

## **ESTUDIO DEL PESO VIVO DE CORDERAS DE RAZA CHURRA DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO.**

R. Rodríguez, L.F. de la Fuente, F. San Primitivo  
Dep. Producción Animal I. Universidad de León. 24071 León (España)

### **INTRODUCCIÓN**

En hembras lecheras de reposición, altas tasas de crecimiento en el periodo prepuberal, pueden causar una severa restricción del potencial lechero. Esto ha sido demostrado en muchos experimentos en novillas (18), así como en corderas (20). El efecto negativo de tasas de crecimiento prepuberal elevadas, se debe a una inhibición del desarrollo del parénquima mamario (16). En las corderas, el desarrollo parenquimal sólo se ve afectado por tasas de crecimiento previas a las 20 semanas de edad (14).

El objetivo de este trabajo es el estudio de los factores de variación que afectan al peso vivo de las corderas de raza Churra criadas en granjas comerciales, desde el nacimiento hasta las 36 semanas de edad, así cómo una aproximación a la modelización del crecimiento en esta fase. Este trabajo debe ser entendido como un primer paso hacia la investigación de diferentes ritmos de crecimiento en corderas y su influencia en la productividad de los animales adultos.

### **MATERIAL Y METODOS**

Se recogió un total de 1346 pesos de 643 corderas menores de 36 semanas de edad, procedentes de 7 rebaños involucrados en el programa de mejora de la raza Churra, todos ellos situados en Castilla y León. Los pesos se tipificaron a 9 edades tipo entre 10 y 240 días, usando el método de la interpolación lineal.

Los datos fueron analizados mediante un modelo lineal de efectos fijos

$$Y_{ijklm} = \mu + TP_i + EDAMA_j + ESTA_k + REBA_l + e_{ijkl}$$

$Y_{ijklm}$  = peso vivo a los 10, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 o 240 días;  $TP_i$  = efecto fijo del tipo de parto;  $EDAMA_j$  = efecto fijo de la edad de la madre;  $ESTA_k$  = efecto fijo de la estación de nacimiento;  $REBA_l$  = efecto fijo del rebaño;  $e_{ijklm}$  = efecto residual aleatorio. Para el análisis de la varianza, se utilizó el procedimiento GLM del SAS. Los componentes de varianza se estimaron usando el procedimiento VARCOMP del SAS.

A partir del peso vivo medio ajustado para cada una de las edades tipo, se aproximó un modelo de crecimiento para las corderas de raza Churra hasta las 36 semanas de vida. El peso al nacimiento fue fijado a partir de la ordenada al origen de la regresión de la edad sobre los pesos ajustados para corderas menores de 7 días. El peso adulto se tomó como la media de pesos de ovejas mayores de 3 años, ajustados para los factores rebaño, condición corporal y mes de lactación (9). Se estudiaron 5 funciones de crecimiento: 2 lineales (regresión simple y en dos pasos), cuyos parámetros se fijaron por el procedimiento REG del SAS y tres exponenciales (Brody, Gompertz y Richards), fijándose sus parámetros mediante el procedimiento NLIN del SAS. El ajuste de los modelos fue juzgado mediante el coeficiente de determinación.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### Factores que afectan al peso vivo

Los resultados del análisis de la varianza y de los componentes de la varianza para las edades tipo se dan en la tabla 1, y las medias mínimo cuadráticas para los factores estudiados aparecen en la tabla 2.

Tabla 1: ANOVA y componentes de varianza para el peso vivo de corderas de raza Churra menores de 36 semanas

Edad (días)	N	Tipo de parto			Rebaño			Estación			Edad madre			R <sup>2</sup>
		g.l.	F	%Var	g.l.	F	%Var	g.l.	F	%Var	g.l.	F	%Var	
10	141	1	6,43*	6,02%	4	4,85**	12,21%	2	4,16*	35,06%	6	2,18*	1,47%	0,3218
30	201	1	25,51***	22,29%	4	3,78**	6,17%	2	1,52	1,31%	6	1,58	-	0,2585
60	140	1	5,43*	14,23%	3	1,83	5,95%	2	4,44*	14,96%	6	0,64	-	0,2113
90	103	1	14,36***	17,44%	5	3,05*	10,95%	1	0,77	7,08%	6	3,34*	3,44%	0,3166
120	292	1	8,85**	2,24%	6	28,40***	42,05%	3	1,96	17,66%	6	1,59	2,17%	0,5487
150	182	1	11,00**	6,26%	6	5,82***	5,15%	1	0,09	18,33%	6	1,95	2,05%	0,3230
180	75	1	6,78*	1,41%	3	4,18**	4,76%	1	4,38*	-	6	1,23	1,45%	0,2749
210	79	1	2,29	-	2	0,44	-	2	0,37	-	6	0,88	1,77%	0,1107
240	58	1	4,21*	8,94%	1	1,11	-	1	0,82	3,18%	6	1,52	-	0,2336

Tabla 2: Medias del peso de corderas Churras menores de 36 semanas para el tipo de parto, rebaño estación y edad de la madre, y el test de significación para la diferencia entre medias

	Edad (días)								
	10	30	60	90	120	150	180	210	240
<b>Tipo de parto</b>									
<i>Simple</i>	6.73 <sup>a</sup>	11.81 <sup>a</sup>	16.29 <sup>a</sup>	21.84 <sup>a</sup>	24.22 <sup>a</sup>	28.56 <sup>a</sup>	29.36 <sup>a</sup>	33.62	38.51 <sup>a</sup>
<i>Doble</i>	6.24 <sup>b</sup>	10.38 <sup>b</sup>	14.52 <sup>b</sup>	18.96 <sup>b</sup>	22.66 <sup>b</sup>	25.88 <sup>b</sup>	26.44 <sup>b</sup>	31.92	35.70 <sup>b</sup>
<b>Rebaño</b>									
<i>BR</i>	-	-	-	23,39 <sup>a</sup>	30,04 <sup>a</sup>	34,21 <sup>a</sup>	-	-	-
<i>DN</i>	-	11,81 <sup>a</sup>	15,48	21,42 <sup>a</sup>	26,26 <sup>b</sup>	29,68 <sup>a</sup>	-	-	-
<i>DW</i>	6,94 <sup>ac</sup>	10,49 <sup>bc</sup>	14,65	20,45 <sup>a</sup>	23,33 <sup>c</sup>	28,59 <sup>a</sup>	29,93 <sup>a</sup>	33,63	37,98
<i>IQ</i>	6,90 <sup>a</sup>	11,16 <sup>ac</sup>	-	20,55 <sup>ab</sup>	24,77 <sup>bc</sup>	28,46 <sup>a</sup>	28,83 <sup>a</sup>	32,45	35,70
<i>K.</i>	5,94 <sup>b</sup>	-	14,84	19,35 <sup>ab</sup>	24,28 <sup>bc</sup>	19,33 <sup>b</sup>	23,95 <sup>b</sup>	32,23	-
<i>SE</i>	6,33 <sup>ab</sup>	11,66 <sup>ab</sup>	16,65	17,22 <sup>b</sup>	19,37 <sup>d</sup>	26,70 <sup>a</sup>	28,90 <sup>a</sup>	-	-
<i>VG</i>	6,33 <sup>bc</sup>	10,37 <sup>b</sup>	-	-	16,02 <sup>c</sup>	23,58 <sup>c</sup>	-	-	-
<b>Estación de nacimiento</b>									
<i>Invierno</i>	6,34 <sup>a</sup>	10,62	16,36 <sup>a</sup>	19,94	24,15	26,93	25,97 <sup>a</sup>	31,82	-
<i>Primav.</i>	6,01 <sup>ab</sup>	12,14	16,51 <sup>a</sup>	-	20,03	-	-	-	-
<i>Verano</i>	-	-	-	-	24,19	-	-	33,77	36,48
<i>Otoño</i>	7,11 <sup>b</sup>	10,53	13,34 <sup>b</sup>	20,85	25,37	27,52	29,84 <sup>b</sup>	32,73	37,73
<b>Edad de la madre</b>									
<i>2 años</i>	5,91 <sup>a</sup>	10,22 <sup>a</sup>	14,77	17,53 <sup>a</sup>	23,91 <sup>ab</sup>	27,46 <sup>ab</sup>	28,57 <sup>ab</sup>	28,54	43,62 <sup>a</sup>
<i>3 años</i>	6,48 <sup>b</sup>	11,08 <sup>b</sup>	15,35	20,05 <sup>a</sup>	23,56 <sup>ab</sup>	25,95 <sup>a</sup>	27,98 <sup>ab</sup>	32,40	34,96 <sup>ab</sup>
<i>4 años</i>	6,75 <sup>b</sup>	11,18 <sup>b</sup>	15,50	22,05 <sup>b</sup>	24,10 <sup>a</sup>	28,00 <sup>b</sup>	30,01 <sup>a</sup>	34,29	36,68 <sup>ab</sup>
<i>5 años</i>	6,73 <sup>b</sup>	11,54 <sup>b</sup>	16,08	22,98 <sup>b</sup>	23,91 <sup>ab</sup>	29,02 <sup>b</sup>	26,00 <sup>b</sup>	35,16	36,89 <sup>ab</sup>
<i>6 años</i>	6,68 <sup>b</sup>	11,48 <sup>b</sup>	15,37	21,43 <sup>ab</sup>	24,06 <sup>ab</sup>	27,86 <sup>ab</sup>	28,50 <sup>ab</sup>	32,29	34,15 <sup>ab</sup>
<i>7 años</i>	6,77 <sup>ab</sup>	11,01 <sup>ab</sup>	14,59	19,02 <sup>a</sup>	22,21 <sup>b</sup>	26,53 <sup>ab</sup>	26,83 <sup>ab</sup>	34,34	39,70 <sup>a</sup>
<i>8 años</i>	6,10 <sup>ab</sup>	11,15 <sup>ab</sup>	16,16	19,71 <sup>a</sup>	22,31 <sup>b</sup>	25,74 <sup>a</sup>	27,41 <sup>ab</sup>	32,36	33,71 <sup>b</sup>

- *Tipo de parto*: Los corderos nacidos de partos simples fueron más pesados que los nacidos de partos múltiples a cualquier edad, lo que concuerda con otros autores (2;5;10;17). Aun habiendo diferencias significativas en los pesos postdestete, la contribución de este factor a la varianza total disminuye desde los 90 días de edad, al igual que en otras razas (7;3;15)

- *Rebaño*: En general, las diferencias entre rebaños fueron significativas en todas las edades, aunque mostraron un comportamiento errático, lo cual se observa típicamente en rebaño comerciales (19;13), debido a diferencias en factores como manejo, alimentación, alojamientos, los cuales varían mucho entre rebaños de oveja Churra (8)

- *Estación de nacimiento*: Este factor fue significativo en el periodo de lactancia. La importante contribución de este factor a la varianza total en edades postdestete probablemente se deba a la pérdida de importancia de los efectos maternos en esta fase (21;3)

- *Edad de la madre*: Este factor sólo afecta los pesos en la fase de lactancia (7;3;11). Las ovejas de 4 y 5 años producen los corderos más pesados, mientras que las de 2 años producen los más ligeros (1;4;2;15). La varianza debida a este factor es menor a la señalada en otras razas, probablemente debido a la aptitud láctea de la oveja Churra.

#### Ajuste de la curva de crecimiento.

Los modelos se calcularon basándose en los pesos ajustados para los factores previamente estudiados. Todos los modelos fueron altamente significativos. Los coeficientes de determinación fueron los siguientes: Richards: 99,97%; Lineal en dos pasos: 99,88%; Brody: 99,88%; Gompertz: 99,81%; Lineal simple: 99,17%.

Todos los modelos tienen un buen ajuste. La función de Richards, además de presentar el mayor coeficiente de determinación, parece ser el modelo más robusto para extrapolación (12). Los modelos lineales, por su sencillez, son apropiados para su utilización como herramienta de manejo. El modelo en dos pasos, frente a la regresión simple, describe mejor el crecimiento, pero presenta un brusco cambio en la tasa de crecimiento en el punto de inflexión (6)

### CONCLUSIONES

Han sido identificados factores ambientales con importantes influencias sobre los pesos vivos de las corderas en la fase de crecimiento prepuberal. El conocimiento de estos factores debería ser utilizado en futuros estudios sobre el crecimiento prepuberal de las corderas de raza Churra. Los principales factores a incluir en el modelo son tipo de parto, rebaño y estación de nacimiento. La edad de la madre sólo debería incluirse para pesos predestete. La curva de crecimiento propuesta para corderas de raza Churra de menos de 36 semanas de vida es la Richards:  $y = (225,17 - 218,09 \cdot \exp(-2,47 \cdot 10^{-3}t))^{0,77}$ , siendo  $y$  el peso vivo expresado en kg y  $t$  la edad en días.

### REFERENCIAS

1. Abassa, K.P., Pessinaba, J., Adeshola, A., 1992. *Revue Elev. Med. vet. Pays trop.*, 45 (1), 49-54.
2. Analla, M., Montilla, J.M., Serradilla, J.M., 1998. *Small Rumin. Res.* 29, 255-259.
3. Bathaei, S.S., 1995. *Revue Elev. Med. vet. Pays trop.*, 48 (2), 181-194.
4. Bathaei, S.S., Leroy, P.L., 1994. *Revue Elev. Med. vet. Pays trop.*, 47 (1), 113-116.
5. Bathaei, S.S., Leroy, P.L., 1998. *Small Rumin. Res.* 29, pp. 261-269.
6. Behr, V. de, Hornick, J.L., Cabaraux, J.F., Alvarez, A., 2001. *Livest. Prod. Sci.* 71, 121-130.
7. Buvanendran, V., Makuza, S.M., Chironga, P., 1992. *Small Rumin. Res.* 7, 369-374.
8. Cappelletti, C.A., 1998. PhD Thesis, Universidad de León.
9. Caravilla, S., De La Fuente, L.F., San Primitivo, F., 1997. *ITEA* 18(1), 339-341.
10. Dixit, S.P., Dhillon, J.S., Singh, G., 2001. *Small Rumin. Res.* 42, 101-104.
11. El Fadili, M., Michaux, C., Detilleux, J., Leroy, P.L., 2000. *Small Rumin. Res.* 37, 203-208.
12. Goonewardene, L.A., Berg, R.T., Hardin, R.T., 1981. *J. Anim. Sci.* 61, 1041-1048
13. Hassen, Y.; Sölkner, J.; Gizaw, S.; Baumung, R., 2002. *Small Rumin. Res.* 43, 195-202.
14. Johnsson, I.D., Hart, I.C., 1985. *Anim. Prod.* 41, 323-332.
15. Matika, O.; Van Wyck, J.B.; Erasmus, G.J.; Baker, R.L., 2003. *Small Rumin. Res.* 48, 119-126.
16. McCann, M.A., Goode, L., Harvey, R.W., Caruolo, E.V., 1989. *Theriogenology* 32(1), 55-68.
17. Rastogi, R.K., 2001. *Small Rumin. Res.* 41, 171-175.
18. Sejrnsen, K., Purup, S., 1997. *J. Anim. Sci.* 75, 828-835
19. Sinha, N.K.; Singh, S.K., 1997. *Small Rumin. Res.* 26, 21-29.
20. Tolman, B., McKusick, B.C. 2001. *Proc. 7th Great Dairy Sheep Symposium*, pp. 143-155.
21. Wilson R.T., 1987. *Anim. Prod.* 45, pp. 223-232.