EFECTO DE DIVERSOS FACTORES DE VARIACION SOBRE LA PRODUCCION Y COMPOSICION DE LA LECHE, EN LA RAZA CAPRINA MURCIANO-GRANADINA

M. ZARAGOZA*, I. BURGUETE** y M. VALLEJO***
* Unión de Pequeños Agricultores. C/ Santa Teresa, 10, 6ª. 30005 Murcia. ** Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. 30071 Espinardo. Murcia.
*** Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. 28040 Madrid.

INTRODUCCION.- Consecuencia de las comprobaciones cariológicas que se vienen realizando en las hembras reproductoras de la raza Murciano-Granadina, de un rebaño experimental explotado en Guadalupe (Murcia), fué el hallazgo de dos hembras portadoras de una fusión céntrica. Como una de ellas sólo poseía los registros de la primera lactación, y no se ha terminado todavía el análisis citogenético para establecer el tipo de fusión, ha parecido conveniente realizar el estudio del posible efecto de dicha anomalía, sobre diferentes parámetros productivos lecheros, cuando se complete el estudio citogenético, y se disponga de más lactaciones registradas. En el presente trabajo, previo al definitivo, se analiza el efecto que sobre los caracteres productivos y de composición lechera, ejercen los factores de variación que se controlan en este rebaño experimental.

MATERIAL Y METODOS.- A partir de los controles oficiales de rendimiento lechero del rebaño experimental, de raza Murciano-Granadina, de la Estación de Mejora Ganadera (EMEGA) de Guadalupe (Murcia), y previa depuración de los datos, se han utilizado 177 lactaciones normalizadas a 210 días, correspondientes a 82 hembras de diferentes edades, y realizadas durante cuatro años (1990:35, 1991:43, 1992:66, 1993:33). Los parámetros lecheros registrados han sido: cantidad total de leche producida, cantidades acumuladas y porcentajes de grasa, proteina y extracto seco; y los factores de variación estudiados: número, tipo, año y época de parto. El análisis de la influencia de estos factores de variación sobre los parámetros lecheros normalizados, productivos y de composición, se realizó mediante un modelo matemático en el que los diferentes factores de variación se consideraron como efectos fijos:

$x_{ijklm} = \mu + N_i + T_j + A_k + E_l + (NxT)_{ij} + (NxA)_{ik} + (NxE)_{il} + (TxA)_{jk} + (TxE)_{jl} + (AxE)_{kl} + e_{ijklm}$; en donde x_{ijklm}: variable productiva analizada; μ: media aritmética de la población; N_i: Número de parto, con las clases ($i = 1,2,3,4, \geq 5$), T_j: Tipo de parto, con las clases (j = simple, múltiple: ≥ 2 cabritos); A_k: Año de parto, con las clases ($k = 1990,1991,1992,1993$); E_l: Epoca de parto, con las clases (l = primavera, otoño e invierno); $(NxT)_{ij}, (NxA)_{ik}, (NxE)_{il}, (TxA)_{jk}, (TxE)_{jl}, (AxE)_{kl}$: son las interacciones de primer grado; e_{ijklm}: error del modelo.

RESULTADOS Y DISCUSION.- De la tabla 1, resumen de los análisis de varianza realizados, pueden extraerse las siguientes consideraciones. Los modelos matemáticos han presentado unos aceptables ajustes, al estimarse sus correspondientes R^2 entre 0.3974 (extracto seco) y 0.5432 (grasa acumulada), teniendo en cuenta que se han establecido a partir de un sólo rebaño. El número de parto ha sido el factor más importante, al influir significativa y mayoritariamente sobre todos los parámetros lecheros, con excepción del porcentaje de proteina. Por otro lado, los porcentajes de

grasa y proteina han sido los más afectados por los factores, al influir todos menos el tipo de parto en el porcentaje de grasa, y el número de parto en el porcentaje de proteina. De las seis interacciones introducidas en los modelos, sólo han resultados significativas dos: NxT que ha influido sobre los parámetros lecheros acumulados y la NxA, que ha influido sobre los porcentajes respectivos. La interacción NxT podría deberse a que la producción máxima y las mayores cantidades de los componentes lecheros se manifiestan a partir de la tercera lactación, siendo a partir de esta lactación cuando disminuyen los partos simples, predominando los partos dobles que son, en general, más productivos. Sin embargo, no se ha encontrado una adecuada justificación a la interaccion NxA, sobre la que podría haber incidido las diferentes calidades nutritivas de los forrajes, según los años. En general estas observaciones son coincidentes con las de los autores que analizan producciones ajustadas o normalizadas (Peris, 1994; García-Atance, 1995).

Tabla 1.- Resolución de los modelos matemáticos, que analizan el efecto de los factores de variación N,T,A y E sobre los parámetros lecheros acumulados y sus correspondientes porcentajes.

Caracteres lecheros		Leche (kg)	Grasa (kg)	Proteina (kg)	E. seco (kg)	Grasa (%)	Proteina (%)	E. seco (%)
R^2 modelo		0.4807	0.5432	0.4850	0.4904	0.4519	0.5259	0.3974
N	R^2 %	53.73	63.37	50.30	57.26	32.82	5.43	32.64
	P>F	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	0.099	**0.000**
T	R^2 %	3.37	1.36	1.21	2.38	0.46	7.13	0.43
	P>F	**0.044**	0.146	0.221	0.084	0.482	**0.001**	0.542
A	R^2 %	1.01	0.47	3.86	0.87	9.94	36.98	0.74
	P>F	0.746	0.861	0.192	0.776	**0.015**	**0.000**	0.886
E	R^2 %	0.24	3.54	2.60	0.89	8.03	15.10	2.77
	P>F	0.862	0.065	0.203	0.569	**0.014**	**0.000**	0.303
NxT	R^2 %	11.90	8.44	10.40	9.44	5.55	1.07	3.42
	P>F	**0.007**	**0.012**	**0.014**	**0.020**	0.203	0.813	0.563
NxA	R^2 %	9.92	7.32	7.71	9.88	30.01	20.29	48.18
	P>F	0.443	0.492	0.651	0.411	**0.002**	**0.005**	**0.000**
Resto	R^2 %	19.83	15.50	23.92	19.28	13.19	14.00	11.82

R^2: Coeficiente de determinación en % del R^2 del modelo matemático; N: Número de parto; T: Tipo de parto; A: Año de parto; E: Estación de parto; NxT: Interacción número de parto x tipo de parto; NxA: Interacción número de parto x año de parto

La tabla 2 relaciona los valores medios de los diferentes parámetros lecheros estudiados, según el factor de variación analizado. Respecto al **número de parto**, ha podido comprobarse que la primera lactación presenta unos valores, significativamente más bajos que las restantes. Mientras que en éstas, aunque se observa una tendencia a incrementarse los valores de todos los parámetros lecheros, conforme el número de parto es más elevado, las diferencias observadas no son significativas. Esta situación podría deberse a que en cada lactación se genera un determinado

número de alvéolos mamarios, que persisten en la lactacion siguiente, a la que se añaden los de nueva formación; y así sucesivamente hasta que la cabra va envejeciendo, y consecuentemente deja de aumentar la producción lechera (Knight y Peaker, 1982). Estos resultados son similares a los anotados por los numerosos autores que han estudiado la raza Murciano-Granadina, y otras varias.

Tabla 2.- Efecto del número, tipo y época de parto sobre los parámetros acumulativos y porcentuales lecheros, de la raza caprina Murciano-Granadina.

Parámetros	Número de parto		Tipo de parto		Epoca de parto		
lecheros	1°	≥2°	Simple	Múltiple	Otoño	Invierno	Primavera
Leche (kg)	253.51 b	>357.89 a	310.08 b	368.25 a	379.11 a	360.41 ab	328.31 b
Grasa (kg)	10.26 b	>16.43 a	14.27 b	16.99 a	19.15 a	16.60 b	14.30 c
Proteina (kg)	7.99 b	>11.63 a	10.18 b	11.68 a	12.66 a	11.28 b	10.57 b
E.Seco (kg)	31.51 b	>49.42 a	40.99 b	49.26 a	52.65 a	48.06 ab	42.74 b
Grasa (%)	4.07 b	>4.64 a	4.56 a	4.62 a	4.99 a	4.66 b	4.31 c
Proteina (%)	3.14 b	>3.14 a	3.27 a	3.16 b	3.30 a	3.15 b	3.19 b
E.Seco (%)	12.45 b	>13.38 a	13.17 a	13.31 a	13.69 a	13.36 ab	12.98 b

E.Seco: Extracto seco; Letras distintas indican diferencias significativas ($P<0.05$)

En relación con el **tipo de parto**, los valores de todos los parámetros lecheros, acumulados y porcentuales, son significativamente más elevados en los partos múltiples que en los simples, a excepción del porcentaje de proteina que ha presentado, por el contrario unos valores superiores ($P<0.05$) en los partos simples. Estas observaciones son coincidentes con las anotadas en la bibliografía, pudiendo deberse este fenómeno a que, por un lado, la presencia de más fetos en el útero gestante induce una mayor producción de lactógeno placentario (Hayden et al., 1979), y por otro el mayor número de cabritos amamantándose, ocasionan el efecto físico de un vaciado mayor de la ubre, y el incremento del gradiente de presión negativa intra-alveolar (Herrera et al., 1988; Rota, 1990).

El factor **año** también ha influido significativamente sobre los distintos parámetros lecheros, si bien no se ha apreciado ninguna clara tendencia a favor de un determinado año. El otoño es la **época de parto**, en la que aparecen los valores significativamente más altos para todos los parámetros lecheros, seguido del invierno y finalmente de la primavera. En estas dos últimas estaciones, los únicos parámetros que han mostrado diferencias significativas han sido las cantidades de grasa acumulativa y porcentual. No se ha introducido el verano, porque en el rebaño experimental-oficial, los partos no se programan para esa época. Nuevamente estas observaciones coinciden, en general, con la de los restantes autores que han abordado esta temática.

BIBLIOGRAFIA.- Peris, S. 1994. Características de la curva de lactación y aptitud al ordeño mecánico de cabras de la raza Murciano-Granadina. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona.
García Atance, M.A. 1995. Análisis de la variable intervalo entre partos en la cabra Murciano-Granadina. Tesis de Licenciatura. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.
Knight, C.H.& Peaker, H. 1982. Development of the mammary gland. J. Reprod. Fert., 65:621-626.
Hayden, T.J.; Thomas, C.R. 1979. Effect of number of young born (litter size) on milk yield of goats: role of placental lactogen. J. Dairy Sci., 62:53-57.
Herrera, M., Peña, F., Aparicio, J.B., Subieres, J. 1988. Curva de lactación y composición de leche en régimen semiintensivo. En: La cabra Malagueña. Excma. Diputación de Málaga.
Rota, A.M. 1990. Contribución al estudio de la producción, composición, contenido y tipos celulares de la leche de cabra de raza Verata. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Cáceres.