

EFFECTO DE LA RAZA PATERNA (CORRIEDALE, TEXEL, ÎLE DE FRANCE Y MILCHSCHAF) Y DEL SEXO SOBRE LA PRODUCCION DE CARNE EN LA PROGENIE DE OVEJAS CORRIEDALE EN URUGUAY

G. Bianchi¹, G. Garibotto, O. Bentancur

Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni", Ruta 3, km 363.5. Paysandú, 60000. Uruguay
e-mail: tano@fagro.edu.uy o tano123@hotmail.com

RESUMEN

Se estudió el efecto de la raza paterna (Corriedale: C; Texel: TX; Île de France: IF; Milchschaft: MI), del morueco utilizado (N.º de padres: 13), y del sexo del cordero (machos enteros: me; machos criptóquidos: mc; machos castrados: mcc; hembras:h), sobre el crecimiento en corderos ligeros (20-24 kg) y pesados (> 30 kg), y características de la canal de 127 corderos machos sacrificados a fecha fija con 147 ± 9.5 días de edad y 32.4 ± 5.3 kg de peso vivo. La ganancia media diaria resultó afectada por el tipo de cruzamiento ($p \leq 0.0001$). Los mejores resultados se lograron con la raza IF y cuando el producto de venta correspondió al cordero pesado (166 g/día, 180 g/día, 199 g/día, 182 g/día de ganancia media diaria para corderos C, TX, IF y MI, respectivamente). Bajo estas condiciones se mejoró también el estado corporal de los corderos previo al sacrificio (3.6, 3.6, 3.4 y 3.4, estado corporal de corderos pesados IF, TX, MI y C, respectivamente). Los cruzamientos afectaron todas las características de la canal analizadas ($p \leq 0.05$), a excepción del peso de la pierna, solomillo y hueso ($p > 0.05$). Los animales cruzados presentaron pesos de canal entre un 11 y un 25% superiores que los corderos C puros, con los mayores pesos correspondientes a los corderos cruzados con IF ($p \leq 0.01$). Los corderos machos (me y mc) presentaron un mayor ritmo de crecimiento frente a las h y a sus contemporáneos mcc, particularmente cuando el producto de venta correspondió al cordero pesado. Como contrapartida, las h presentaron mejor grado de terminación para ambas modalidades de producción. De las características de la canal, el sexo afectó únicamente el punto GR (profundidad de todos los tejidos a nivel de la 12ª costilla y a 11 cm de la línea media) y el peso del lomo ($p \leq 0.05$). Se encontraron diferencias ($p < 0.10$) también entre los distintos padres utilizados, pero sólo para características de crecimiento.

Palabras clave: Corderos. Cruzamientos terminales. Sexo. Velocidad de crecimiento. Condición corporal, Características de la canal.

1. Autor al que debe dirigirse la correspondencia.

SUMMARY

EFFECT OF THE SIRE BREED (CORRIEDALE, TEXEL, ÎLE DE FRANCE AND MILCHSCHAF) AND OF THE SEX ON MEAT PRODUCTION IN CORRIEDALE EWES PROGENY IN URUGUAY

The effect of sire breed (Corriedale: C, Texel: TX, Île de France IF and Milchschaft: MI), the sire used (number of rams: 13) and the lamb sex (ram: r, wether: w, cryptorchid: c and female: f) on growth traits on two target class of lambs (light: 20-24 kg; heavy: > 30 kg), and carcass characteristics of 127 male lambs slaughtered at a fixed date with 147 ± 9.5 of age and 32.4 ± 5.3 kg of live weight were studied. Growth rate was affected by crossbreeding ($p \leq 0.0001$). The best results were obtained with IF and in heavy lambs (166 g/day, 180 g/day, 199 g/day, 182 g/day of growth rate on lambs C, TX, IF y MI, respectively). Under these conditions the fat score of lambs before slaughtering was also improved (3.6, 3.6, 3.4 y 3.4, IF, TX, MI y C, respectively). Crossbreedings affected all characteristics of carcass analyzed ($p \leq 0.05$), excepting weight of leg, Psoas muscles and bone ($p > 0.05$). Crossbred animals showed carcass weight 11-25% higher than pure C lambs, with higher weights corresponding to IF sired lambs ($p \leq 0.01$). Male lambs (rl and cl) showed a greater growth rate versus fl and wl, particularly when the type of obtained product corresponded to heavy lambs. As a counterpart, fl showed a better body condition for light and heavy lambs. Sex affected only GR (total tissue thickness at the 12 rib, 110 mm from the midline) and weight of *Longissimus dorsi* muscle ($p < 0.05$) of carcass characteristics. Differences ($p < 0.10$) between the rams utilized were also found, but only for growth characteristics.

Key words: Lambs, Terminal crossbreeding, Sex, Growth rate, Body condition, Carcass characteristics.

Introducción

En los últimos años la caída en el precio internacional de la lana ha promovido en países tradicionalmente productores-exportadores de lana, un marcado interés en la producción de carne de cordero.

En Uruguay, la producción de carne de cordero se plantea como una alternativa de exportación. En este marco resulta necesario contemplar las exigencias que demandan los consumidores, relacionadas con la producción de canales magras, con mayor cantidad de carne a partir de reses pesadas que permitan un alto rendimiento al despiece y una mejor presentación. Esta razón explica que la producción y exportación de canales pesadas (> 15 kg) sea una alternativa nove-

dosa que ha mostrado un incremento sostenido en el país (OFICIALDEGUI, 2000), desplazando a la producción tradicional de canales ligeras (10-12 kg).

Paralelamente, se están conduciendo en Uruguay diferentes programas de investigación, desde dos ópticas complementarias: por un lado evaluando las alternativas de tipo genético (fundamentalmente a través de diferentes esquemas de cruzamiento) y, por otro, las vías no genéticas, en las que se hace énfasis en aspectos vinculados a la manipulación del crecimiento animal (castración convencional, térmica, etc.), estrategias de manejo (edad de destete) y nutricionales.

Con relación a la primera de las alternativas planteadas desde el año 1997 se viene

recabando información local respecto a las razas posibles de utilizar en sistemas de cruzamiento terminal (BIANCHI *et al.*, 1997), con ovejas Corriedale, Merino Australiano y Romney Marsh (BIANCHI, 2001).

En estos trabajos han quedado en evidencia diferencias importantes hacia el interior de las razas evaluadas (efecto padre), que para algunas variables han sido superiores incluso a las encontradas entre distintas razas.

En términos comparativos y con relación a las alternativas no genéticas, se dispone de escasa información en el ámbito nacional uruguayo (RODRÍGUEZ y CASTELLS, 1991; AZZARINI *et al.*, 2000) que relacione el efecto que estas alternativas pueden tener sobre el crecimiento animal. Como contrapartida, existe un número considerable de trabajos de investigación internacionales que indican que es posible manipular con éxito características vinculadas al crecimiento, a través de prácticas tecnológicas tales como la modificación del sexo (LEE, 1986 a; b; LEE *et al.*, 1990; RJTAR *et al.*, 1990; FOGARTY *et al.*, 1992; SPIKER *et al.*, 1992).

La técnica de ascenso inducido de los testículos del cordero (HUDSON *et al.*, 1968) constituye, además, una solución al problema de mantener animales enteros en el establecimiento y ha sido sugerido su uso, particularmente cuando se utilizan razas de engrasamiento temprano y se quieren producir canales pesadas (BIANCHI, 2001). Alternativamente, también ha sido propuesto como alternativa genética para la producción de canales pesadas y magras, el uso de razas de engrasamiento tardío (CLARKE y KIRTON, 1991).

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la raza paterna, del morueco utilizado y del sexo sobre:

- La ganancia diaria, peso vivo y estado corporal sobre corderos ligeros (20-24 kg) y pesados (>30 kg) hijos de ovejas Corriedale.

- El peso de canal, profundidad de los tejidos en el punto GR, peso de los cortes sin hueso del trasero: pierna, lomo y solomillo y subproductos del despiece de los cortes: hueso y grasa (fundamentalmente subcutánea) en corderos pesados.

Material y métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" de la Facultad de Agronomía (Paysandú, Uruguay: 32,5° de latitud sur y 58° de longitud oeste), en el período 27/IV/98-4/III/99.

Trescientas noventa ovejas Corriedale ($\geq 1,5$ años de edad), fueron cubiertas a corral (monta controlada) en el período 29/IV-1/VI/98 (otoño austral), utilizando 13 moruecos: (4 Corriedale: C; 4 Texel: TX, 4 Ile de France: IF, 1 Milchschaft: MI), que se asignaron al azar. Para cada uno de los genotipos evaluados se estudiaron cuatro categorías referentes al efecto del sexo de los corderos: machos enteros, machos castrados convencionalmente mediante cuchillo, machos criptóquidos (HUDSON *et al.*, 1968) y hembras. El tratamiento asignado a los machos se realizó al azar, una vez finalizada la parición y contemplando diferencias de peso vivo y/o fecha de nacimiento.

Los animales pastaron sobre praderas sembradas anuales (verdeos de *Avena byzantina* y *Lolium multiflorum*) y pluri- anuales (praderas de 2.º año de *Cychorium intibus* y *Trifolium pratenses*, y *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Festuca arundinacea*) durante los servicios, gestación

avanzada, lactancia y engorde de los corderos. En tanto que en gestación media (aproximadamente los primeros 100 días), las ovejas se mantuvieron en praderas naturales.

El destete de los corderos se realizó a los $72 \pm 9,6$ días de edad promedio, con un peso vivo de $21 \pm 4,5$ kg. y la esquila dos meses más tarde.

Durante la parición se identificaron los corderos y se registró su sexo y peso. Esta medida de peso vivo se repitió a los $72 \pm 9,6$ días y a los $147 \pm 9,6$ días de edad, a los efectos de contemplar las dos modalidades más importantes de producción de corderos existentes en el país: ligeros (20-24 kg de peso vivo) y pesados (> 30 kg de peso vivo). Conjuntamente con la determinación de peso vivo, se determinó el grado de terminación de los corderos, recurriéndose a la escala de estado corporal de 6 puntos (0-5), propuesta por JEFFERIES (1961); adaptada por RUSSEL *et al.*, (1969).

A los $147 \pm 9,6$ días de edad promedio, 127 corderos machos enteros, criptórquidos y castrados de $32,4 \pm 5,3$ kg de peso vivo fueron transportados en camión hasta el Matadero Casa Blanca S. A. (distancia 15 km). Tras 16 horas de ayuno con acceso libre al agua los corderos fueron sacrificados siguiendo las pautas estándar de sacrificio del matadero.

Después de 24 horas en cámara de oreo de aire forzado a 3°C se obtuvo el peso de canal fría. En ese momento se midió además la profundidad de los tejidos sobre la 12.^a costilla a 11 cm de la línea media (GR; KIRTON y JOHNSON, 1979). En la sala de despiece las canales fueron divididas por la mitad

siguiendo el eje de la columna vertebral para obtener las dos medias canales. Se realizó un despiece comercial de acuerdo a las pautas estándar de sacrificio del matadero local para cortes de exportación (INAC, 1996).

En la media canal derecha se realizó el corte pistola a 8 costillas dando origen al trasero (corte pistola a 8 costillas) y al delantero con asado y vacío a 5 costillas. Del trasero se obtuvieron los siguientes cortes sin hueso: pierna, lomo (músculo *Longissimus dorsi*) y solomillo (músculo *Psoas major*) y sub-productos del despiece: hueso y grasa de recorte (fundamentalmente subcutánea) de las piezas comerciales (figura 1).

El efecto de la raza paterna, del morueco anidado dentro de la raza paterna, del sexo del cordero y la interacción raza paterna x sexo del cordero, se estudió mediante análisis de varianza considerando un modelo fijo que incluyó la edad de la oveja (4 edades), el tipo de parto y distintas covariables (largo de gestación, peso y edad del cordero y peso de canal fría), de acuerdo a la variable de respuesta considerada. Para todas las variables de la canal, a excepción de peso de canal fría, se agregó en el modelo la interacción raza paterna x peso de canal fría para probar la heterogeneidad de los coeficientes de regresión entre razas. Si el efecto no era significativo, se lo eliminó del modelo.

Para la estimación de los efectos se utilizó el método de mínimos cuadrados, provisto por el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS versión 6,12 (SAS, Institute Inc., 1998) considerando la suma de cuadrados tipo III.

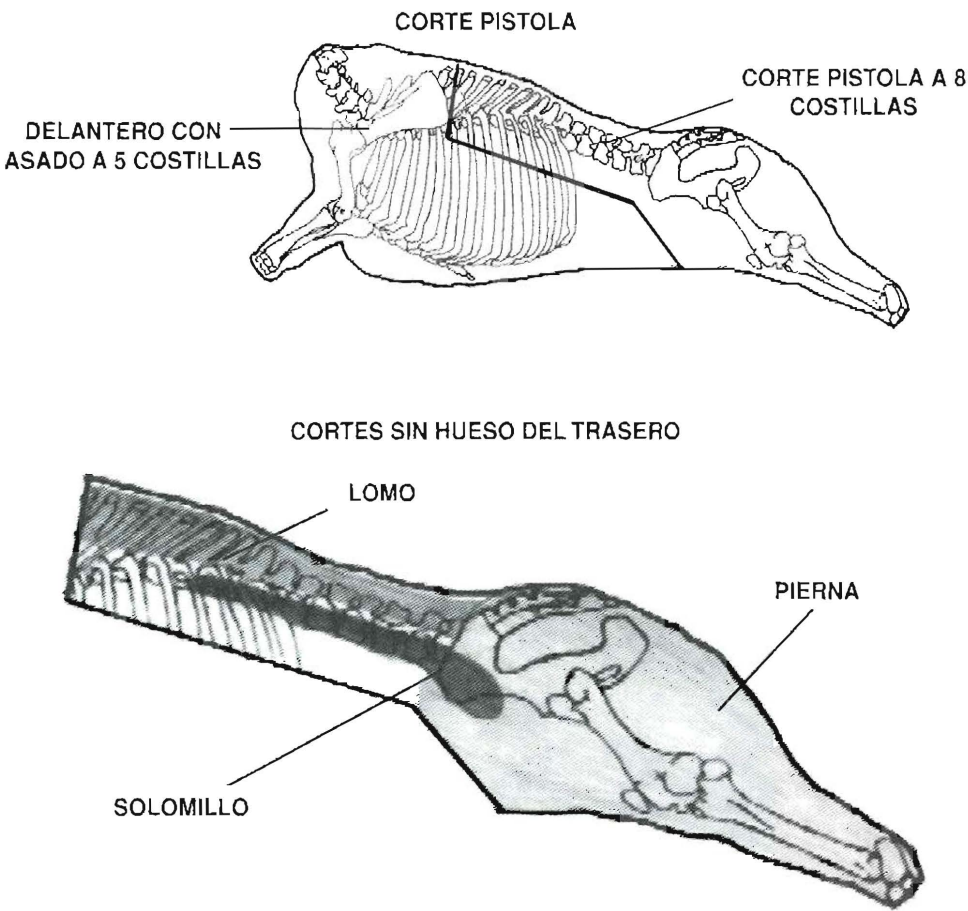


Figura 1. Diagrama de cortes
Figure 1. Cuts diagram

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se presenta el efecto de los cruzamientos y del sexo sobre el peso al nacimiento, la ganancia diaria, el peso vivo y el estado corporal de los corderos. La inte-

racción raza paterna por sexo del cordero no fue significativa ($P > 0,05$).

Los cruzamientos, pero no el sexo ($P > 0,10$), afectaron el peso al nacer de los corderos registrándose una superioridad del 8-11% ($P = 0,002$) de los animales

Cuadro 1. Efecto de los cruzamientos y del sexo sobre el peso al nacer, la ganancia diaria, el peso vivo y el estado corporal de corderos ligeros y pesados Corriedale y cruza
Table 1. Effect of crossbreeding and sex on birth weight, growth rate, live weight and body condition of Corriedale and crossbred light and heavy lambs

	Cordero ligero				Cordero pesado		
	Peso nacer (kg) ¹	Ganancia diaria (g/d) ²	Peso vivo (kg) ²	Estado Corporal (0 - 5) ³	Ganancia diaria (g/d) ²	Peso vivo (kg) ²	Estado Corporal (0 - 5) ³
RAZA PATERNA	**	***	***	***	***	***	***
Corriedale	3,6 b	210 c	18,9 c	3,3 c	166 c	30,5 c	3,4 b
(87)	± 0,08	± 5,0	± 0,4	± 0,04	± 2,8	± 0,5	± 0,03
Texel	4,0 a	232	20,7 b	3,6	180 b	32,9 b	3,6 a
(66)	± 0,10	± 5,7	± 0,5	± 0,04	± 3,1	± 0,5	± 0,03
Île de France	3,9 a	245 a	21,7 a	3,4 a	199 a	36,2 a	3,6 a
(66)	± 0,09	± 5,9	± 0,5	± 0,04	± 3,2	± 0,6	± 0,04
Milchschaf	4,0 a	235 ab	20,9 ab	3,2 c	182 b	33,2 b	3,4 b
(68)	± 0,09	± 5,7	± 0,4	± 0,04	± 3,2 b	± 0,6	± 0,04
SEXO	ns	**	**	***	***	***	***
Hembra	3,8	218 b	19,6 b	3,5 a	164 c	30,3 c	3,6 a
(145)	± 0,07	± 4,4	± 0,4	± 0,03	± 2,4	± 0,4 c	± 0,03
Macho entero	3,9	240 a	21,2 a	3,3 c	192 a	34,9 a	3,4 b
(51)	± 0,07	± 6,1	± 0,5	± 0,04	± 3,4	± 0,6	± 0,04
Criptórquido	wa	235 a	20,9 a	3,4 b	191 a	34,8 a	3,4 b
(45)		± 6,6	± 0,4	± 0,05	± 3,7	± 0,6 a	± 0,04
Macho castrado	wa	229 ab	20,5 ab	3,3 bc	179 b	32,8 b	3,5 b
(46)		± 6,5	± 0,4	± 0,04	± 3,5	0,6	± 0,04

(ns) $\geq 0,10$; (**): $P \leq 0,01$; (***): $P \leq 0,0001$; (a,b,c): $P \leq 0,10$.

(wa) incluidos en machos enteros.

(1) Media de Mínimos Cuadrados (ajustada por: edad de la oveja, tipo de parto y largo de gestación), y error estándar.

(2) Media de Mínimos Cuadrados (ajustada por: edad de la oveja, tipo de parto y edad del cordero), y error estándar.

(3) Media de Mínimos Cuadrados (ajustada por: edad de la oveja, tipo de parto, edad y peso del cordero), y error estándar.

(.): Número de animales en cada subgrupo.

cruzados, frente a los corderos Corriedale puros.

Estos resultados están en concordancia (en dirección y magnitud) con otro trabajo anterior realizado a nivel nacional (BIANCHI *et al.*, 1999 a) que también encuentra mejoras significativas en el peso al nacer de corderos provenientes de apareamientos entre moruecos de razas carniceras y ovejas Corriedale, sin registrar diferencias significativas entre la progenie de las razas carniceras evaluadas, como ha ocurrido en este trabajo.

Con relación a la velocidad de crecimiento, los animales cruzados presentaron una superioridad que varió entre 8-20%, dependiendo de la raza carnicera utilizada y del tipo de producto obtenido. Los mejores resultados se lograron con la raza IF y cuando el producto de venta correspondió al cordero pesado.

En el ámbito nacional del Uruguay, KREMER *et al.*, (1998); BIANCHI (2001), también han reportado mayores ventajas de los cruzamientos en términos de velocidad de crecimiento, conforme aumenta el período de tiempo considerado en la evaluación. A pesar de que la utilización de cruzamientos en ovinos también está dirigida a expresar la herencia aditiva o intermedia (SIERRA ALFRANCA, 1989), los resultados obtenidos en estos trabajos y en el presente experimento, están en concordancia con lo expuesto por MCGUIRK *et al.* (1978), en el sentido de que la heterosis para ganancia diaria aumenta a medida que lo hace la edad del animal.

La supremacía de la raza IF encontrada, para la característica peso vivo, es un aspecto ya señalado en experimentos anteriores. Nuestros trabajos (BIANCHI, 2001) confirman como característica propia de los cor-

deros cruza IF una superioridad manifiesta en términos de velocidad de crecimiento.

La utilización de cruzamientos con moruecos de las razas TX e IF permitió una mejora significativa en el estado corporal de los corderos, ya sean éstos ligeros o pesados. Los corderos cruza MI mostraron problemas de terminación, presentando valores de estado corporal iguales a los corderos C puros. Estos resultados, particularmente los referidos a la producción del cordero pesado, están en concordancia con los señalados por BIANCHI (2001) y sugieren que la raza MI probablemente se adapte mejor a la producción de un cordero más pesado al producido en este trabajo, capitalizando sus buenas tasas de crecimiento y los bajos valores de engrasamiento frente al exceso de gordura que podrían manifestar los otros genotipos carniceros evaluados.

Con relación al efecto del sexo del cordero, los resultados que se presentan en el cuadro 1 muestran por un lado un mayor ritmo de crecimiento para los corderos machos enteros frente a las hembras y a sus contemporáneos castrados (particularmente cuando el producto de venta correspondió al cordero pesado). Como contrapartida, las hembras presentaron mejor grado de terminación para ambas modalidades de producción. Resultados estos predecibles y señalados en reiteradas oportunidades, particularmente los relacionados a la mayor velocidad de crecimiento mostrada por los corderos machos enteros de este experimento (RITAR *et al.*, 1988; FOGARTY *et al.*, 1992; WYLIE *et al.*, 1997).

Por otro lado, los resultados sugieren que la práctica de ascenso inducido de testículos (criptorquídea inducida), puede constituir una solución al problema de mantener animales enteros en el rebaño, capitalizando el mayor ritmo de crecimiento frente a los corderos machos castrados y a las hembras.

que, a igual peso vivo, manifiesta esta categoría. Estos resultados, y el hecho de que la diferencia en términos de velocidad de crecimiento entre sexos (machos enteros y criptórquidos frente a sus similares machos castrados y hembras) aumente al pasar del producto cordero ligero al producto cordero pesado, coinciden con lo señalado por LEE (1986 a); (1986 b); LEE *et al.*, (1990); RITAR *et al.*, (1990); SPIKER *et al.*, (1992), AZZARINI *et al.*, (2000), en el sentido que la diferencia en crecimiento entre machos (enteros y/o criptórquidos) y castrados aumenta con la edad y el plano de alimentación.

En el cuadro 2 se presenta el efecto del morueco utilizado para las diferentes variables de crecimiento estudiadas para las dos modalidades de producción de corderos evaluadas.

El morueco utilizado afectó ($P \leq 0,10$), todas las características que se presentan en el cuadro 2 a excepción de la ganancia diaria para el cordero ligero y el estado corporal para el cordero pesado.

Estos resultados son concordantes con otros trabajos nacionales que llaman la atención acerca de la importancia del efecto morueco (BIANCHI, 2001).

En el ámbito internacional también ha sido señalada la importancia que el efecto morueco puede tener en evaluaciones raciales (CROSTON *et al.*, 1987; KEMPSTER *et al.*, 1987; CRUICKSHANK *et al.*, 1996; ELLIS *et al.*, 1997), a tal punto que ha sido sugerido que la variación dentro de una raza es más importante aún que la encontrada entre razas distintas (KIRTON *et al.*, 1995). La restricción señalada con relación al número de carneros evaluados por raza, en parte, es también extrapolable al presente trabajo, en la medida que para el caso particular de la raza MI se trabajó con un único carnero, determinando que los resultados obtenidos

con tal cruzamiento deban ser considerados con reserva.

En el cuadro 3 se presenta el efecto de la raza paterna y el sexo sobre el peso de canal fría y la profundidad de tejidos en el punto GR. No hubo efecto de la interacción raza paterna por sexo del cordero ni del morueco utilizado ($P > 0,05$).

La utilización de cruzamientos, pero no el sexo del cordero ($p > 0,05$), tuvo un efecto significativo ($p \leq 0,0001$) sobre el peso de canal de los animales en relación a los corderos C puro que presentaron los menores pesos (14,5 vs 16,5, 18,1 y 16,1 kg; C, TX, IF y MI, respectivamente). Estos resultados representan un incremento porcentual respecto de la raza lanera pura que alcanza cifras cercanas al 25% cuando se consideran los animales IF que fueron los que tuvieron los mayores pesos de canal ($p \leq 0,05$).

Ha sido señalado que la superioridad de los animales cruzados en peso de canal encuentra su explicación en dos factores concurrentes: la mayor velocidad de crecimiento y el mayor rendimiento de canal (KIRTON *et al.*, 1995; GARIBOTTO *et al.*, 2001). KIRTON *et al.* (1995), adjudican el menor rendimiento de las razas laneras al mayor peso relativo de la lana, no encontrando diferencias importantes entre los genotipos en el peso de las vísceras o en el contenido visceral.

Es interesante destacar los buenos resultados de los corderos cruzados IF frente a los restantes genotipos carniceros. Esta raza, prácticamente desconocida en Uruguay (BIANCHI *et al.*, 1997), ha tenido resultados alentadores en trabajos de cruzamientos sobre madres Corriedale (BIANCHI *et al.*, 1999 b; GARIBOTTO *et al.*, 2000), Merino Australiano (GARIBOTTO *et al.*, 2001) y Romney Marsh (BIANCHI *et al.*, 2000a). Sin embargo, a nivel internacional, no aparece en

Cuadro 2. Efecto del morueco utilizado sobre el peso al nacer, ganancia diaria, peso vivo y estado corporal de corderos ligeros y pesados Corriedale y cruzados

Table 2. Effect of the ram used on birth weight, growth rate, live weight and body condition of Corriedale and crossbred light and heavy lambs

	Cordero ligero				Cordero pesado		
	Peso nacer (kg) ¹	Ganancia diaria (g/d) ²	Peso vivo (kg) ²	Estado Corporal (0 - 5) ³	Ganancia diaria (g/d) ²	Peso vivo (kg) ²	Estado Corporal (0 - 5) ³
MORUECO (RAZA)	**	NS	+	+	*	**	NS
Corriedale							
1	3,6 cd ± 0,15	201 ± 9,0	18,2 c ± 0,41	3,2 d ± 0,07	161 e ± 4,9	29,8 e ± 0,86	3,3 ± 0,06
2	3,6 cd ± 0,16	207 ± 10,0	18,4 c ± 0,52	3,2 d ± 0,08	172 de ± 5,5	31,4 de ± 0,94	3,4 ± 0,06
3	3,3d ± 0,15	202 ± 9,5	18,1 c ± 0,43	3,4 bc ± 0,08	159 e ± 5,6	29,2 e ± 0,97	3,6 ± 0,06
4	4,0 ab ± 0,15	230 ± 8,8	20,8 ab ± 0,39	3,3cd ± 0,06	170 d ± 4,7	31,6 d ± 0,82	3,4 ± 0,05
Texel							
1	4,3 a ± 0,16	244 ± 9,2	21,9 a ± 0,44	3,6 a ± 0,07	190 ab ± 5,0	34,8 ab ± 0,87	3,6 ± 0,06
2	4,1 ab ± 0,19	227 ± 10,9	20,5 ab ± 0,60	3,5 ab ± 0,08	173 cd ± 5,6	31,8 cd ± 0,97	3,6 ± 0,06
3	3,9 bc ± 0,18	237 ± 11,1	21,1 ab ± 0,44	3,4 bc ± 0,08	186 ab ± 5,8	34,0 ab ± 1,00	3,6 ± 0,06
4	3,6 cd ± 0,19	219 ± 11,9	19,3 bc ± 0,43	3,7 a ± 0,09	171 d ± 6,5	31,2 d ± 1,13	3,5 ± 0,07
Ile de france							
1	3,9 bc ± 0,15	253 ± 9,5	22,2 a ± 0,44	3,4 bc ± 0,06	201 a ± 5,1	36,6 a ± 0,88	3,5 ± 0,06
2	3,8 bc ± 0,23	249 ± 14,3	21,7 a ± 0,46	3,4 bc ± 0,10	200 ab ± 7,7	36,1 ab ± 1,33	3,6 ± 0,09
3	4,1 ab ± 0,17	240 ± 10,2	21,5 a ± 0,39	3,3 cd ± 0,08	206 a ± 5,8	37,4 a ± 1,02	3,6 ± 0,07
4	4,0 ab ± 0,17	236 ± 9,8	21,3 ab ± 0,55	3,6 a ± 0,08	189 b ± 5,3	34,5 b ± 0,91	3,6 ± 0,06
Milchscharf							
1	4,0 ab ± 0,09	235 ± 5,7	20,9 ab ± 0,4	3,2 d ± 0,04	182 bc ± 3,2	33,2 bc ± 0,60	3,4 ± 0,04

(NS): $\geq 0,10$; (+): $P \leq 0,10$; (*): $P \leq 0,05$; (**): $P \leq 0,01$; (a,b,c,d,e): $P \leq 0,10$.
(1) Media de Mínimos Cuadrados (ajustada por: edad de la oveja, tipo de parto y largo de gestación), y error estándar.
(2) Media de Mínimos Cuadrados (ajustada por: edad de la oveja, tipo de parto y edad del cordero), y error estándar.
(3) Media de Mínimos Cuadrados (ajustada por: edad de la oveja, tipo de parto, edad y peso del cordero), y error estándar.

Cuadro 3. Peso y valor GR de las canales de corderos machos (enteros, castrados y criptóquidos) Corriedale y cruzados
 Table 3. Weight and GR value of carcasses of male lambs (ram, wether and cryptorchid) Corriedale and crossbred

	Canal fría ¹ (kg)	GR ² (mm)
RAZA PATERNA	***	**
Corriedale (46)	14,5 ± 0,45 c	9,4 ± 0,58 a
Texel (32)	16,5 ± 0,50 b	9,6 ± 0,59 a
Île de France (31)	18,1 ± 0,51 a	10,6 ± 0,64 a
Milchschaft (33)	16,1 ± 0,48 b	7,2 ± 0,57 b
SEXO	ns	*
Macho entero (51)	16,8 ± 0,40	8,5 ± 0,47 b
Criptórquido (45)	16,1 ± 0,45	8,7 ± 0,53 b
Macho castrado (46)	16,0 ± 0,41	10,4 ± 0,49 a

(ns) $p > 0,05$; (*) $p \leq 0,01$; (**) $p \leq 0,001$; (***) $p \leq 0,0001$. (a,b,c): $p \leq 0,01$.

(1) Media de mínimos cuadrados (ajustada por edad de la madre, tipo de nacimiento y edad a la faena) y error estándar.

(2) Media de mínimos cuadrados (ajustada por edad de la madre, tipo de nacimiento, edad a la faena y peso de canal fría) y error estándar.

(): Número de animales en cada subgrupo.

los primeros lugares del ranking de las razas evaluadas (KEMPSTER *et al.*, 1987), a tal punto que WOLF *et al.* (1980) señalan que existirían pocas ventajas de continuar con la importación y sustitución de razas nativas por IF. De todas formas, resulta difícil contrastar el orden jerárquico racial encontrado en diferentes experimentos, debido a las diferentes condiciones ambientales en que se realizaron los distintos trabajos, la edad o peso de sacrificio considerado, los criterios para definir el grado de terminación, la variedad de genotipos maternos considerados y las variaciones

que pueden existir en el interior de la raza en función de los padres utilizados.

La menor ventaja relativa en peso de canal de los animales TX coincide con lo señalado por WOLF *et al.* (1980) y CLARKE *et al.* (1988) al comparar éste y otros cruces a edad o a peso constante. En sentido contrario, KEMPSTER *et al.* (1987) reportan altos pesos de canal de sus corderos cruzados Texel. Estos autores señalan que es probable que ese hecho se deba al origen del Texel utilizado. Las diferencias entre el Texel francés y el alemán han sido bien establecidas por

VISSCHER y BEKEDAM (1984). En Uruguay, el origen mayoritario del Texel es Holanda (BIANCHI *et al.*, 1987). Esta línea se corresponde con el tipo de Texel alemán, que ha tenido más énfasis en su selección por características de conformación y menos por tamaño y crecimiento.

El sexo del cordero no tuvo efecto ($p > 0,05$) sobre el peso de canal, a pesar de que los corderos machos enteros y criptórqidos tuvieron mayor velocidad de crecimiento y mayor peso vivo pre-sacrificio que los castrados (cuadro 2). La inexistencia de diferencias en el peso de canal entre las distintas categorías puede deberse a menores rendimientos de canal de los machos enteros y criptórqidos, como consecuencia del mayor peso del escroto, testículos y posiblemente del cuero (VESELY, 1973), y probable menor engrasamiento.

Con relación a la profundidad de los tejidos en el punto GR, el cruzamiento tuvo un efecto significativo ($p \leq 0,01$) sobre dicha variable, únicamente con respecto a la raza MI (7,2 vs 9,4; 9,6 y 10,6 mm; MI, C, TX e IF, respectivamente), destacándose los bajos valores de GR de estos animales. BIANCHI *et al.* (2000 b), en un trabajo en el que analizan la relación entre peso de canal y GR para varias cruza sobre ovejas Corriedale, señalan a la cruza MI como una de las de menor coeficiente de regresión (0,710 vs 0,918, MI y promedio de las cruza, respectivamente, $p \leq 0,10$). Los autores de ese trabajo en particular, sugieren que los corderos MI se adaptarían en forma adecuada a sacrificios a mayor peso vivo y mantendrían aún adecuados valores de GR.

El sexo del cordero tuvo un efecto significativo ($p \leq 0,01$) sobre los valores de GR de las canales que resultó independiente del genotipo considerado ($p > 0,10$; cuadro 3). Así, los corderos castrados tuvieron casi 2 mm

más de GR que los machos enteros o criptórqidos, que no difirieron entre sí. En el mismo sentido, BIANCHI *et al.* (2000 b) encuentran coeficientes de regresión para la relación entre peso de canal y GR de 0,68 y 0,58 vs 1,07, corderos machos enteros, criptórqidos y castrados, respectivamente ($p \leq 0,01$). A nivel internacional está ampliamente documentada la mayor deposición de tejido graso, particularmente de grasa subcutánea, en corderos castrados que en machos enteros o criptórqidos (LEE, 1986 a; b; LEE *et al.* 1990; SOLOMON *et al.*, 1990; THATCHER *et al.*, 1990).

En el cuadro 4 se presenta el efecto de la raza paterna y el sexo sobre el peso de los cortes comerciales y subproductos del despiece: hueso y grasa. No hubo efecto de la interacción raza paterna por sexo del cordero ni del monueco utilizado ($P > 0,05$).

Los cruzamientos afectaron todas las variables analizadas ($P \leq 0,05$) a excepción del peso de la pierna, solomillo y hueso ($P > 0,05$). Los corderos cruzados MI tuvieron un 14 – 17% más peso en sus lomos que sus similares cruza TX, IF o C puro ($p \leq 0,01$). Sin embargo, al considerar la variable peso de cortes valiosos, los genotipos cruzados no difieren entre sí, haciéndolo únicamente de los animales C puros ($p \leq 0,01$). A esta superioridad sobre la raza lanera, que alcanza valores de 3,6, 4,5 y 6,7%, contribuyen las diferencias –que aunque a nivel de tendencia– se muestran para cada uno de los cortes que componen la variable cortes valiosos. Estas diferencias se producen aún comparando las canales a igual peso. En este sentido existe información contradictoria sobre la variación existente en la proporción de cortes de alto valor entre diversos genotipos. TAYLOR *et al.* (1980) y THONNEY *et al.* (1987), encuentran proporciones significativamente superiores de carne en cortes de alto valor, particularmente del músculo *Longissimus dorsi* WOLF

Cuadro 4. Peso de los cortes sin hueso y subproductos: hueso y grasa, de corderos machos (enteros, castrados y criptórquidos) Corriedale y cruzados

Table 4. Weight of boneless cuts and by-products: bone and trimming fat of Corriedale and crossbred lambs (ram, cryptorchid and wether)

	Valiosos ¹ (g)	Pierna ¹ (g)	Lomo ¹ (g)	Solomillo ¹ (g)	Hueso ¹ (g)	Grasa ¹ (g)
RAZA						
PATERNA	*	ns	***	ns	ns	**
Corriedale						
(46)	2.407 ± 37 b	1.746 ± 26	556 ± 15 b	115 ± 4	1.119 ± 42	235 ± 14 a
Texel						
(32)	2.495 ± 40 a	1.796 ± 27	572 ± 16 b	111 ± 4	1.001 ± 37	184 ± 15 b
Île de France						
(31)	2.515 ± 41 a	1.827 ± 29	561 ± 17 b	125 ± 5	1.095 ± 43	240 ± 16 a
Milchschaf						
(33)	2.567 ± 36 a	1.793 ± 26	650 ± 15 a	124 ± 4	1.035 ± 34	175 ± 14 b
SEXO	ns	ns	+	ns	ns	ns
Macho entero						
(51)	2.500 ± 32	1.790 ± 22	583 ± 13 ab	122 ± 4	1.066 ± 31	206 ± 12
Criptórquido						
(45)	2.479 ± 34	1.800 ± 24	563 ± 14 b	115 ± 4	1.057 ± 32	202 ± 13
Macho castrado						
(46)	2.510 ± 31	1.782 ± 22	608 ± 13 a	119 ± 4	1.064 ± 30	216 ± 12

(ns) $p > 0,05$; (+): $p \leq 0,05$; (*): $p \leq 0,01$; (**): $p \leq 0,001$; (***): $p \leq 0,0001$. (a,b): $p \leq 0,01$.

(a) Sumatoria de los cortes sin hueso: pierna + lomo + solomillo.

(1) Media de mínimos cuadrados (ajustada por edad de la madre, tipo de nacimiento, edad a la faena y peso de canal fría) y error estándar.

(): Número de animales en cada subgrupo.

(1982); CAMERON y DRURY (1985) y CROSTON *et al.* (1987), aunque también encuentran diferencias a favor de animales cruzados, éstas son escasas y no superiores al 1 - 2%.

Los cruzamientos tuvieron un efecto significativo sobre la cantidad de grasa de recorte ($p \leq 0,001$). Los animales TX y MI tuvieron los menores valores, en tanto que los IF y C presentaron los mayores registros (184 y 175 vs 240 y 235 g; TX, MI, IF y C, respectivamente; $p \leq 0,01$). Los valo-

res de GR de los corderos MI (7,2 mm; cuadro 3) y la tendencia de los corderos TX reportada en el trabajo de CROSTON *et al.* (1987) a depositar menos grasa, aún comparados a grado de terminación constante, probablemente contribuyan a explicar estos resultados.

El sexo del cordero afectó únicamente el peso del lomo ($p \leq 0,05$). Los corderos castrados tuvieron lomos casi 8% más pesados que los animales criptórquidos ($p \leq 0,01$),

aunque no difirieron de sus contemporáneos enteros.

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo sugieren que la utilización de razas carniceras ovinas como padres en cruzamientos terminales permite la obtención de corderos de mayor peso y con mejor grado de terminación que la raza pura.

La ventaja de los cruzamientos, en términos de velocidad de crecimiento sobre la raza lanera pura, aumentó conforme lo hizo el período de tiempo considerado o la edad del animal, destacándose la raza IF. La utilización de moruecos de esta raza en particular, permitió también la obtención de canales más pesadas y con mayor cantidad de cortes comerciales de alto valor aunque sin diferir de los demás corderos cruzados.

La manipulación del sexo tuvo efecto principalmente sobre las tasas de crecimiento animal y la profundidad de los tejidos en el punto GR. El dejar los animales enteros o en su defecto el ascenso inducido de los testículos, permitió maximizar la velocidad de crecimiento y mantener valores de GR más bajos a igualdad de peso de canal que los de sus similares castrados.

Para las características de crecimiento han quedado en evidencia diferencias hacia el interior de las razas evaluadas (efecto padre). Esta situación no sólo debe ser considerada en la elaboración de diseños experimentales y en el análisis de resultados de investigaciones que contemplen la evaluación de dos o más razas, sino que abre un camino prometedora para la ejecución de planes de selección dentro de la raza lanera Corriedale, la más importante del Uruguay, procurando mejorar

la expresión de características vinculadas a la producción de carne ovina.

Agradecimientos

Se agradecen los comentarios y sugerencias realizadas al manuscrito original por el Dr. Prof. Carlos Sañudo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. Este trabajo es parte del programa de Dedicación Total del Ing. Agr. Gianni Bianchi. Agradecemos especialmente a las empresas: "San José", "Don José" y "Cebollati" de la raza Texel, "Los Ombúes" de la raza Ile de France y "La Mariana" de la raza Milchschaaf que suministraron gran parte de los moruecos utilizados en el trabajo de campo. La evaluación clínica de los moruecos utilizados fue realizada por el Dr. Alfredo Ferraris Asimismo los autores agradecen al directorio y personal del Matadero Casa Blanca S.A.

Bibliografía

- AZZARINI M., CASTELLS D., GAGGERO C., 2000. Efectos de la castración en la producción ovina. SUL. Lana-noticias (Montevideo, Uruguay). N.º 312: 28-32.
- BIANCHI G., GARIBOTTO G., OLIVEIRA G., 1997. V. Relevamiento de plantales: Resultados preliminares. En: G. Bianchi (Ed.) Producción de Carne Ovina en base a Cruzamientos. Paysandú. Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. EEMAC. pp. 49-63.
- BIANCHI G., GARIBOTTO G., OLIVEIRA G., BENTANCUR O., CASARETTO A., CASTELLS D., PLATERO M., NIN J., MORROS J., 1999 a. Cruzamientos sobre Corriedale en Uruguay. I. Crecimiento de corderos. Zaragoza, España. ITEA 95A (3): 234-247.
- BIANCHI G., GARIBOTTO G., CARAVIA V., OLIVEIRA G., FRANCO J., BENTANCUR O., 1999 b. Estudio compa-

- rativo de corderos Corriedale y cruza Texel, Ile de France y Milchschaf faenados a los 170 días de edad. 3. Características de las canales. En: XXVII Reunión de la Asociación Mexicana de Producción Animal. AMPA. 22-24 de setiembre de 1999. Mexicali. Mexico. pp: 217-221.
- BIANCHI G., GARIBOTTO G., BENTANCUR O., 2000 a. Producción de corderos pesados precoces en sistemas de cruzamiento terminal con Romney Marsh y razas carniceras. Revista de la EEMAC. Cangüé N.º 18: 16-21.
- BIANCHI G., GARIBOTTO G., BENTANCUR O., 2000 b. Relation between cold carcass weight and tissue depth in gr site. Effect of breed and sex in pure and crossbred heavy lambs of 5 months of age. In: 46th International Congress of Meat Science & Technology .Session 3.II Processing as required for the market. Buenos Aires. Argentina. pp: 358-359.
- BIANCHI G., 2001. Use of breed and crossbreeding for sheep meat production in Uruguay. In: International Course of health and meat production. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Escuela de Graduados. Valdivia 17 y 18 de mayo 2001. Chile. pp. 53-69.
- CAMERON N.D., DRURY D.J., 1985. Comparison of terminal sire breeds for growth and carcass traits in crossbred lambs. Animal Production 40: 315-322.
- CLARKE J.N., PARRATT A.C., MALTHUS J.C., AMYES N.C., ULJEE A.E., WOODS E.G., 1988. Carcass composition of exotic sheep breeds. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 48: 53-56.
- CLARKE J.N., KIRTON A.H., 1991. La raza Texel en Nueva Zelanda. En: Editorial Hemisferio Sur (Ed.). Selección de Temas Agropecuarios. Ovinos-Bovinos-Pasturas. La Revista del Siglo XXI. Revista Agropecuaria (Montevideo, Uruguay) N.º 6: 15-36.
- CROSTON D., KEMPSTER A.J., GUY D.R., JONES D.W., 1987. Carcass composition of crossbred lambs by ten sire breeds compared at the same carcass subcutaneous fat proportion. Animal Production 44: 99-106.
- CRUICKSHANK G.J., MUIR P.D., MACLEAN K.S., GOODGER T.M., HICKSON C., 1996. Growth and carcass characteristics of lambs sired by Texel, Oxford Down and Suffolk rams.Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 56: 201-204.
- ELLIS M., WEBSTER G.M., MERRELL B.G., BROWN I., 1997. The influence of terminal sire breed on carcass composition and eating quality of crossbred lambs. Animal Science 64: 77-86.
- FOGARTY N.M., HALL D.G., ATKINSON W.R., 1992. Management of highly fecund ewe types and their lambs for 8 monthly lambing. 2 Effect of weaning age and sex on lamb growth and carcass traits. Australian Journal of Experimental Agriculture 32: 1031-1036.
- GARIBOTTO G., BIANCHI G., CARAVIA V., OLIVEIRA G., FRANCO J., BENTANCUR O., 2000. Desempeño de corderos Corriedale y cruza faenados a los 5 meses de edad. 3. Características de la carcasa. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Agrociencia Vol. IV (1): 64-69.
- GARIBOTTO G., BIANCHI G., BENTANCUR O., 2001. Cruzamientos terminales de sementales Merino Australiano, Hampshire Down, Southdown e Île de France sobre ovejas Merino Australiano en Uruguay. 2. Peso y composición de canales de corderos pesados sacrificados a los 135 días de edad. Revista Argentina de Producción Animal 21 (1): 35-42.
- HUDSON L.W., GIMP H.A., WOOLFOLK P.G., KEMP J.D., REESE C.M., 1968. Effect of induced cryptorchidism at different weights on performance and carcass traits of lambs. Journal of Animal Science 27: 45-7.
- INAC (Instituto Nacional de Carnes), 1996. Clasificación y Tipificación de Ovinos. (Mimeo).
- JEFFERIES B.J., 1961. Body condition scoring and its use in management. Tasmanian Journal of Agriculture 32: 19-21.
- KEMPSTER A.J., CROSTON D., GUY D.R., JONES D.W., 1987. TGrowth and carcass characteristics of crossbred lamb by ten sire breeds, compared at the same estimated carcass subcutaneous fat proportion. Animal Production 44: 83-98.
- KIRTON A.H., JOHNSON D.L., 1979. Interrelationships between GR and other lamb carcass fatness measurements. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 39: 194-201.
- KIRTON A.H., CARRIER A.H., CLARKE J.N., SINCLAIR D.P., MERCER G.J.K., DUGANZINCH D.M., 1995. A comparison between 15 ram breeds for export lamb production. 1. Liveweights, body components, carcass components, carcass measurements and composition. New Zealand Society of Agriculture Research 38: 347-360.
- KREMER R., BARBATO G., ROSÉS L., RISTA L., CASTRO L., HERRERA V., NEIROTTI V., SIENRA I., LÓPEZ B., PER-

- DIGÓN F., SOSA L., LARROSA J.R., 1998. Evaluación de cruzamientos terminales para la producción de carne ovina. Revista ARU. (Asociación Rural del Uruguay, Montevideo). N.º 3-4: 18-24.
- LEE G.J., 1986 a. Growth and carcass characteristics of ram and cryptorchid and wether BL x Merino lambs, effects of increasing carcass weight. Australian Journal of Experimental Agriculture 26: 153-157.
- LEE G.J., 1986 b. Growth and carcass composition of ram and cryptorchid and wether fed at two levels of nutrition. Australian Journal of Experimental Agriculture 26: 275-278.
- LEE G.J., HARRIS D.C., FERGUSON B.D., JILBERT R.A., 1990. Growth and carcass fatness of ewe, wether, ram and cryptorchid crossbred lambs reared at pasture: effects of weaning age. Australian Journal of Experimental Agriculture 30: 743-747.
- MCGUIRK B.J., BOURKE M.E., MANWARING J.M., 1978. Hybrid vigour and lamb production. 2. Effects on survival and growth of first cross lambs, and on wool and body measurements of hogget ewes. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 18: 753-763.
- OFICIALDEGUI R. 2000. Un aporte del SUL a la ganadería del Uruguay. El cordero pesado. SUL. Lana-noticias (Montevideo-Uruguay) N.º 126: 11-14.
- RITAR A.J., O'MAY P.J., WILLIAMS P.M., GILBERT K.D., BOND E.M., 1988. Effects of castration and age on carcass composition of male lambs. Proceedings Australian Society of Animal Production 17: 457.
- RITAR A.J., WILLIAMS P.M., O'MAY P.J., GILBERT K.D., BOND E.M., KING C.F., 1990. Growth and carcass characteristics of males crossbred lambs from high fecundity Booroola x Polwarth ewes: effects of litter size, castration and age. Australian Journal of Experimental Agriculture 30: 323-328.
- RODRÍGUEZ A.M., CASTELLS E., 1991. Crecimiento y tipo de res de corderos Corriedale sin castrar, castrados y con ascenso inducido de los testículos. SUL. Producción Ovina. (Montevideo, Uruguay). N.º 4 (2): 139-145.
- RUSSEL A.J.F., DONEY J.M., GUNN R.G., 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. Journal Agriculture Science Cambridge 72: 451-454.
- SAS Institute Inc., SAS/STAT. User's Guide. Versión 6.12. Cary, NC. 1998.
- SIERRA ALFRANCA I., 1989. Cruzamiento en la especie ovina I: Generalidades. II: Mejora de los caracteres reproductivos. Ovis. Tratado de Patología y Producción Ovina. Mejora Genética (II). 4. pp: 21-44.
- SOLOMON M.B., LYNCH G.P., ONO K., PAROCZAY E., 1990. Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. Journal of Animal Science. 68: 137-142.
- SPIKER S.A., CUMMINS L.J., BRIEN F.D., 1992. Manipulation of sex to modify growth and carcass composition of prime lambs. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 19: 163-166.
- TAYLOR ST. C.S., MASON M.A., MCCLELLAND T.H., 1980. Breed and sex differences in muscle distribution in equally mature sheep. Animal Production 30: 125-133.
- THATCHER L.P., MADEN J.J.L., PLANT C.L., 1990. Influence of sex and year on carcass characteristics important in the marketing of second cross lambs. Australian Journal of Experimental Agriculture 30: 171-177.
- THONNEY M.L., TAYLOR ST. C.S., MURRAY J.Y., MCCLELLAND T.H., 1987. Breed and sex differences in equally mature sheep and goats. 3. Muscle weight distribution. Animal Production 45: 277-290.
- VESELY J.A., 1973. Growth rates, carcass grades, and fat composition in ram lambs, wether lambs, and induced cryptorchids. Canadian Journal of Animal Science 53: 187-192.
- VISSCHER, A.H., BEKEDAM, M. 1984. Influence of the Texel breed on sheep production in Europe. European Association for Animal Production Meeting. The Hague.
- WOLF B.T., SMITH C., SALES D.I., 1980. Growth and carcass composition in the crossbred progeny of six terminal sire breeds of sheep. Animal Production. 31: 307-313.
- WOLF B.T., 1982. An analysis of the variation in the lean tissue distribution of sheep. Animal Production. 34: 257-264.
- WYLIE A.R.G., CHESTNUTT D.M.B., KNIPATRICK D.J., 1997. Growth and carcass characteristics of heavy slaughter weight lambs: effects of sire breed and sex of lamb and relationships to serum metabolites and IGF-I. Animal Science 64: 309-318.

(Aceptado para su publicación el 17 de junio de 2002)

