36 por ciento de ese censo de ovejas lecheras que producen el 18 por ciento de la leche total de la región.

Dado que aproximadamente el 99 por ciento de la producción de leche de oveja se destina a la fabricación de quesos, la calidad de la misma será el factor más importante a tener en cuenta. La composición química de la leche presenta una evolución inversa a la de la producción lechera, siendo los caracteres relativos a producción y composición de la leche de signo antagónico y habiéndose encontrado correlaciones fenotípicas y genéticas negativas entre ellos (Flamant y Casu, 1977; Barillet, 1985, citados por María et al. 1991). Acero (2002), observa en la producción de leche de ovino en Castilla y León que esa composición varía con la estación del año, apreciándose los valores más bajos para la grasa, proteína y estracto seco total en los meses de marzo y abril y los valores más altos en los de septiembre y octubre.

Además de esta consideración de efecto estacional, son muchos los autores que recogen la influencia del Recuento de Células Somáticas sobre esos nutrientes de la leche, produciéndose pérdidas de grasa y proteína en el lactosuero al aumentar el nivel de aquéllas. El objetivo del presente trabajo es aproximar la correlación del recuento de células somáticas con los niveles de lactosa y grasa de la leche así como establecer la evolución anual de esas variables en la situación propuesta.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó a partir de las muestras mensuales de leche tanque, realizadas durante los años 1994 a 2002 en 30 rebaños de ovino de raza Churra, explotadas en la comunidad de Castilla y León; en esas muestras se realizaron determinaciones de grasa, proteína, lactosa y contenido de células somáticas, como estos autores indican en un trabajo presentado en estas mismas Jornadas.

Para analizar el posible efecto que sobre el contenido en lactosa o el contenido en grasa ejercen las células somáticas y los factores considerados en el estudio (explotación, año y mes), se ha ajustado a los datos un modelo lineal general con un factor fijo (mes), dos factores aleatorios (explotación y año) y un regresor (logaritmo decimal de células somáticas), utilizando el paquete estadístico STATISTICA '99 Edicion. La formulación matemática del modelo es la siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + A_j + M_k + EA_{ij} + EM_{ik} + AM_{jk} + \alpha X_{ijk} + \varepsilon_{ijk} \quad (i=1\ldots30, j=1\ldots9, k=1\ldots12)$$

Donde Y_{ijk} es la variable controlada (lactosa o grasa) de la explotación *i* en el mes *k* del año *j*. α es el efecto incremental en lactosa (o en grasa) por unidad de células somáticas (miles de cel./ml.) y X_{ijk} es el logaritmo decimal del contenido en células somáticas de la muestra correspondiente a la explotación *i* en el mes *k* del año *j*.

ε_{ijk} es el error aleatorio en el contenido en lactosa (o en grasa) de la muestra correspondiente a la explotación *i* en el mes *k* del año *j*, con distribución $N(0,\sigma^2)$.

Debido a que se observó una fuerte heterogeneidad de varianzas tanto en el contenido en lactosa como en el contenido en grasa de las muestras correspondientes a cada una de las explotaciones, para ajustar el modelo se utilizó una variable peso definida, para cada muestra, como el inverso de la varianza correspondiente a la explotación a la que pertenece esa muestra.

Para calcular las LS-medias de los niveles del factor fijo se consideró el valor de 600 miles de cel./ml. (X=log(600)=2.78 para la variable regresora). Para la comparación múltiple de estas LS-medias se utilizó el test de Tukey-Kramer

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó un efecto significativo tanto de la variable logaritmo de células somáticas (p= 0,000001) como del factor fijo mes (p= 0,000000) sobre el contenido en lactosa. En el caso de la grasa también hubo significación estadística del logaritmo de las células somáticas (p= 0,001517) y del mes (p= 0,000000) sobre esta variable. Los niveles de significación y el coeficiente de determinación en el ajuste del modelo aparecen recogidos en tabla 1. Los estimadores de los parámetros tomaron los valores $\hat{\alpha}$ = -0.15175; $\hat{\sigma}^2_E$ =0.00777; $\hat{\sigma}^2_A$ =0.01269; $\hat{\sigma}^2_{EA}$ =0.00530; $\hat{\sigma}^2_{EM}$ =0.00676; $\hat{\sigma}^2_{AM}$ =0.00493 y $\hat{\sigma}^2$ =0.40312 para la lactosa; el estimador $\hat{\sigma}^2_A$ para la grasa tomó un valor de 0,00055 que no fue signifivativamente distinto de cero, siéndolo el resto.

Tabla 1.- Niveles de significación obtenidos para las variables medidas

VARIABLE	FACTOR DE VARIACIÓN							
	EXPLOT.(E)	AÑO(A)	MES(M)	ExA	ExM	AxM	LOGCEL	R^2
Lactosa	***	***	***	***	***	***	***	0.724
Grasa	***	NS	***	***	***	***	**	0.576

* p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001; NS: no significativo

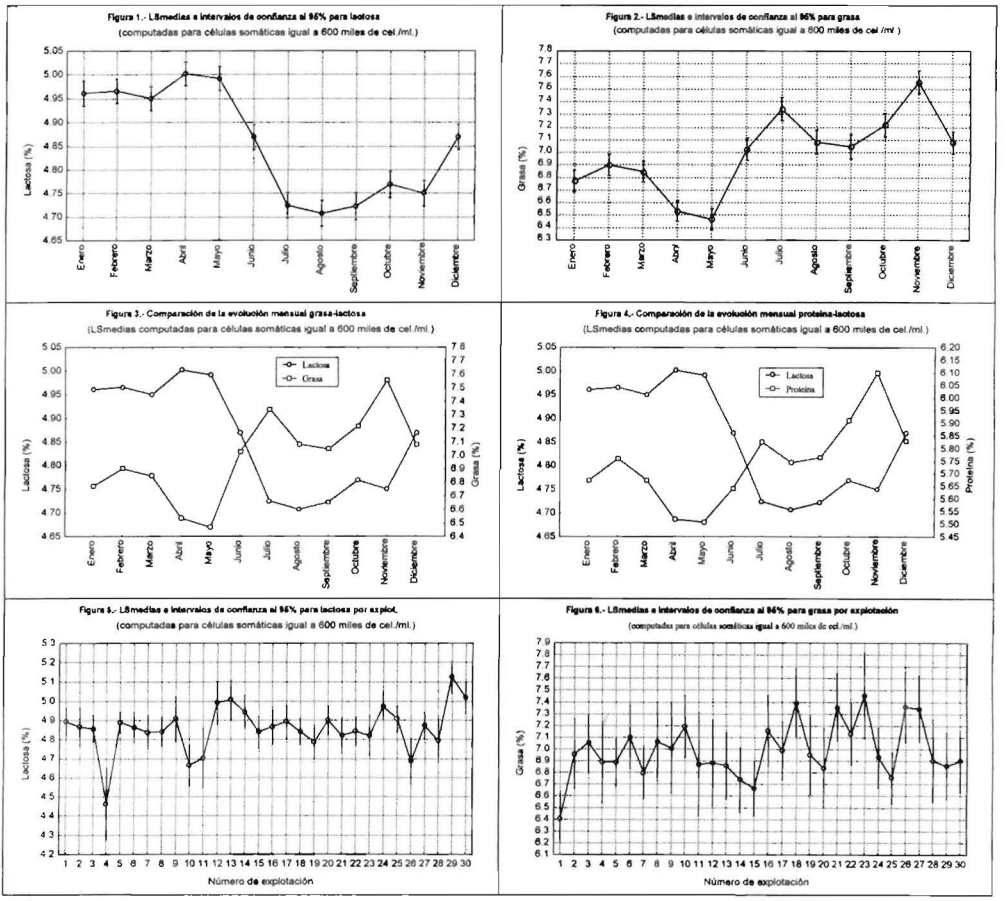
La tabla 2 recoge las medias de mínimos cuadrados del factor fijo sobre los porcentajes de lactosa y de grasa; el valor más alto para el porcentaje de lactosa se observó en el mes de abril (5,002 ± 0,012 %) y el más bajo en el mes de agosto (4,707 ± 0,014 %). Contrariamente, los valores del porcentaje de grasa fueron altos en noviembre (7,5548 ± 0,046 %) y bajos en abril y mayo (6,5350 ± 0,042 % y 6,4681 ± 0,043 % respectivamente); las figuras 1 y 2 representan esta tendencia de ambas variables. Vigil et al. (1986), Bencini y Purvis (1990), Pirisi et al. (1996) y Requena et al. (1997) entre otros, aprecian una concentración de grasa, proteína y sólidos totales alta en el comienzo de la lactación (período calostral) y baja en el pico de la misma, mientras que la concentración de lactosa sigue la curva de producción de leche; esta situación de estacionalidad de los rebaños de raza Churra de nuestro estudio, se observa de forma más adecuada en las figuras 3 y 4 que representan simultáneamente ambas variables.

Tabla 2.- Evolución del contenido en lactosa y grasa a lo largo del año

MES	LACTOSA Mean	LACTOSA Std.Err.	GRASA Mean	GRASA Std.Err.
1	4.960988 ab	0.013208	6.772619 f	0.044237
2	4.965489 ab	0.012845	6.901103 ef	0.042881
3	4.950095 b	0.012739	6.846436 f	0.042480
4	5.001918 a	0.012605	6.534983 g	0.041977
5	4.991319 ab	0.012926	6.468094 g	0.043182
6	4.868997 c	0.013307	7.026774 de	0.044604
7	4.724653 de	0.013824	7.342065 b	0.046531
8	4.707238 e	0.014175	7.082580 cd	0.047835
9	4.722602 de	0.014496	7.046197 de	0.049022
10	4.768550 d	0.013941	7.217385 bc	0.046965
11	4.749834 de	0.013737	7.554779 a	0.046206
12	4.869582 c	0.013361	7.078936 cd	0.044809

(LS-medias sin letra en común son significativamente distintas al nivel 5%)

Al observar los rebaños de forma independiente, se detecta una variabilidad grande entre los mismos, tanto para los contenidos en lactosa como en grasa; así mismo, se percibe una gran heterogeneidad de varianzas en los rebaños (figuras 5 y 6). Es decir, el manejo diferente en las explotaciones influye de forma importante en la calidad final de la leche como ponen de manifiesto Bencini y Pulina (1997) en un trabajo de revisión.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACERO, P., 2002. Ganadería, 16: 28-32

BENCINI, R. y PULINA, G., 1997. Wool Technology and Sheep Breeding, 47: 182-220.

BENCINI, R. y PURVIS, I.W., 1990. Wool Technology and Sheep Breeding. June/july.

MARÍA, G., GABIÑA, D., ARRANZ, J. y URARTE, E., 1991. Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal, 6: 189-198.

PIRISI, A., PIREDDA, M., CORONA, M., PES, M., PINTUS, S. y LEDDA, A., 1996. EAAP, nº 77.

REQUENA, R., MOLINA, P., FERNÁNDEZ, N., RODRÍGUEZ, M., PERIS, C. y TORRES, A., 1997. VII Jornadas sobre Producción Animal, 697-699.

UGARTE, E., RUÍZ, R., GABIÑA, D., BELTRÁN, I., 2001 a. Livestock Production Science, 71: 3-10.

VIGIL, E., BOIXO, J., RUIZ-POVEDA, J., GONZALO, C. y HURTADO, E., 1986. XVI Jornadas de la SEOC, 281-287.