

## EFFECTO DEL NIVEL DE INGESTIÓN DURANTE LA LACTANCIA Y LA PRIMERA FASE DE LA RECRÍA SOBRE EL DESARROLLO DE LA GLÁNDULA MAMARIA Y LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CORDERAS DE RAZA ASSAF

Castañares, N.<sup>1\*</sup>, Gonzalo-Orden, J.M.<sup>2</sup>, Mantecón, A.R.<sup>1</sup>, López, J.<sup>1</sup>, Hervás, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Estación Agrícola Experimental. CSIC. Finca Marzanas. 24346 Grulleros. León

<sup>2</sup> Instituto de Biomedicina. Universidad de León. 24071 León

\*Correo electrónico: n.castanares@eae.csic.es

### INTRODUCCIÓN

Tanto la lactancia como la recría de las corderas son etapas dentro de la vida del animal a las que, por lo general, se les ha concedido poca importancia, pese a que se trata de las futuras productoras de leche y a que, por ejemplo, en ganado vacuno se ha visto que el crecimiento y desarrollo de la glándula mamaria pueden ser determinantes en la capacidad de producción de leche de los animales (Sejrsen *et al.*, 2000; Akers, 2002). En este sentido, se sabe que con elevadas ganancias de peso durante el periodo prepuberal se alcanza antes el peso vivo adecuado para la cubrición y se acorta, por lo tanto, el periodo no productivo de los animales. Sin embargo, en ganado bovino se ha observado que elevados niveles de ingestión de energía durante esta etapa pueden perjudicar el desarrollo del tejido secretor de la glándula mamaria y, por lo tanto, la capacidad de producción de leche (Sejrsen y Purup, 1997; Mäntysaari *et al.*, 2002). En ganado ovino, este efecto negativo parece estar limitado a un periodo crítico de desarrollo durante los primeros meses de edad (McFadden *et al.*, 1990; Tolman y McKusick, 2001), pero existe un enorme desconocimiento sobre la importancia de las primeras semanas de vida. Por otro lado, diversos estudios (Sorensen *et al.*, 1987; Carstens *et al.*, 1997) han puesto de manifiesto la utilidad de la Tomografía Axial Computarizada (TAC) para la cuantificación de la composición del tejido mamario de ganado vacuno, sin la necesidad de diseccionar las glándulas.

Por todo ello, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del nivel de ingestión entre el nacimiento y los 5 meses de edad sobre el ritmo de crecimiento en corderas de raza Assaf española y sus consecuencias sobre el crecimiento y desarrollo de la glándula mamaria y la producción de leche en la primera lactación.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de esta prueba se utilizaron 120 corderas de raza Assaf española que se dividieron, durante el periodo de lactancia, en dos tratamientos experimentales de 60 animales cada uno, formados a su vez por 12 lotes de 5 animales. Los tratamientos durante esta fase fueron, en función de la cantidad de sustitutivo lácteo ofertada: Ad Libitum (AL) y Restringido (Rs; 60% de *ad libitum*).

Una vez destetados y hasta los 5 meses de edad, cada tratamiento de la fase de lactancia se dividió en tres nuevos tratamientos experimentales (formados cada uno de ellos por dos lotes de 10 animales cada uno): alto (A), medio (M) y bajo (B), diseñados para conseguir ganancias diarias de peso vivo superiores a 200 g y de aproximadamente 150 y 100 g, respectivamente. Además del pienso, todos los animales dispusieron siempre de paja de cebada a voluntad.

A partir de los 5 meses de edad y hasta el final de la lactación, todos los animales recibieron *ad libitum* la misma ración completa adaptada a las necesidades de las distintas fases productivas.

Tanto el peso vivo de los animales como la ingestión de cada lote se controló semanalmente durante todo el experimento. La producción de leche durante la lactación (en esta fase cada lote estuvo formado por 6 animales) se controló también una vez por semana, una vez destetados los corderos. El estudio de la glándula mamaria mediante TAC (Tomoscan M Philips) se realizó, a dos corderas de cada lote experimental, a los 5 meses y antes del periodo de cubrición (aproximadamente a los 10 meses de edad). El análisis de las imágenes obtenidas se realizó con la versión 4.19 del programa *Osiris imaging software*.

El efecto del nivel de ingestión durante el periodo de lactancia (L) y el primer periodo de la recría (R) se analizó mediante un análisis de varianza, utilizando para ello el procedimiento MIXED del programa estadístico SAS (SAS, 1999).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 puede observarse que, como consecuencia del diseño experimental, tanto la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) durante la fase de lactancia como el peso vivo (PV) en el momento del destete fueron diferentes ( $P < 0,001$ ) entre tratamientos. Del mismo modo, al alcanzar los 5 meses de edad, se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) en el PV final en función del tratamiento durante esta fase, consecuencia de las diferentes GDPV en esa etapa, establecidas también en el diseño experimental. Ni en esta, ni en ninguna de las fases posteriores a la lactancia se encontraron diferencias significativas ( $P > 0,10$ ) en el PV final o en la GDPV debidas a la cantidad de sustitutivo lácteo recibida. Sin embargo, sí existieron diferencias significativas en función del tratamiento durante la fase de recría. A partir de los 5 meses de vida y hasta el final de la gestación, la GDPV fue siempre superior ( $P < 0,01$ ) en los animales que habían estado sometidos a algún tipo de restricción en la primera fase de la recría, aunque las diferencias en el PV entre tratamientos no desaparecieron hasta el final de la gestación. En la fase de lactación no se encontraron diferencias ( $P > 0,10$ ) ni en la GDPV ni en el PV de las ovejas en el momento del secado.

**Tabla 1.-** Efecto del nivel de alimentación durante la lactancia y la recría sobre la ganancia diaria de peso vivo (GDPV; g/día), el peso vivo (PV; kg) al final de cada fase y la producción de leche en la primera lactación (kg/día).

	Lactancia		Recría			eed	Nivel de significación		
	AL	Rs	A	M	B		L	R	L×R
<b>GDPV (g/día)</b>									
Lactancia (<1,5 meses)	250	208	---	---	---	10,0	***	---	---
Recría 1,5 - 5 meses	174	178	261 <sup>a</sup>	161 <sup>b</sup>	105 <sup>c</sup>	18,1	ns	***	ns
5 - 8 meses	187	187	162 <sup>b</sup>	200 <sup>a</sup>	199 <sup>a</sup>	19,1	ns	**	ns
8 - 10 meses	189	187	150 <sup>b</sup>	195 <sup>a</sup>	220 <sup>a</sup>	32,5	ns	**	ns
Gestación	202	202	166 <sup>b</sup>	223 <sup>a</sup>	217 <sup>a</sup>	22,3	ns	***	**
Lactación	99	83	94	83	96	31,1	ns	ns	ns
<b>PV (kg)</b>									
Destete (1,5 meses)	17,8	13,7	---	---	---	1,14	***	---	---
5 meses (1 <sup>a</sup> fase recría)	34,1	33,3	42,2 <sup>a</sup>	32,8 <sup>b</sup>	26,1 <sup>c</sup>	2,26	ns	***	ns
8 meses	50,7	49,3	57,2 <sup>a</sup>	49,8 <sup>b</sup>	43,1 <sup>c</sup>	2,99	ns	**	ns
10 meses (cubrición)	65,1	64,1	70,3 <sup>a</sup>	64,4 <sup>ab</sup>	58,9 <sup>b</sup>	3,48	ns	**	ns
Fin de gestación	84,6	82,5	86,0	85,2	79,5	0,75	ns	t	ns
Secado	78,7	77,2	77,6	78,8	77,5	3,51	ns	ns	ns
<b>Leche (kg/día)</b>	1,51	1,66	1,74	1,43	1,59	0,237	ns	ns	ns

eed, error estándar de la diferencia; L, efecto de la lactancia; R efecto de la recría.

Niveles de significación, ns = no significativo ( $P > 0,10$ ); t =  $P < 0,10$ ; \*\* =  $P < 0,01$  \*\*\* =  $P < 0,001$ .

Para la fase de recría, valores con distintos superíndices en la misma fila difieren significativamente ( $P < 0,05$ ).

Al igual que lo observado en ganado vacuno (Sejrsen *et al.*, 1982; Carstens *et al.*, 1997), estas diferencias en el PV (durante las distintas fases del crecimiento) se reflejaron en el volumen total de la glándula mamaria (Tabla 2), que fue significativamente mayor ( $P < 0,001$ ) en los animales sometidos a elevadas GDPV durante los periodos de lactancia y recría. Respecto al volumen total de parénquima sólo se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) a los 10 meses, observando un mayor volumen en los animales del tratamiento A, al igual que lo observado por Johnsson y Hart (1985) en el peso de este tejido y que podría estar relacionado con el mayor peso de los animales. Por otro lado, y en consonancia con lo encontrado por estos autores en ovino y por Carstens *et al.* (1997) en vacuno, el tejido extraparenquimatoso fue en ambas fases inferior en los animales sometidos a un menor ritmo de crecimiento durante la fase de recría. Estos resultados se reflejan también en el porcentaje (referido a la suma del parénquima más el tejido extraparenquimatoso) ocupado

por este tejido en la glándula mamaria a los 5 meses de edad pero no en el momento de la cubrición.

Sin embargo, y pese a que estas diferencias en la composición de la glándula mamaria podrían reflejarse en la capacidad de producción de leche (Mäntysaari, 2002), en la Tabla 1 se observa que no hubo diferencias significativas ( $P>0,10$ ) en la cantidad de leche producida en los distintos tratamientos. Estos resultados son similares a los encontrados por Sormundsen-Cristian y Jauhainen (2000) en corderas de raza Finnish Landrace y por Ayadi et al. (2002) en corderas de raza Lacaune. Sin embargo, otros autores (Zidi *et al.*, 2005) observaron en ovejas de raza Manchega un claro efecto del nivel de alimentación durante el periodo prepuberal sobre la producción de leche. Así, al igual que lo observado en ganado vacuno (Sejrsen y Purup, 1997), el efecto del nivel de ingestión durante el periodo prepuberal sobre el crecimiento y desarrollo de la glándula mamaria y la subsiguiente producción de leche podría variar entre razas, en función de su potencial genético.

**Tabla 2.-** Efecto del nivel de alimentación durante la lactancia y la recría sobre el volumen de la glándula mamaria y sus diversos tejidos (parénquima, tejido extraparenquimatoso;  $\text{cm}^3$ ) medidos mediante Tomografía Axial Computarizada a los 5 y 10 meses de edad.

	Lactancia		Recría			eed	Nivel de significación		
	AL	Rs	A	M	B		L	R	L×R
<b>5 meses</b>									
Glándula mamaria	159	143	246 <sup>a</sup>	138 <sup>b</sup>	70 <sup>c</sup>	30,8	ns	***	ns
Parénquima	27	31	33	26	27	6,5	ns	ns	ns
T. extraparenquimatoso	136	116	218 <sup>a</sup>	115 <sup>b</sup>	45 <sup>c</sup>	29,1	ns	***	ns
% T. extraparenquimatoso	77,1	74,5	86,3 <sup>a</sup>	81,2 <sup>a</sup>	59,7 <sup>b</sup>	6,53	ns	***	ns
<b>10 meses</b>									
Glándula mamaria	346	283	401 <sup>a</sup>	334 <sup>b</sup>	236 <sup>c</sup>	36,2	*	***	ns
Parénquima	56	58	76 <sup>a</sup>	48 <sup>b</sup>	49 <sup>b</sup>	14,7	ns	*	ns
T. extraparenquimatoso	309	244	340 <sup>a</sup>	293 <sup>a</sup>	196 <sup>b</sup>	32,8	**	***	ns
% T. extraparenquimatoso	83,9	81,4	81,4	85,9	80,6	3,69	ns	ns	*

eed, error estándar de la diferencia; L, efecto de la lactancia; R efecto de la recría.

Niveles de significación, ns = no significativo ( $P>0,10$ ); \* =  $P<0,05$ ; \*\* =  $P<0,01$  \*\*\* =  $P<0,001$ .

Para la fase de recría, valores con distintos superíndices en la misma fila difieren significativamente ( $P < 0,05$ ).

Como conclusión, podría decirse que en corderas de raza Assaf española el nivel de alimentación hasta los 5 meses de edad no afecta a la producción de leche en la primera lactación, a pesar de que esta ingestión sí influye en el crecimiento y desarrollo de la glándula mamaria al menos hasta los 10 meses de edad.

#### AGRADECIMIENTOS

N. Castañares disfrutó de una beca predoctoral del CSIC (Programa I3P). Este trabajo ha sido financiado por la Junta de Castilla y León (Proyecto CSI01B05).

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akers, R.M. 2002. Lactation and the mammary gland. *Iowa State Press. Estados Unidos.*
- Ayadi, M.; Caja, G.; Such, S.; Ghirardi, J.J. 2002. *XXVII Jornadas Científicas de la SEOC*, p. 127-135.
- Carstens, G.E.; Glaser, D.E.; Byers, F.M.; Greene, L.; Lunt, D.K. 1997. *J. Anim. Sci.*, **75**, 2378-2388.
- Johnsson, I.D.; Hart, I.C. 1984. *Anim. Prod.*, **41**, 323-332.
- Mäntysaari, P.; Ojala, M.; Mäntysaari, E.A. 2002. *Livest. Prod. Sci.*, **75**, 313-322.
- McFadden, T.B.; Daniel, T.E.; Akers, R.M. 1990. *J. Anim. Sci.*, **68**, 3171-3179.
- Osiris imaging software. *Departement de radiology et informatique medicale. Hôspitaux Universitaires de Genève, Suiza.*
- SAS. 1999. *User's Guide Int. (v 8). SAS Inst. Inc., Cary, NC, Estados Unidos.*
- Sejrsen, K.; Huber, J.T.; Tucker, H.A.; Akers, R.M. 1982. *J. Dairy Sci.*, **65**, 793-800.
- Sejrsen, K.; Purup, S. 1997. *J. Anim. Sci.*, **75**, 828-835.
- Sejrsen, K.; Purup, S.; Vestergaard, M.; Foldager, J. 2000. *Domest. Anim. Endocrinol.*, **19**, 93-104.
- Sorensen, M.T.; Sejrsen, K.; Foldager, J. 1987. *J. Dairy Sci.*, **70**, 265-270.
- Sormundsen-Cristian, R.; Jauhainen, L. 2000. *Agr. Food Sci. Finland*, **9**, 187-200.
- Tolman, B.; McKusick, B.C. 2001. *Proc. 7<sup>th</sup> Great Lakes Dairy Sheep Symp.*, p.143-155.
- Zidi, A.; Ayadi, M.; Caja, G.; Such, X.; Ghirardi, J.J.; Albanell, E. 2005. *ITEA, Vol. Extra*, **26**, 249-251.