

CRECIMIENTO DE CORDEROS CORRIEDALE

GROWTH IN CORRIEDALE LAMBS

KREMER, R.*
BARBATO, G.**
BILLOTTO, R.***
PERDIGON, F.****

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio del crecimiento de corderos Corriedale mantenidos en estabulación.

Se pesaron al nacer, 7, 14, 30, 60, 90, 120, 150 y 240 días de edad, 17 corderos (10 hembras y 7 machos) Corriedale de pedigrí, hijos de 12 ovejas adultas y 3 borregas 2 dientes. El lote comprendía cuatro mellizos y trece únicos. Los mismos fueron destetados a los 90 días, disponiendo madres y corderos de heno de alfalfa y ración balanceada *ad libitum* durante todo el período.

No se hallaron diferencias estadísticamente significativa entre los pesos de únicos y mellizos, hijos de borregas y adultas.

El peso y ganancias diarias de machos fueron mayores que de las hembras; el peso al nacer (kg) fue de 3,9 y 3,1 ($P < 0,05$), peso final (kg) 46,58 y 37,70 ($P < 0,01$) y ganancias diarias (g/d) para todo el período 178 y 147 ($P < 0,01$), para machos y hembras respectivamente.

El crecimiento fue descrito por la siguiente coexponencial:
 $y = A - E (e^{-(a+bt)})$; donde A es el peso a que tienden a llegar los corderos (kg); E (kg), es A - peso al nacer; a depende del ajuste del peso al nacer y b es la pendiente de la curva (velocidad de crecimiento).

Palabras clave: CRECIMIENTO, CORDEROS, CORRIEDALE.

* DV., B. Sc., M. Sc., Profesor Adjunto de Ovinotecnia y Lanas.

** DMV., Asistentes de Ovinotecnia y Lanas.

*** DMV., Asistente del Campo Experimental N° 1.

SUMMARY

A study of the growth of Corriedale lambs was carried out.

The lambs (10 females and 7 males) were weighed at birth, 7, 14, 30, 60, 90, 120, 150 and 240 days. They were the progeny of 12 adult Corriedale ewes, 3x2-year old ewes and 1 Corriedale ram.

The group comprised 4 twins and 13 single-born lambs which were weaned at 90 days of age. The ewes and their lambs were fed with alfalfa hay and a commercial ground ration **ad lib**.

No significant differences in weight between single and twin born lambs and between the progeny of adults and 2-year olds ewes were found.

The liveweight of males and females were: birthweight: 3.90 and 3.10 kg (P 0.05); final weight (240): 46.58 and 37.70 kg (P 0,01); average daily gain from birth to 240 d were 178 and 147 g/d (P 0.01) respectively.

The regression equation for weight over age was:

$$y = A - E (e^{-(a+bt)}), \text{ the adjust was } 0.99.$$

Key words: GROWTH, LAMBS, CORRIEDALE

INTRODUCCION

La velocidad y el modo de crecimiento de los animales, es un componente fundamental de la producción. La descripción matemática del mismo, es de importancia para predecir en qué momento llegarán a un peso prefijado y para determinar en qué medida es dable mejorarlo.

El crecimiento se expresa a través de la variación del peso vivo por unidad de tiempo o graficando el peso vivo contra edad. El primer método provee valores de velocidad de crecimiento que pueden ser fácilmente utilizados para la comparación entre tratamientos. Por el segundo método se utilizan ecuaciones que describen el modo y velocidad de crecimiento de los animales y tejidos.

En los últimos veinticinco años⁽¹¹⁾, en la mayoría de los trabajos se expresa el crecimiento por el primer método, a través de las ganancias diarias. Los modelos matemáticos que describen el crecimiento, han empezado a utilizarse nuevamente, y se espera que la investigación en el futuro ponga mayor énfasis en ellos, por la mayor disponibilidad de computadoras e información que se obtiene.

Se han utilizado distintas ecuaciones para describir el crecimiento^(1,2), pudiéndose dividir las en dos grupos: cóncavas hacia abajo, sin punto de inflexión; y las sigmoideas con punto de inflexión. El primer grupo comprende: semilogarítmicas, logarítmicas y coexponenciales; el segundo grupo: de Johnson-Schumacker, de Gompertz, de Gauss, de Von Bertalanfy, de Verhuist y de Pearl-Reed⁽²⁾.

Una extensión del uso de las curvas de crecimiento para la comparación entre especies, razas o sexos, es por la graduación del tamaño genético^(8,9). Por este procedimiento las curvas de crecimiento son calculadas y estandarizadas de acuerdo al grado de madurez de peso vivo y de la edad metabólica⁽¹⁰⁾.

En general, las ecuaciones más simples no presentan un buen ajuste y las más complicadas incluyen constantes que carecen de explicación biológica.

El objetivo de este estudio es cuantificar el crecimiento de corderos Corriedale, mantenidos en estabulación.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en la cabaña de ovinos de la Facultad de Veterinaria, durante los años 1979 y 1980. Se utilizaron 17 corderos, 10 hembras y 7 machos, los cuales fueron pesados al nacimiento, a los 7, 14, 30, 90, 120, 150 y 240 días de edad.

El lote estudiado estaba compuesto por 4 mellizos y 13 únicos hijos de 12 ovejas adultas y 3 borregas dos dientes, raza Corriedale, P.I. Dicho grupo de madres integraban un total de 24 hembras, encarnedadas con un carnero Corriedale, P.I., entre el 18 de marzo al 1 de mayo de 1979.

El peso promedio a la encarnedada fue $53,52 \pm 6,36$ kgs. en las ovejas adultas y de $45,28 \pm 4,30$ kgs. en las borregas.

Los nacimientos comenzaron el 5 de agosto, extendiéndose hasta el 18 de setiembre de 1979; el porcentaje de parición fue de 79,2% y el de señalada de 76,2%.

El destete se realizó a los 90 días de edad, con un peso promedio de $22,5 \pm 3,13$ kgs.; en ese momento el peso de las madres fue $59,5 \pm 7,19$ kgs.

Todos los ovinos utilizados estaban identificados mediante caravanas plásticas, llevándose planillas y registros durante todo el período analizado. Dentro del transcurso del estudio, murió de tétanos un cordero macho de 50 días de edad, hijo de una oveja adulta de parto único.

La alimentación recibida por todos los animales, tanto madres como corderos estaba compuesta por heno de alfalfa y ración balanceada para ovinos *ad libitum*. Se realizaron dosificaciones y vacunaciones periódicas a madres y corderos.

Se aplicó el test de "t" para estimar si las diferencias de peso entre machos y hembras, únicos y mellizos, hijos de borregas y adultas eran estadísticamente significativas. Con el fin de describir matemáticamente el crecimiento se ajustó una coexponencial linealizada según:

$$a + b (t) = \ln \frac{A - (y)}{A - E};$$

donde cada punto de la curva es el promedio del peso de los animales que integran el grupo.

A los efectos de evaluar la importancia del peso al nacimiento sobre los pesos posteriores y ganancias diarias, se calculó la correlación lineal entre ellos⁽⁷⁾.

RESULTADOS

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre corderos hembras nacidas como únicas y mellizas: al nacer, a los 30, 60, 90 y 150 días (Tabla 1). No fue posible realizar la comparación entre machos únicos y mellizos, ya que éstos eran cuatro hembras.

Tampoco se verificaron durante el período estudiado, diferencias significativas entre corderos nacidos de ovejas adultas y de borregas dos dientes, como lo muestra la Tabla 2.

Tomando en cuenta estos resultados primarios, se utilizaron todos los datos para estimar las diferencias entre corderos machos y hembras.

Desde el nacimiento hasta el fin del período de estudio (240 días), el peso logrado por los machos fue siempre mayor que el de las hembras; estas diferencias fueron altamente significativas al nacimiento, a los 7, 14, 30, 60, 150 y 240 días, como se muestra en la Tabla 3.

La fórmula empleada para describir el crecimiento fue:

$$y = A - E (e^{-(a+bt)})$$

y = Peso del cordero (kg) a la edad t (días);
 A = Peso (kg) a que tienden a llegar los corderos;
 E = Peso (kg) que ganan los animales desde el nacimiento hasta llegar al peso en A ; por lo que: $E = A - \text{peso al nacer}$;
 e = Logaritmo natural;
 a = Depende del ajuste de la extrapolación del peso al nacer y tiende a 0;
 b = Determina la velocidad del crecimiento de los corderos.

Tabla I - Pesos (kg) de corderos hembras únicas (6) y mellizas (4) a distintas edades (d).

- Body weight (kg) at different ages (d) of female single born lambs (n=6) and female twin born lambs (n=4).

Edad (d)		Unicos	Mellizos	"t"	Significado estadístico de las diferencias
0	\bar{x}	2,86	3,45	1,819	NS
	s	0,59	0,27		
7	\bar{x}	4,34	5,64	4,404	**
	s	0,46	0,37		
14	\bar{x}	6,31	7,11	3,603	**
	s	0,26	0,36		
30	\bar{x}	9,49	10,55	2,030	NS
	s	0,53	0,90		
60	\bar{x}	13,73	15,90	1,903	NS
	s	0,84	2,12		
90	\bar{x}	19,18	22,30	2,145	NS
	s	1,82	2,27		
120	\bar{x}	25,02	29,43	2,789	*
	s	1,03	2,99		
150	\bar{x}	29,75	34,07	1,688	NS
	s	2,58	4,42		
240	\bar{x}	36,00	40,38	2,523	*
	s	2,08	2,78		

NS = no significativo: ** = $P < 0,01$; * = $P < 0,05$

Tabla 2 - Pesos (kg) de corderos hijos de borregas (3) y de adultas (14) a distintas edades (d).

Body weight (kg) at different ages (d) of lambs born of 2 year old ewes (n=3) and adult ewes (n=14).

Edad (d)	Madres		"t"	Significado estadístico de las diferencias	
	Borregas	Adultas			
0	\bar{x}	3,32	3,43	0,273	NS
	s	0,77	0,61		
7	\bar{x}	5,42	5,43	0,186	NS
	s	0,64	0,87		
14	\bar{x}	7,25	7,19	0,111	NS
	s	1,09	0,81		
30	\bar{x}	10,70	10,46	0,304	NS
	s	1,99	1,08		
60	\bar{x}	15,83	15,51	0,193	NS
	s	3,62	2,37		
90	\bar{x}	25,17	21,32	2,129	NS
	s	1,04	3,02		
120	\bar{x}	25,17	21,32	2,129	NS
	s	2,99	3,17		
150	\bar{x}	32,42	33,40	0,328	NS
	s	7,37	4,04		
240	\bar{x}	39,83	41,31	0,435	NS
	s	7,08	4,96		

NS = no significativo

Tabla 3 - Pesos (kg) de corderos machos (7) y hembras (10) a distintas edades (d).

Body weight (kg) at different ages (d) of male (n=7) and female (n=10) lambs.

Edad (d)		Machos	Hembras	"t"	Significado estadístico de las diferencias
0	\bar{x}	3,90	3,10	2,941	**
	s	0,43	0,62		
7	\bar{x}	6,04	5,00	3,276	**
	s	0,55	0,70		
14	\bar{x}	7,93	6,70	4,508	**
	s	0,67	0,46		
30	\bar{x}	11,32	9,93	2,808	*
	s	1,24	0,81		
60	\bar{x}	17,18	14,60	2,251	*
	s	2,90	1,73		
90	\bar{x}	22,28	21,54	0,818	NS
	s	3,71	2,83		
120	\bar{x}	28,97	27,52	0,891	NS
	s	3,59	2,88		
150	\bar{x}	35,44	31,22	2,271	*
	s	4,49	2,99		
240	\bar{x}	46,58	37,70	6,264	**
	s	2,06	3,06		

** = p < 0,01; * = 0,01; * = P < 0,05; NS = no significativo.

En la Tabla 4, se presentan las constantes de la ecuación para machos y hembras, así como los indicadores del ajuste logrado; las curvas de crecimiento se muestran en la Figura 1.

Tabla 4: - Parámetros de la curva de crecimiento $y = A - E (e^{-a+bt})$ en corderos machos y hembras.

Parameters of the growth equation $y = A - E (e^{-a+bt})$ of male and female lambs.

	Machos	Hembras
A (kg)	82,5	52,0
E (kg)	78,6	48,9
a	0,00068	0,00070
b	0,00327	0,00532
r	0,999 **	0,996 **
Sxy ²	0,0117	0,0374

** = P < 0,01

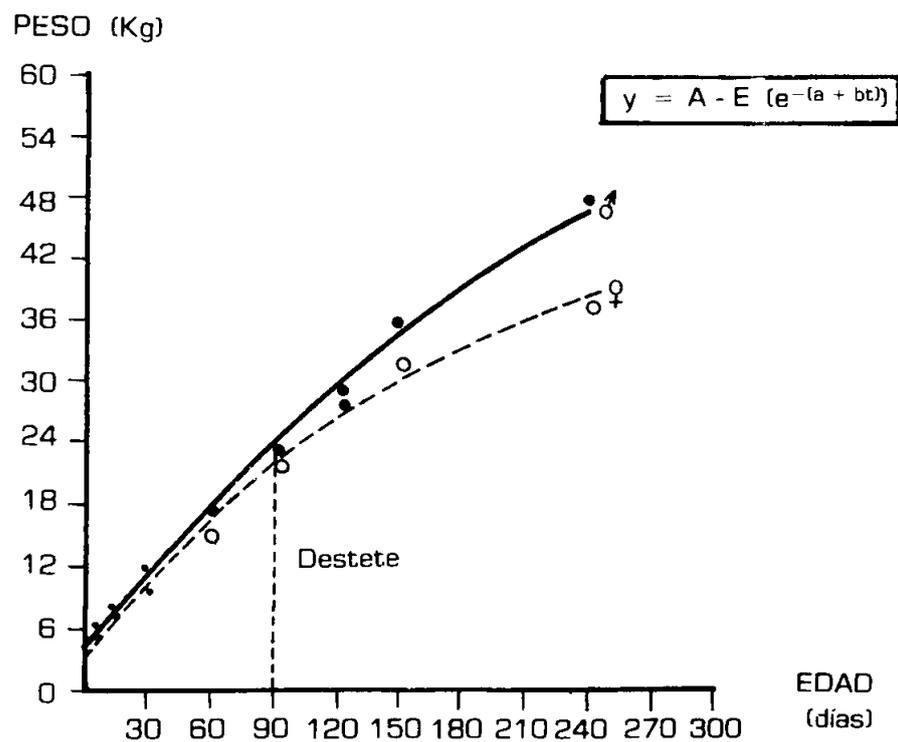


Figura 1 - Curvas de crecimiento de corderos Corriedale, machos y hembras.
Growth curve of male and female lambs.

♀ - Datos experimentales, Hembras
♂ - Datos experimentales, Machos

La derivada de la ecuación de las ganancias diarias (g/d) de los corderos a una edad determinada (t):

$$GD = E (e^{-(a+bt)}) (-b);$$

las cuales se muestran en la Figura 2.

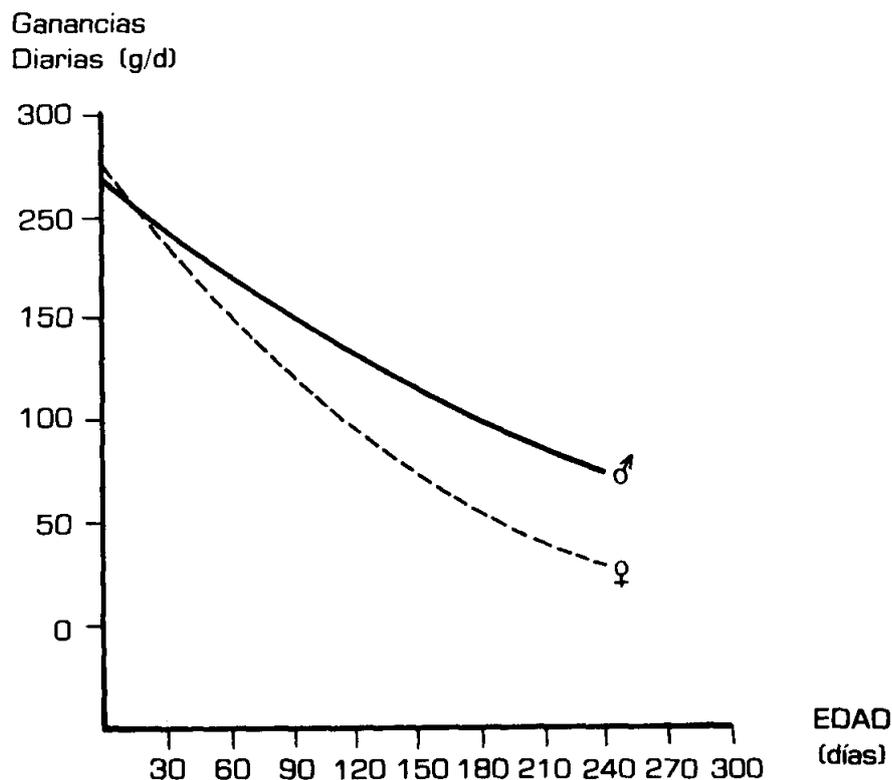


Figura 2 - Ganancias diarias (g/d) de corderos Corriedale, machos y hembras.
Average daily gain (g/d) at different ages (d) of male and female lambs.

Las ganancias diarias fueron mayores en machos que en hembras, 178 y 147 g/d, respectivamente, durante todo el período analizada ($p < 0,01$). La correlación entre peso al nacer/peso a otras edades y peso al nacer/ganancias diarias de los corderos, fueron en general bajas y estadísticamente no significativas (Tabla 5).

Tabla 5 - Correlación entre peso al nacer/peso a otras edades y peso al nacer/ ganancias diarias.

Correlation between weight at birth and weight at older ages (d) and weight at birth and average daily gain of lambs.

Edad (d)	Peso al nacer		Ganancias diarias	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
30	0,092	0,502	0,198	-0,108
60	0,297	0,382	0,199	0,112
90	0,285	-0,009	0,209	-0,177
120	0,397	0,327	0,323	0,166
150	0,194	0,694*	0,146	0,622
240	-0,064	0,717*	-0,204	0,625

* = $P < 0,05$

Resultaron estadísticamente significativas, en hembras, la correlación peso al nacer/peso a los 150 y 240 días de edad.

Fueron también altos, aunque estadísticamente no significativos, peso al nacer con ganancias diarias en ese mismo período.

DISCUSION

No se encontró diferencias en pesos entre hijos de adultas y borregas, ni entre únicos y mellizos, lo que concuerda con lo reportado por otros autores⁽⁶⁾.

En condiciones de pastoreo, es bien conocida la diferencia entre estas categorías, por lo que se deben realizar correcciones al destete, al efecto de la comparación⁽¹²⁾ entre animales. Sin embargo, en buenas condiciones de alimentación, similar a lo que podría ser una cabaña clásica de nuestro país, las diferencias entre grupos serían mucho menores o nulas. Los resultados obtenidos aquí no arrojan diferencias, pero hay que tener en cuenta que el número de corderos disponibles de esas categorías era reducido.

Se utilizó una coexponencial para describir el crecimiento de machos y hembras, debido que al graficar los pesos contra edad, no era posible evidenciar un punto de inflexión, ni una concavidad hacia arriba, entre el nacimiento y el punto de inflexión, característico de las curvas sig-

moideas. Dentro del grupo de las cóncavas hacia abajo, la coexponencial fue la que dio un mejor ajuste.

Esta fórmula también fue empleada con anterioridad en corderos Corriedale en condiciones de pastoreo natural⁽⁴⁾.

El peso a que tienden a llegar los corderos, extrapolado a $t = \infty$ fue de 82,5 kg en machos y 52,0 kg en hembras, lo cual es algo bajo, especialmente en esta últimas. Careciendo de pesos a edades mayores de los 240 días, estos parámetros servirían solamente para su uso en el rango de edades aquí estudiados.

Las diferencias en peso, entre machos y hembras, fue el nacimiento y a edades mayores; estas diferencias se ampliaron ya que las ganancias diarias fueron mayores en los machos, en concordancia con otros estudios⁽⁵⁾.

Las ganancias diarias disminuyen con la edad, desde el momento del nacimiento, en concordancia con otro autor⁽¹⁾. Estas ganancias diarias fueron mayores que los reportados para Corriedale en nuestro país, en condiciones de pastoreo natural⁽⁴⁾.

En machos, la correlación entre peso al nacer / peso a edades posteriores y peso al nacer con ganancias diarias, fue bajo y no significativo; esto indicaría que el peso al nacer tuvo una influencia mínima sobre el crecimiento posterior de los corderos.

En hembras, las correlaciones fueron más altas y estadísticamente significativas para los pesos finales y similares a los reportados para la raza Merino a esos pesos⁽³⁾. Se desconoce la razón de esta diferencia entre machos y hembras; sin embargo, el número de machos era menor que el de hembras, pudiendo ser esa la causa de las bajas correlaciones halladas. Se requeriría analizar una mayor cantidad de datos para llegar a una conclusión al respecto.

CONCLUSIONES

En condiciones buenas de alimentación, el crecimiento de los corderos no fue diferente entre aquellos nacidos de ovejas adultas y borregas, ni entre únicos y mellizos. Esto no es extrapolable a las condiciones de pastoreo natural.

Los machos fueron más pesados al nacimiento y a edades posteriores que las hembras, la velocidad de crecimiento también fue mayor en los primeros.

La coexponencial aplicada a los valores obtenidos, dio un buen ajuste, aunque ésta abarcaría solamente el rango de edades acá estudiadas, ya

que su extrapolación de pesos finales más bajos que los potenciales de la raza, especialmente en hembras.

El peso al nacer influyó sobre los pesos subsiguientes y ganancias diarias de las hembras, pero no en los machos; probablemente influyó sobre este resultado el número reducido de machos estudiados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) BRODY, S. *Bioenergetics and growth*. N.Y. Reinhold, 1945. p. 1023.
- 2) GROSENBAUGH, L.R. *Generalization and reparameterization of some sigmoid and other non linear functions*. *Biometrics*, 21: 708-714, 1965.
- 3) HEYDENRYCH, H.J. *'n studie van kuddestistieke, nie-genetiese faktore, generiese parameters en seleksievordering met betrekking tot die Tygerhock Merinokudde*. Ph. D.(Agric) treatise. Univ. van Stellenbosch, 1975. 220 p.
- 4) KREMER, R., ORLANDO, D., SIENRA, I., BONIFACINO, L., LARROSA, R. *Estudio comparativo de corderos Corriedale y Corriedale x Texel. I. Pesos al nacer, curvas de crecimiento y ganancias diarias— Veterinaria, Montevideo*. 69: 13 - 18, 1979.
- 5) MEISSNER, H.H., RUOX, C.Z., HOFMEYR, H.S. *Voluntary feed intake, growth, body composition and efficiency in the sheep: breed and sex differences*. *Agroanimalia*, 7: 105-114, 1975.
- 6) STRITZKE, D.J., WHITEMAN, J.V. *Lamb growth patterns following different seasons of birth*. *J. Anim. Sci.* 55: 1002-1007, 1982.
- 7) SNEDECOR, G.W., COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 6th. Ed. Ames, Iowa, 1975, 593 p.
- 8) TAYLOR, St. C. S. *Genetic size scaling rules in animal growth*. *Animal Prod.* 30: 161-165, 1980.
- 9) TAYLOR, St. C. S. *Genetically standardized growth equations*. *Anim. Prod.* 30: 166-175. 1980.
- 10) TAYLOR, St. C. S. *Live-weight from embryo to adult in domesticated mammals*. *Anim. Prod.* 31: 223-235, 1980.
- 11) TRENKLE, A. and MARPLE, D.N. *Growth and development of meat animals*. *J. Anim. Sci.* 57, Suppl. 2: 273-283, 1983.
- 12) TURNER, H.N., YOUNG, S.S. Y. *Quantitative genetics in sheep breeding*. Melbourne, Macmillan, 1969. 332 p.

Recibido: 9.9.83
Aprobado: 30.9.83