

CURVAS DE LACTACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN CABRAS MURCIANO-GRANADINAS

Lactation curve and milk composition in Murciano-Granadina goats breed

Pedauye Ruiz, Julio*

* Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. Plaza Juan XXIII, s/n Murcia.

Recibido: 29 Octubre 1988
Aceptado: 9 Noviembre 1989

RESUMEN

Se ha estudiado cómo varía la producción de leche en cabras Murciano-Granadinas durante la lactación teniendo en cuenta el efecto del número y tipo de parto. Asimismo se estudia la correlación entre leche obtenida en los controles mensuales y la producción total, normalizada a 210 días. Por último, se establecen las correlaciones entre materia grasa y proteica frente a la producción láctea, y de éstas entre sí.

Se constata que tanto el número como el tipo de parto influyen sobre la producción láctea. Los valores mayores del coeficiente de correlación entre el volumen de leche y la producción láctea se presenta a los 45 ($r=0,86^{**}$) y 135 ($r=0,78^{**}$) días después del parto. La correlación entre la producción láctea y la riqueza de la leche es negativa.

Palabras clave: curvas de lactación, composición de la leche, cabras de raza Murciano-Granadinas.

SUMMARY

Milk production of the Murciano-Granadina goat was studied during the lactation taking into account number and type of birth. Correlation between milk obtained from monthly controls and total production during 210 days was also studied. Finally correlations between fat and protein matter against milk production were analysed.

Either the number and the type of birth influenced the milk production. In milk controls of days 45 and 135 after birth it was found the highest correlation with total production compute during 210 days. The correlation between milk production and milk richness was negative.

Key words: lactation curve, milk composition, Murciano-Granadina goats breed.

1. INTRODUCCIÓN

Entre los numerosos factores que influyen en la cantidad y la calidad de la leche de cabra cabe destacar: la raza, el individuo, el estadio de la lactación, la alimentación, el tipo de ordeño, el tipo de parto, el número de lactación y el manejo (FRENCH, 1979; RATHORE, 1971; CHAPREDON y PIND, 1971; LE JAQUEN, 1977; QUITET, 1978).

El conocimiento de la composición de la leche del ganado caprino y su variación a lo largo de la lactación es interesante para poder establecer criterios sobre cuando han de realizarse los controles lecheros oficiales, el rendimiento quesero y por tanto su valoración real en el mercado lácteo, las variables más interesantes sobre las cuales basar la mejora, la adecuación de las necesidades nutritivas a cada período productivo y, por último, la optimización económica de la fecha de destete (HERRERA et al., 1985).

La notable aptitud para la producción lechera de la cabra Murciano-Granadina ha sido reconocida por diversos autores (MARQUÉS, 1977; LAENCINA et al., 1982), pero no parece haberse estudiado la curva de lactación y composición de la leche durante esta etapa, ni tampoco la incidencia de los factores: número de lactación y tipo de parto.

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Animales

Los registros mensuales se han llevado a cabo en 50 cabras de raza Murciano-Granadina, a partir del día 15 tras el parto y hasta el día 195 (7 controles). Las cabras provienen de la EMEGA (antes CENSYRA) de la Región de Murcia y fueron muestreadas al azar de entre un total de 400. La paridera de este lote de cabras fue en primavera y mostró los siguientes tipos de parto: 14 simples, 26 dobles y 12 triples. A las

hembras de parto simple se les ahijó un chivo procedente de las que tuvieron tres. La muestra de cabras estaba integrada por 9 de primera lactación, 10 de segunda, 12 de tercera, 9 de cuarta, 8 de quinta, 3 de sexta y 1 de séptima.

2.2. Régimen alimenticio

La alimentación en pesebre consistió en una ración de volumen a base de heno de alfalfa, paja y hierba verde (Ray-Grass Westerwold variedad Morvester durante el período frío, y de trébol más pasto del Sudán o sorgo más pasto del Sudán durante el verano) y como componente energético una ración de cereales (avena, cebada y maíz) suplementada con macro y micronutrientes, con las características nutritivas: 94 U. F., 9,5% P. B., 5,5%, F. B., 0,68% calcio y 0,5% de fósforo. De dicho concentrado ingirieron 700 g. por cabeza y día los dos últimos meses de gestación y 1.000 g. durante la lactación.

2.3. Curva de lactación

Las producciones lácteas fueron estimadas mediante medidores proporcionales instalados en el equipo de ordeño mecánico.

Durante la fase de amamantamiento, que duró 45 días, los chivos fueron separados de sus madres la tarde anterior al día del control.

Tanto en la fase de amamantamiento como en la de ordeño, sólo se practicó un ordeño al día a primera hora de la mañana.

Para estimar la cantidad de leche obtenida en 210 días de lactación se utiliza el método de Fleischman o del "día centrado".

2.4. Composición de la leche

Las muestras de leche sobre las que se realizaron los análisis se tomaron de los mencionados medidores, previa agitación de la leche

contenida en los mismos con el fin de que fuesen lo más representativas del total de la leche ordeñada.

Las determinaciones de grasa y proteína se realizaron en un Milko-Scan 104 y contrastaron periódicamente con los métodos Gerber y Kjeldal, respectivamente. Estos análisis se realizaron inmediatamente después del ordeño, con el fin de evitar los cambios físico-químicos que acontecen en las leches mantenidas a baja temperatura y que hubiesen distorsionado los resultados (MATHIEV, 1985).

3. RESULTADOS

3.1. Producción láctea y componentes grasos y proteicos

La evolución de estas producciones a lo lar-

go de la lactación se representa en la Fig. 1. La máxima producción láctea se alcanza a los 105 días tras el parto (1,91 por cabra y día) disminuyendo posteriormente hasta el final de la lactación. La grasa y la proteína evolucionan inversamente a la cantidad de leche, alcanzando sus valores más elevados (5,2% y 3,3% respectivamente) al final de la lactación. La proteína presenta menor variación que la grasa en todos los controles.

En el Cuadro 1 figuran las rectas de regresión y coeficientes de correlación entre la cantidad de leche obtenida en los controles y la producción láctea normalizada a 210 días. Merced a ellas podemos estimar la producción total por lactación normalizada a 210 días (y) en cualquiera de los controles (x). Los elevados coeficientes de correlación hallados permiten realizar una buena estima ($p < 0,01$) a partir de las rectas mencionadas.

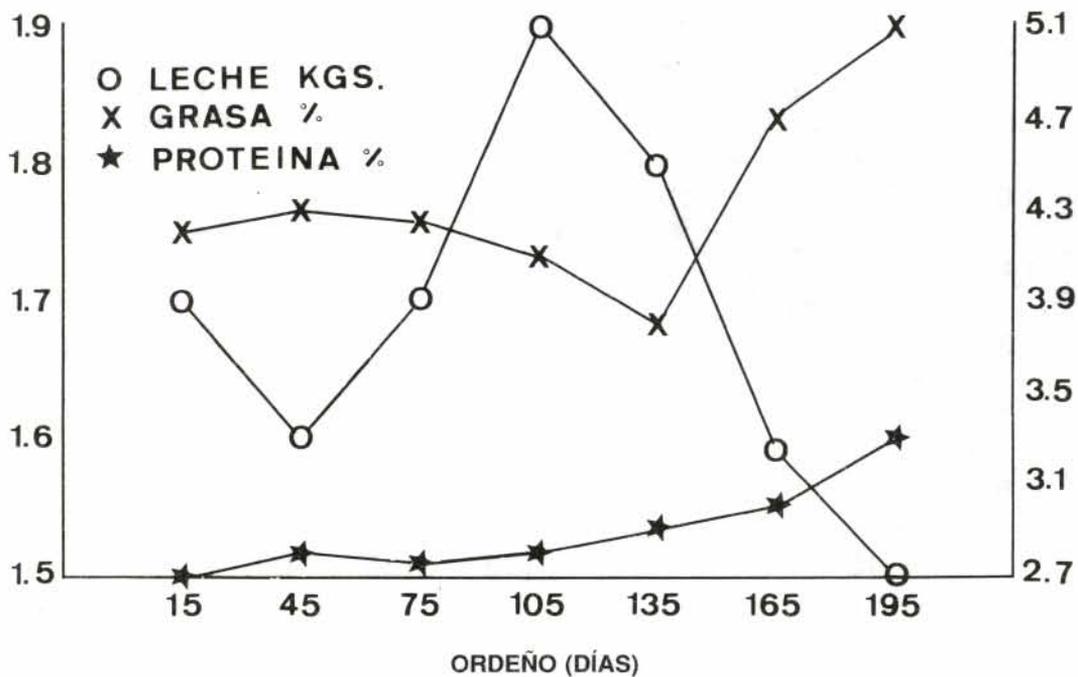


FIGURA 1. Curvas de lactación cuantitativas-cualitativas en cabras Murciano-Granadinas.

CUADRO 1
RECTAS DE REGRESIÓN LINEAL Y COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE CANTIDAD DE LECHE OBTENIDA EN LOS CONTROLES Y LA PRODUCCIÓN LÁCTEA NORMALIZADA A 210 DÍAS

CONTROLES (DÍAS)	RECTAS DE REGRESIÓN (Y = A + BX)	COEFICIENTE CORRELACIÓN
15	$Y = 153,06 + 117,55X$	0,78**
45	$Y = 180,29 + 100,06X$	0,86**
75	$Y = 159,05 + 112,19X$	0,57**
105	$Y = 153,96 + 77,02X$	0,69**
135	$Y = 156,17 + 79,08X$	0,78**
165	$Y = 142,35 + 107,57X$	0,69**

** p<0,01

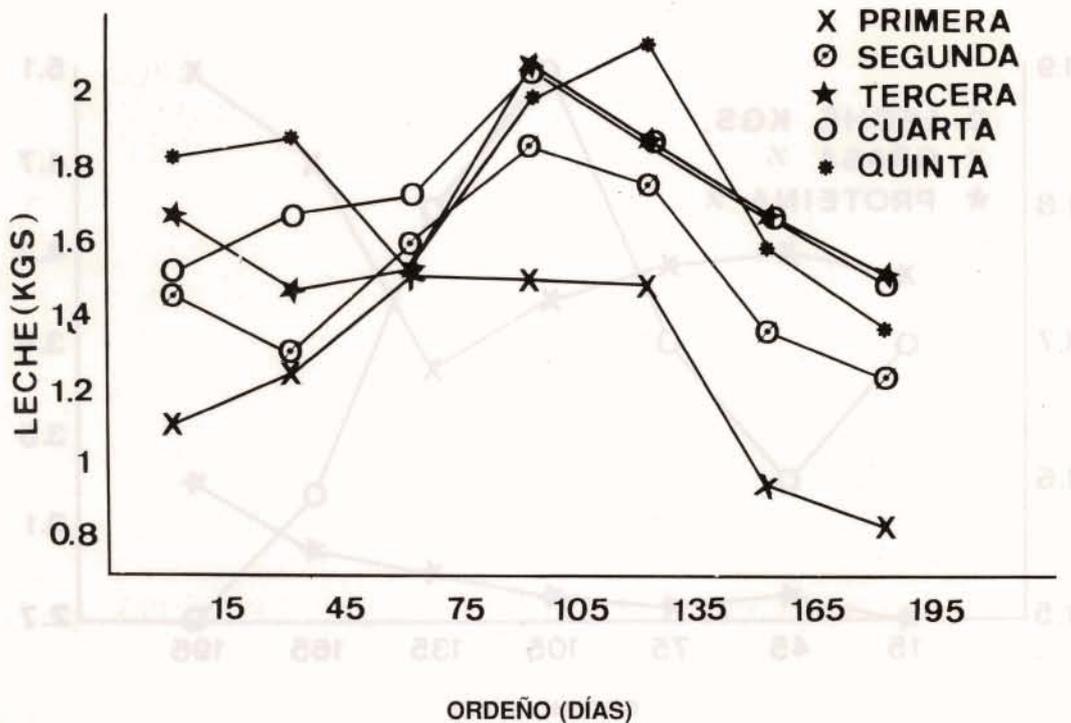


FIGURA 2. Curvas de lactación en cabras Murciano-Granadinas según el número de lactación.

CUADRO 2
 PRODUCCIÓN DE LECHE MEDIA DIARIA DURANTE EL ORDEÑO DE CABRAS MURCIA-
 NO-GRANADINAS SEGÚN EL NÚMERO DE LACTACIÓN

ORDEÑO (DÍAS)							
NÚMERO DE LACTACIÓN	15	45	75	105	135	165	195
1. ^a	1,30	1,40	1,60	1,59	1,58	1,18	1,10
2. ^a	1,56	1,44	1,66	1,86	1,78	1,49	1,40
3. ^a	1,72	1,57	1,61	2,03	1,87	1,71	1,60
4. ^a	1,61	1,72	1,76	1,99	1,71	1,70	1,58
5. ^a	1,84	1,88	1,61	1,96	2,07	1,66	1,50
N	33	36	25	46	47	45	40
Análisis de varianza							
VALOR F	0,46NS	1,5SNS	2,68*	2,85**	6,01**	7,66**	
* p<0,05 ** p<0,01 NS NO SIGNIFICATIVO							

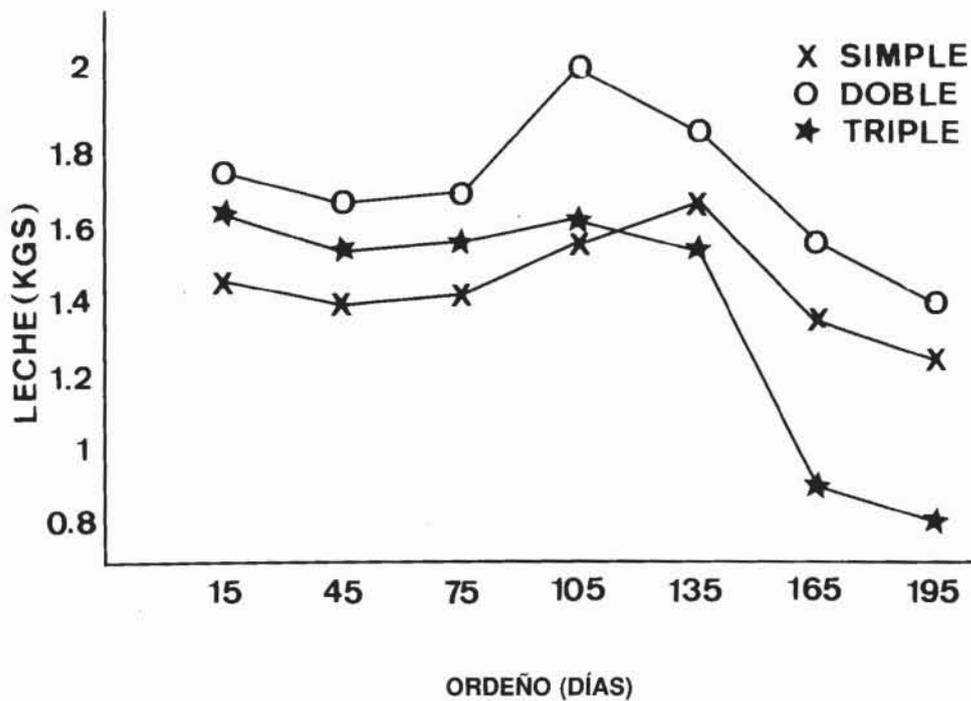


FIGURA 3. Curvas de lactación en cabras Murciano-Granadinas según el tipo de parto.

3.2. Producción láctea y número de lactación

Representando la producción láctea frente a los diversos controles según el número de lactación resultan las cinco curvas de la Fig. 2. No se incluyen las correspondientes a las cabras en 6.^a y 7.^a lactación por su escasa significación. Las diferentes curvas mantienen un cierto paralelismo indicativo de que, cualitativamente, no hay marcadas diferencias entre las lactaciones según el número de las mismas. Sí las hay cuantitativamente como se deduce del Cuadro 2, de manera que la producción de leche aumenta desde la 1.^a a la 5.^a. Las diferencias encontradas entre la producción de leche de las cabras según el número de lactación son significativas ($p < 0,05$ y $p < 0,01$) a partir del período de amamantamiento.

3.3. Producción láctea y tipo de parto

La relación entre ambos factores se expresa gráficamente en la Fig. 3. La correspondiente al parto doble presenta un "arranque" más elevado que las otras dos. Asimismo en esta curva

son los valores de producción láctea más elevados para todos los controles (Cuadro 3). Las variaciones en la producción láctea sólo alcanzan niveles de alta significación ($p < 0,01$) a partir del cuarto control.

3.4. Relaciones entre producción láctea, grasa y proteína

En el Cuadro 4 observamos que la producción láctea está inversamente relacionada con los valores de grasa y proteína y que esta correlación alcanza niveles de significación ($p < 0,05$). La materia grasa y la proteína están significativamente ($p < 0,01$) correlacionadas de manera que un aumento en los niveles de una de ellas supone el de la otra.

4. DISCUSIÓN

4.1. Curva de lactación

En razas francesas LE JAOUEN (1977) señala un incremento de la producción láctea

CUADRO 3
PRODUCCIÓN DE LECHE MEDIA DIARIA DURANTE EL ORDEÑO DE CABRAS MURCIA-
NO-GRANADINAS SEGÚN EL TIPO DE PARTO

TIPO DE PARTO	ORDEÑO (DÍAS)						
	15	45	75	105	135	165	195
SIMPLE	1,46	1,40	1,42	1,57	1,67	1,35	1,25
DOBLE	1,76	1,68	1,70	2,04	1,87	1,57	1,40
TRIPLE	1,65	1,55	1,57	1,63	1,55	0,90	0,80
N	36	38	38	49	50	48	40
VALOR F	Análisis de la varianza						
	0,74NS	1,2NS	2,4NS	14,6**	15,7**	7,85**	
* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ NS NO SIGNIFICATIVO							

CUADRO 4
 COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE PRODUCCIÓN LÁCTEA Y DIVERSOS COMPONENTES DE LA LECHE DE CABRAS MURCIANO-GRANADINAS Y DE ÉSTOS ENTRE SÍ

	PRODUCCIÓN LÁCTEA	PROTEÍNA
GRASA	-0,09NS a -0,03*	0,2NS a 0,4**
PROTEÍNA	-0,07NS a -0,28*	
* p<0,05 ** p<0,01 NS NO SIGNIFICATIVO		

desde la primera a la cuarta semana de lactación, para posteriormente ir decreciendo hasta el final de la lactación. En la raza Malagueña, HERRERA et al. (1985) encuentran este cénit a los 28 días de iniciarse la lactación, para ir decreciendo posteriormente la producción hasta el cuarto mes de ordeño donde se observa un nuevo cénit a partir del cual la disminución en la producción en lo que resta de la lactación será constante.

De la representación gráfica de nuestros resultados (Fig. 1) llama la atención la depresión inicial de la curva de lactación durante el tiempo que las cabras estuvieron amamantando a sus cabritos. La razón probable de esta "anormalidad" es el tiempo que mantuvimos los chivos separados de sus madres antes del control, que resultó ser insuficiente para estimar correctamente su producción en un día (24 horas) a lo que hay que añadir que al suprimir el efecto de succión-presión debido al chivo, la producción láctea decreció. Estas razones son congruentes con el hecho de que en los registros efectuados tras el período de amamantamiento las producciones siguieron su evolución normal creciente.

En el control efectuado el día 135 se alcanza la mayor correlación ($r=0,78^{**}$) entre la producción total y la leche obtenida en los controles para el período de ordeño. Estos datos difieren con los de RICORDEAU et al. (1978) que señalaron la máxima correlación ($r=0,94^{**}$) a los 105 días tras el parto.

4.2. Curva de lactación según el número de parto

El número de parto o de lactación (Fig. 2) resultó ser un factor de variación cuantitativo, pero no cualitativo. Así, la producción de leche aumenta desde la 1.^a a la 3.^a lactación y se mantiene durante la 4.^a y 5.^a (Cuadro 2), de manera que si asignamos el valor 100 a la 3.^a lactación, la 1.^a representa el 70% de ésta y la 2.^a el 80%. Estos resultados coinciden plenamente con los de SIGWALD y LEQUENNE (1985).

Estas variaciones en la producción según el número de lactación no son significativas durante el período de amamantamiento pero sí durante el de ordeño, lo que había sido constatado para la cabra Malagueña por Herrera et al. (1985).

4.3. Curva de lactación según el tipo de parto

El nivel de producción inicial (a los 15 días) es mayor en aquellas cabras que tuvieron parto doble, seguidas de las de parto triple y por último las de parto simple (Fig. 3). Asimismo la curva perteneciente a las hembras de parto doble presenta oscilaciones menos acusadas que las de parto simple y triple, lo que indica una mayor persistencia en los rendimientos, como señalarán HERRERA et al. (1985).

Estas variaciones en la producción láctea de las cabras debidas al tipo de parto coinciden con lo publicado por diferentes autores (FHER y SAUVANT, 1975; RICORDEAU y BOUILLON, 1978) y, en nuestra experiencia, sólo alcanzan niveles de significación estadística a partir del cuarto control (Cuadro 3). La razón de esto debemos buscarla en el hecho de que todas las cabras amamantaron a dos chivos, ya que, a las que parieron tres se les quitó uno y se les ahijó a las que habían tenido parto simple. De esta manera, si bien la concentración del lactógeno placentario (P. L.) en sangre guarda relación con la producción láctea tras el parto, como se ha observado en otras especies, el efecto de succión de las madres es superior al intrínseco materno, por lo que éste quedaría anulado. Una vez desaparecida esta estimulación directa, igual para todas las hembras, comenzaría a observarse en la fase de ordeño la acción del lactógeno placentario, principal responsable del desarrollo mamario durante la gestación precedente (HERRERA et al., 1985).

4.4. Composición de la leche

La calidad de la leche varía a lo largo de la

lactación de la cabra de forma que a mayor producción láctea menor es su riqueza en materia grasa y protéica (Fig. 1).

El porcentaje de materia grasa oscila desde el 3,4% al 6,8% y el de proteína de 12,2% al 4,4% con medias de 4,5% y 3% respectivamente. Estos valores son semejantes a los descritos en otros trabajos para esta misma raza (MARQUÉS, 1977). La raza Murciano-Granadina posee una riqueza grasa que se asemeja más a las razas africanas e indias, de ambientes semi-desérticos, que a las del Norte de Europa (Cuadro 5).

4.5. Relación entre los componentes

El coeficiente de correlación entre la producción láctea y la materia grasa ($r=-0,33^*$) y entre la producción láctea y la materia protéica ($r=-0,28^*$) es de carácter negativo aunque significativo (Cuadro 4). Estas correlaciones son inferiores a las publicadas por CORTEEL *et al.* (1978) para razas francesas que cifraron estos dos coeficientes en $r=-0,43^{**}$ y $r=-0,6^{**}$ respectivamente.

La correlación entre la materia grasa y la protéica es positiva y alcanza el valor de $r=0,4^{**}$,

CUADRO 5
COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN DIVERSAS RAZAS CAPRINAS

RAZA GRASA%	x	PROTEÍNA%	x	REFERENCIA	
Murcia	3,6-6,8	4,71	2,9-4,2	3,46	Marqués (1977)
Murcia	3,4-6,8	4,50	2,2-4,2	3,00	Pedauyé (1988)
Málaga	4,7-7,2	6,08	2,9-4,3	3,04	Herrera (1985)
Saanen	1,7-8,2	6,08	2,9-4,3	3,04	Sigwald (1985)
Barbar		4,01		3,70	Jenness (1980)
Red-Sok		4,86		4,40	Jenness (1980)
Finnish		3,09		3,50	Jenness (1980)
Alp. Brit		3,04		2,90	Jenness (1980)
Anglo N.		4,01		3,40	Jenness (1980)
Beduina		4,25		3,16	Jenness (1980)

lo que coincide con lo publicado con anterioridad por CORTEEL et al. (1978).

5. CONCLUSIONES

Merced a las altas correlaciones entre el volumen de leche de los controles y el volumen total por lactación normalizada a 210 días, se podrían reducir el número de controles a que actualmente están sometidas las ganaderías integrantes de los Núcleos de Control Lechero Oficial de la raza caprina Murciano-Granadina, con las consiguientes ventajas que tanto a nivel de toma de muestras como de registro de datos conllevaría.

Considerando que la riqueza de la leche disminuye al aumentar la producción láctea y que la incidencia de la riqueza proteica de una leche es cuatro veces superior a la de la grasa a la hora de estimar el rendimiento quesero (PORTMANN et al., 1968), cabría cuestionarse la idoneidad del actual sistema de precios de la leche en nuestro país en función de su volumen y/o de su porcentaje de grasa y quizás fuese interesante establecer un nuevo sistema de precio por calidad en el que se primase principalmente la riqueza en proteínas de la leche.

BIBLIOGRAFÍA

- CHAPREDON, C., PIND, R. 1971. II Congr. Int. Elevage caprin, 229-236. París.
- CORTEEL, J. M., DELOIS, C., JOURNET, M., MORAND-FHER, P., RICARDEAU, G., BOUILLON, A., THERIEZ, M. 1978. Recherche du élevage caprin: presente et future, 5-86. INRA, Toulouse.
- MORAND-FHER, P. SAUVANT, D. 1975. Relations entre las caracteristiques de reproduction de la chevre et ses performances laitieres. 1er J. Recherche ovine et caprine 73-84. INRA-ITOVIC, Tours.
- FRENCH, M. H. 1970. Observaciones sobre las cabras. FAO, Roma.
- HERRERA, M., PEÑA, F., APARICIO, J. B., SUBIRES, J. 1985. Curva de lactación y composición de la leche en cabras Malagueñas. AYMA 26: 119-129.
- JENNESS, R. 1980. Composition and characteristics of goat milk (Review 1968-1979). J. Dairy Sci. 63: 1.605-1.630.
- LAENCINA, J., MORENO, M. D., OCIO, R., MORENO, R. 1982. XIV Jornadas sobre Economía y Técnica de la producción de leche y queso de oveja y cabra, 407-416. AIDA, Zaragoza.
- LE JAOUEN, J. C. 1977. La fabrication du fromage de chevre fermier, 2eme ed., 217 pp. Societé de Presse et d'Édition Ovine et Caprine, Paris.
- MARQUÉS, F. 1977. Simposio sobre la Cabra en los Países Mediterráneos, 254-361. FEZ-CNEZ, Málaga.
- MATHIEV, J. 1985. Comportamiento físico-químico de la leche mantenida a baja temperatura. Rev. Españ. Lechería, 1: 33-37.
- PORTMANN, A., PIERRE, A., VEDRENNE, P. 1968. Relation entre teneur en matière grase et azotée du lait de chèvre et rendement en fromage. Revue Lait, 251: 97-101.
- QUITET, E. 1978. La cabra: Guía práctica para el ganadero. Mundi-Prensa, Madrid.
- RATHORE, A. K. 1971. II Congr. Int. Elevage caprin, 29-36. París.
- SIGWALD, J. P., LEQUENNE, D. 1985. Resultats de controle laitier en élevages Caprin. ITOVIC-FNOCL, París.

AGRADECIMIENTO

A la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Comunidad Autónoma de Murcia, por la Beca que disfruté y en cuya EMEGA (antes CENSY-RA) se ha llevado a cabo el ensayo, y al señor Marqués por sus sugerencias.