FRACCIONAMIENTO DE LA LECHE EN OVEJAS DE RAZA ASSAF: 2.- CORRELACIÓN CON MEDIDAS DE LA GLÁNDULA MAMARIA [1]

J. Luiz Ramella, , A.R. Mantecón*, J.S. González, S. López y R. Peláez
Dpto. Producción Animal I. Universidad de León. 24071 León
*Estación Agrícola Experimental. CSIC. Apartado 788. 24080 León

INTRODUCCIÓN

En numerosos trabajos se ha puesto de manifiesto la relación entre la morfología mamaria, la cantidad de leche producida y la facilidad para el ordeño de los animales (Caja *et al.*, 2000); si bien estas relaciones pueden verse modificadas en función de la raza ovina.

Las variaciones en algunas de las medidas morfométricas de la ubre también se han utilizado para estimar la capacidad de distensión de la ubre por el acúmulo de leche producida entre ordeños. A partir de este parámetro puede establecerse la duración máxima del intervalo entre ordeños que es posible alcanzar sin que se vea afectada la producción láctea (Marnet y McKusick, 2001).

El objetivo de este trabajo es estudiar, en ovejas de raza Assaf, las variaciones en las medidas morfométricas de la glándula mamaria en función del nivel de producción y de la duración del intervalo entre ordeños y su relación con la producción de leche y sus fracciones (leche ordeño y leche residual).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 18 ovejas primíparas, de raza Assaf. Tanto los animales como su manejo, así como los valores de producción de leche y su fraccionamiento en leche ordeño y leche residual, han sido previamente descritos (Luiz Ramella et al., 2003).

Brevemente, después de una semana de adaptación a las condiciones experimentales, con dos ordeños diarios, se midió la producción de leche diaria de cada oveja, agrupándose los animales, de acuerdo con su nivel de producción, en los tres grupos siguientes: producción alta (> 2100 g/d), producción media (1500 – 2100 g/d) y producción baja (< 1500 g/d).

En la semana 9 de lactación se procedió al ordeño de los animales cada 4, 8, 12, 16, 20 y 24 horas, determinándose en cada uno de los ordeños la cantidad de leche obtenida mediante el ordeño (Leche ordeño) y la obtenida después de la administración por vía endovenosa de 3 UI de oxitocina (Veterín Lobulor®-S), una vez que había cesado el flujo de leche (Leche residual).

Las medidas externas de la glándula mamaria se llevaron a cabo inmediatamente antes del ordeño correspondiente, de acuerdo con la metodología descrita por Labussière et al. (1981). Para la determinación del área y del diámetro de la cisterna se utilizó un ecógrafo modelo LOGIC™ α 100 GE Medical Systems, equipado con una sonda sectorial de 4,76 MHz de frecuencia, profundidad variable de 5 a 15 cm, ganancia ultrasónica de –20 a +20 dB, con intervalo de 5 dB y potencia ultrasónica de 1,409 mV.

[1] Proyecto CSI11/02 de la Junta de Castilla y León

Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y de correlación lineal (Steel y Torrie, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los valores correspondientes a la anchura, profundidad, volumen y perímetro de la ubre y la altura, diámetro y área de la cisterna, para los tres niveles de producción e intervalos entre ordeño considerados.

Como cabía esperar, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P<0,05$) debidas a la duración del intervalo entre ordeños en todos los parámetros de morfología mamaria y niveles de producción, a excepción de la medida de la altura cisternal en el nivel más alto de producción. Como se puede observar en la Tabla 1, en términos generales, se produce un aumento de los parámetros morfométricos al aumentar la duración del intervalo entre ordeños, si bien las diferencias sólo se manifiestan de manera estadísticamente significativa cuando se consideran los valores extremos de duración del intervalo entre ordeños.

Tabla 1.- Medidas de la glándula mamaria para los distintos intervalos entre ordeños y niveles de producción

Variable	Nivel	INTERVALO ENTRE ORDEÑOS (horas)						s.e.d.
		4	8	12	16	20	24	
Anchura ubre (cm)	Alto	$14,0^{d}$	$14,1^{d}$	$16,0^{c}$	$16,9^{bc}$	$17,6^{ab}$	$18,6^{a}$	0,54
	Medio	$12,5^{c}$	$13,3^{bc}$	$13,6^{bc}$	$14,9^{ab}$	$14,3^{b}$	$16,3^{a}$	0,74
	Bajo	$11,8^{c}$	$12,1^{bc}$	$12,8^{bc}$	$13,5^{ab}$	$13,0^{bc}$	$14,9^{a}$	0,72
Profundidad ubre (cm)	Alto	$19,2^{bc}$	$18,8^{c}$	$20,8^{abc}$	$21,6^{ab}$	$22,0^{a}$	$22,7^{a}$	1,16
	Medio	$17,1^{c}$	$17,5^{bc}$	$17,5^{bc}$	$19,6^{b}$	$19,4^{b}$	$22,6^{a}$	1,00
	Bajo	$15,7^{b}$	$15,0^{b}$	$16,4^{b}$	$17,1^{ab}$	$17,3^{ab}$	$19,2^{a}$	1,23
Volumen ubre (ml)	Alto	1567^{d}	2229^{c}	2479^{bc}	2747^{ab}	3121^{a}	2902^{ab}	228,5
	Medio	1073^{c}	1546^{bc}	1887^{b}	2075^{b}	2079^{b}	2659^{a}	248,5
	Bajo	871^{c}	1375^{b}	1614^{b}	1794^{b}	1629^{b}	2285^{a}	195,4
Perímetro ubre (cm)	Alto	$45,3^{c}$	$47,7^{c}$	$54,4^{b}$	$57,1^{b}$	$56,8^{b}$	$61,4^{a}$	1,99
	Medio	$44,3^{c}$	$43,8^{c}$	$47,7^{bc}$	$51,3^{ab}$	$50,2^{ab}$	$55,2^{a}$	2,56
	Bajo	$39,1^{d}$	$40,5^{cd}$	$41,9^{bcd}$	$45,4^{ab}$	$44,6^{abc}$	$48,5^{a}$	2,12
Altura cisterna (cm)	Alto	6,1	6,6	6,3	6,8	5,9	6,7	0,62
	Medio	$4,3^{b}$	$5,2^{ab}$	$5,2^{ab}$	$5,7^{a}$	$5,3^{ab}$	$6,0^{a}$	0,49
	Bajo	$4,2^{b}$	$5,0^{a}$	$4,7^{ab}$	$4,9^{ab}$	$4,4^{ab}$	$5,0^{a}$	0,38
Diámetro cisterna (mm)	Alto	219^{c}	254^{bc}	279^{ab}	307^{a}	327^{a}	308^{a}	23,1
	Medio	167^{b}	211^{a}	233^{a}	246^{a}	234^{a}	249^{a}	17,8
	Bajo	163^{d}	204^{c}	216^{bc}	239^{ab}	249^{ab}	256^{a}	15,8
Área cisterna (cm^2)	Alto	$37,8^{d}$	$49,7^{cd}$	$60,9^{bc}$	$73,8^{ab}$	$83,3^{a}$	$74,0^{ab}$	9,48
	Medio	$22,1^{c}$	$33,3^{bc}$	$41,7^{ab}$	$45,7^{ab}$	$42,4^{ab}$	$48,5^{a}$	6,08
	Bajo	$20,2^{d}$	$29,3^{cd}$	$35,0^{bc}$	$43,2^{ab}$	$47,3^{a}$	$49,3^{a}$	4,51

Valores con distintos superíndices en la misma fila difieren significativamente $P<0.05$).

En la Tabla 2 se muestra la matriz de correlación entre los parámetros de morfología mamaria y la producción de leche, así como sus fracciones (leche ordeño

y leche residual); estos últimos parámetros han sido presentados en un trabajo previo (Luiz Ramella et al., 2003).

Tabla 2.- Coeficientes de correlación lineal (r) entre los parámetros de producción de leche y los de morfología mamaria

	Leche Ordeño	Leche Residual	Leche Total
UBRE			
Anchura	0,8456	0,5239	0,8909
Profundidad	0,6595	0,5860	0,7551
Volumen	0,7472	0,5962	0,8324
Perímetro	0,8471	0,5190	0,8925
CISTERNA			
Altura	0,4307	0,3866	0,4944
Diámetro	0,6882	0,4508	0,7333
Área	0,7248	0,4587	0,7668

Para n =108; P < 0,01 si r > 0,2469; P < 0,001 si r > 0,3123; P < 0,0001 si r > 0,3656

Se observaron correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre las distintas fracciones de la leche y las diferentes medidas de la ubre y de la cisterna. Es de destacar que los coeficientes de correlación fueron superiores en todos los casos para la leche ordeño que para la leche residual, mientras que al considerar conjuntamente ambas fracciones, en la llamada leche total, los coeficientes de correlación con las medidas morfométricas de la ubre y de la cisterna se incrementaron sensiblemente. Los valores de los coeficientes de correlación de la leche residual con las medidas de la cisterna fueron menores que los obtenidos con las medidas de la ubre.

La medida morfométrica de la glándula mamaria que mostró una peor correlación con la producción de leche (de ordeño, residual y total) fue la altura de la cisterna, lo que coincide con resultados obtenidos por Rovai *et al.* (2002) en otras razas ovinas, confirmando que se trata de un índice que no guarda una relación estrecha con la capacidad de la cisterna y de la ubre del ganado ovino. Por el contrario, la anchura, perímetro y volumen de la ubre se han mostrado como los estimadores más fiables de la cantidad de leche almacenada en la glándula mamaria inmediatamente antes del ordeño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caja, G., Such, X. y Rovai, M. (2000). *Proc. 6th Great Lakes Dairy Sheep Symp.* pp. 17-40. Guelph (Ontario), Canadá.

Labussière, J., Cotchewski, D. y Combaud, J.F. (1981). *Ann. Zootech.*, **30**:115-136.

Luiz Ramella, J., González, J.S., Mantecón, A.R., López, S. y Andrés, S. (2003). *ITEA* Vol. Extra Nº **24**: En prensa.

Marnet, P.G. y McKusick, B.C. (2001). *Livest. Prod. Sci.*, **70**:125-133.

McKusick, B.C, Thomas, D.L., Berger, Y.M. y Marnet, P.G. (2002). *J. Dairy Sci.*, **85**: 2197-2206.

Rovai, M., Such, X., Caja, G. y Piedrafita, J. (2002). *J. Dairy Sci.*, **85**, Suppl.1: 4.

Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. (1980). *Principles and Procedures of Statistics.* McGraw-Hill Book Co., Nueva York.