

### III. DIFERENCIAS EN PESOS AL NACIMIENTO Y DESTETE ENTRE LAS RAZAS CORRIEDALE Y TEXEL

Ciappesoni, G.<sup>1</sup>; Vázquez, A.<sup>1</sup>; Banchemo, G.<sup>1</sup>

Los cruzamientos son una herramienta de efecto rápido que utiliza la heterosis, las diferencias raciales (individual y maternal) y la complementariedad entre razas. Actualmente muchos criadores de razas doble propósito y laneras han adoptado el cruzamiento terminal con razas carniceras, especialmente sobre las ovejas de mayor diámetro de fibra o más viejas.

Los primeros estudios para evaluar la velocidad de engorde y la calidad carnicera que podía ofrecer la raza Texel, se realizaron en la Facultad de Agronomía y de Veterinaria de la Universidad de la República. Para ello se cruzaron, en pequeña escala, carneros Texel con prácticamente todas las razas existentes en el Uruguay en ese momento (Asociación Rural del Uruguay, 1977). Bianchi y col. (1999) señalan que la cruce de carneros Texel con ovejas Corriedale, corroboran la reputación de esta raza a nivel internacional en lo que se refiere a mejoras en el rendimiento de la canal respecto a la raza pura. Se observaron bajos niveles de grasa, en especial poca grasa subcutánea; mayor contenido muscular, especialmente en corderos con alto peso de canal y en cortes de mayor valor. También describen que el peso al nacer de los corderos cruce Texel x Merino es entre un 5 y un 25% superior con respecto al Merino puro.

Desde el 2004, se incorporó al plan estratégico de INIA la evaluación de nuevas opciones genéticas (biotipo maternal) que mejoren la competitividad del rubro ovino, en especial para sistemas intensivos (Montossi *et al.*, 2013). En el 2010, basándose en estudios previos (Ganzábal y col., 2007), se decide incorporar la raza Texel en este biotipo maternal con el fin de mejorar la sobrevida desde el nacimiento al destete de los corderos y aportarle al nuevo biotipo mejores características carniceras. Un com-

ponente principal de esta nueva evaluación reproductiva fue la implementación de un cruzamiento dialélico entre la raza Texel y Corriedale, realizado en INIA La Estanzuela, con el fin de generar corderas para su futura evaluación con otros biotipos (cruzas y puros).

El objetivo del presente estudio fue analizar los resultados preliminares de los cruzamientos entre Texel y Corriedale para peso al nacimiento y destete, en cuanto a diferencias entre los biotipos obtenidos y los parámetros de cruzamiento.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Unidad de Ovinos de La Estanzuela (34°19'57''S 57°40'07''O) del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Se analizaron los resultados de un cruzamiento dialélico entre la raza Corriedale (C) y Texel (T), para las características peso al nacimiento (PND, n=800) y al destete (PDD, n=574). Los corderos nacieron en la primavera de los años 2010, 2011 y 2012. Con el fin de conectar genéticamente las generaciones y los biotipos evaluados, se utilizaron carneros en común como padres en ambos casos. Se utilizaron 19 padres en total, 9 Texel y 10 Corriedale, de estos tres Texel y dos Corriedale, conectaron año. Asimismo, doce de estos conectaron biotipo (i.e. T.T con T.C y C.C con C.T). Todas las corderos se manejaron en forma conjunta desde el nacimiento al destete. La distribución de los datos según biotipo y año de nacimiento se presentan en el Cuadro 1.

Para analizar las diferencias entre los biotipos y los parámetros de cruzamientos se utilizaron los siguientes modelos mixtos:

$$(1) y_{ijklmno} = \text{Año}_i + \text{TN}_j + \text{EM}_k + \text{Sexo}_l + \text{Biotipo}_m + \beta x_{ijklmno} + s_n + e_{ijklmno}$$

$$(2) y_{ijklno} = \text{Año}_i + \text{TN}_j + \text{EM}_k + \text{Sexo}_l + h^l_{C,T} + \text{ad}_{C-T} + \text{adm}_{C-T} + \beta x_{ijklno} + s_n + e_{ijklno}$$

Donde:

$y_{ijklmno}$  es la característica evaluada, los efectos sistemáticos son: Año<sub>i</sub> año de nacimiento i de los corderos (2010-2012), TN<sub>j</sub> tipo de nacimiento j (2 niveles: único y múltiple), EM<sub>k</sub> edad k de la madre (3 niveles: 2, 3 y ≥4 años), Sexo<sub>l</sub> es el sexo l del cordero (macho o hembra), Biotipo<sub>m</sub> es el biotipo m del cordero (C.C, T.C, C.T, T.T),  $x_{ijklmno}$  es la edad al destete del cordero en días (solo para PDD) siendo β la covariable;  $h^l_{C,T}$  es la heterosis individual entre las razas T y C;  $ad_{C-T}$  diferencia entre el efecto aditivo directo de la raza C y la T (C-T),  $adm_{C-T}$  diferencia entre el efecto aditivo materno de la raza C y la T (C-T),  $s_n$  es el efecto aleatorio del padre n, y  $e_{ijklmno}$  es el

residuo aleatorio del modelo. Ambos análisis se realizaron mediante el procedimiento Mixed del paquete estadístico SAS, con el método ML (Statistical Analysis System, Version 9.2, 2008).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados presentados son preliminares dado que, como se observa en el Cuadro 1, aún no se han completado tres años del cruzamiento dialélico completo, este se completará con la generación 2013.

En el Cuadro 2, se presentan los niveles de significancia para los diferentes efectos

**Cuadro 1.** Número de corderos con peso al nacimiento y destete según biotipo y año.

n	Peso al nacimiento				Peso al destete			
	2010	2011	2012	Total	2010	2011	2012	Total
C.C	96	112	77	285	63	85	42	190
C.T	0	49	57	106	0	41	46	87
T.C	125	103	74	302	98	83	44	225
T.T	0	54	53	107	0	34	38	72
Total	221	318	261	800	161	243	170	574

**Cuadro 2.** Nivel de significancia de los efectos fijos y covariables utilizados en los modelos 1 y 2, para evaluar peso al nacimiento (PND) y al destete (PDD).

	Modelo 1		Modelo 2	
	PND	PDD	PND	PDD
Edad	-	<0,0001	-	<0,0001
Año	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
TN	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Sexo	0,0052	0,0032	0,0052	0,0032
EM	<0,0001	0,0044	<0,0001	0,0044
Biotipo	0,077	<0,0001	-	-
$h^l_{C,T}$	-	-	0,6917	0,2777
$adm_{C-T}$	-	-	0,6059	0,1307
$ad_{C-T}$	-	-	0,0430	0,0003

Nota:  $h^l_{C,T}$  heterosis individual entre las razas T y C;  $ad_{C-T}$  diferencia entre el efecto aditivo directo de la raza C y la T (C-T),  $adm_{C-T}$  diferencia entre el efecto aditivo materno de la raza C y la T (C-T).

sobre el peso al nacimiento y al destete según el modelo utilizado. Los efectos de año de nacimiento, tipo de nacimiento, sexo y edad de la madre fueron significativos, para ambas características y ambos modelos (Cuadro 2). El efecto de la edad al destete fue altamente significativo para ambos modelos ( $P < 0,0001$ ). Es así, que se destaca la importancia de registrar estos efectos al momento de evaluar diferentes opciones genéticas, con el fin de no penalizar o favorecer a algún biotipo. El efecto del biotipo fue altamente significativo para el PDD, sin embargo en el caso del PND el grado de significancia fue de  $P = 0,077$ . De los parámetros de cruzamientos, sólo la diferencia entre el efecto aditivo directo entre la raza Corriedale y Texel fue significativo (Cuadro 2).

Las medias de mínimos cuadrados para PND y PDD según biotipo y las soluciones para los parámetros de cruzamientos se presentan en el Cuadro 3. Pese a que los corderos T.T pesaron 0,327 kg más en promedio al nacimiento que los C.C., esta diferencia no fue significativa ( $P > 0,05$ ). Es de esperar que con el aumento del número de datos disminuyan los errores estándares y se detecten diferencias también para esta característica. Esta diferencia se ve reflejada, en el parámetro  $ad_{C-T}$ , indicando que existe un efecto aditivo directo de la raza Texel produciendo corderos 0,405 kg más pesados al

nacimiento que la raza Corriedale ( $P = 0,0430$ ).

Al destete los corderos T.T son los más pesados, los C.C los más livianos y los F1 presentan valores intermedios. Se observa un efecto aditivo directo ( $ad_{C-T}$ ) de la raza Texel de 2,83 kg sobre la Corriedale. Por otra parte, si bien no es significativo ( $P = 0,1307$ ) el efecto aditivo maternal ( $adm_{C-T}$ ) de la raza Texel determinaría destetar corderos 0,90 kg más pesados. Esta diferencia se observa al comparar ambas F1, que pese a tener la misma composición genética (50%C y 50%T), se diferencian por tener madres de distintos biotipos. La heterosis para peso al destete, solo representó un 2% y no fue significativa ( $P = 0,6917$ ).

En otras palabras, la diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) en peso al destete ente los corderos puros Corriedale y Texel es de 3,73 kg (19%), siendo el resultado de que el cordero es 100% Texel (2,83 kg, 14%, efecto aditivo directo) y su madre también es 100% Texel (0,90 kg, 5%, efecto aditivo maternal).

Al analizar las soluciones del efecto padre (aleatorio), se observan una amplia variación tanto dentro de los carneros Corriedale como los Texel. La diferencia máxima entre el efecto de dos carneros Corriedale es de 0,23 kg para PND y de

**Cuadro 3.** Medias de mínimos cuadrados para peso al nacimiento (PND) y al destete (PDD) según biotipo y estimadores de los parámetros de cruzamiento.

	Peso al nacimiento		Peso al destete	
	LSM	e.e.	LSM	e.e.
C.C	4,36 <sup>a</sup>	0,11	17,88 <sup>c</sup>	0,45
C.T	4,52 <sup>a</sup>	0,11	20,55 <sup>a,b</sup>	0,43
T.C	4,60 <sup>a</sup>	0,11	19,65 <sup>b</sup>	0,45
T.T	4,69 <sup>a</sup>	0,11	21,61 <sup>a</sup>	0,45
$h^i_{C-T}$	0,03	0,08	0,36	0,33
$adm_{C-T}$	0,08	0,15	-0,90	0,59
$ad_{C-T}$	<b>-0,40*</b>	0,20	<b>-2,83**</b>	0,78

Nota:  $h^i_{C-T}$  heterosis individual entre las razas T y C;  $ad_{C-T}$  diferencia entre el efecto aditivo directo de la raza C y la T (C-T),  $adm_{C-T}$  diferencia entre el efecto aditivo materno de la raza C y la T (C-T). Diferentes superíndices en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas entre los biotipos ( $P < 0,05$ ). LSM: medias de mínimos cuadrados, e.e. error estándar. \*  $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,001$ .

0,96 kg para PDD. Estos valores son para la raza Texel de 0,31 y 0,99 kg respectivamente. Sin embargo, estos datos deben de ser tenidos en cuenta dentro de biotipo. Para comparar los carneros de diferentes razas se debe considerar la diferencia racial aditiva entre ambas razas. Para el caso del peso al destete, tomando en cuenta la diferencia racial ( $ad_{C-T}$  Cuadro 3), el carnero Texel que más aumenta el peso al destete presenta un estimador de +1,91 kg, siendo el valor mínimo para un carnero de esta raza de + 0,92 kg. Para la raza Corriedale, el valor máximo fue de -0,90 kg y el mínimo de -1,86 kg al destete.

La correcta estimación de los parámetros de los cruzamientos es fundamental para el diseño adecuado de sistemas de cruzamientos, que le ofrezcan a los productores diferentes opciones para aprovechar al máximo la diferencia y heterosis entre las razas.

## CONCLUSIONES GENERALES

Existen en Uruguay diferentes herramientas para la mejora genética de la producción y calidad de la carne ovina. Algunas estudiadas y disponibles hace varios años (i.e. cruzamientos), otras más recientes (i.e. evaluaciones genéticas) y finalmente, otras en estudio dentro de plataformas para estudios genómicos (i.e. selección asistida por la genómica). Estas diferentes herramientas son complementarias y correctamente combinadas permitirían aumentar el beneficio económico del productor. Si nos planteamos la opción más simple, un cruzamiento terminal (carnero de raza carnífera) sobre una raza doble propósito, la progenie cruza (F1) podrá verse beneficiada en primer lugar de la heterosis individual (vigor híbrido) de esta cruza y de la diferencia racial a favor de la raza carnífera para características relacionadas al crecimiento. En nuestro estudio, la F1 pesaba 2,2 kg (12%) más al destete que la raza doble propósito. Si adicionalmente, se eligen correctamente los carneros a utilizar dentro de la evaluación genética de la raza terminal, siguiendo nuestro ejemplo, se podría diferenciar en base a las DEP (peso al destete, recría), carneros que se encuentren en el 1% superior de la población. En el caso del peso al destete, estos carneros ten-

drían hijos 1,7 kg (10%) más pesados al destete que carneros «promedios» de la raza. Asimismo, si la genética de la raza terminal se obtiene de cabañas que tengan un objetivo de selección definido, es de esperar que estas mantengan un progreso continuo para las características de interés económico en la producción de carne. En nuestro ejemplo este progreso oscilaba entre el 0,7 y el 2,7 % anual.

Si bien existen diversas áreas de oportunidad, en la utilización y la mejora de la genética para la producción de carne de calidad, son numerosos los productores ovinos que conocen y utilizan las herramientas disponibles, observándose un exponencial desarrollo en los últimos años reflejando el dinamismo del sector.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASOCIACIÓN RURAL DEL URUGUAY.** 1977. Cinco años del Texel en el Uruguay. Mayo. Entrega I: Pág. 1-3.
- AZZARINI, M.** 2000. El cordero pesado tipo SUL. Un ejemplo de desarrollo integrado en la producción de carne ovina del Uruguay. Seminario de Producción de Carne Ovina. Viedma. Trabajos presentados. INTA. Serie técnica 18: pp 78-94.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; OLIVEIRA, G.; BENTANCUR, O.; CASARETTO, A.; CASTELLS, D.; PLATERO, M.; NIN, J.; MORROS, J.** 1999. Cruzamientos terminales sobre ovejas Corriedale en el Uruguay; 1. Velocidad de crecimiento, grado de terminación y dimensión del *M. Longissimus dorsi* en corderos livianos y pesados. ITEA. 95 A (3): 234 -247.
- CIAPPESONI, G.; GIMENO, D.** 2012. Evaluación genética poblacional de animales de la Raza Texel en el Uruguay. INIA. Serie de Catálogos N° 25. pp 28.
- CIAPPESONI, G.; NAVAJAS, E.A.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; GIMENO, D.; GOLDBERG, V.** 2012. Genetic variability of carcass and meat quality of the Texel breed under grazing conditions. Proceedings of 4th International Conference on

Quantitative Genetics. Edinburgh 17-22 June 2012. P-323. pp. 217. Disponible en <http://www.icqg2012.org.uk/>

**CLOETE, S.W.P; CLOETE, J.J.E, HOFFMAN, L.C.**

2008. Heritability estimates for slaughter traits in South African terminal crossbred lambs. 'Proceedings of the 54th international congress of meat science and technology', Cape Town, South Africa. Session 4, p. 3.

**DICOSE.** 2012. Declaración jurada 2012,

División Contralor de Semovientes, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. <http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/dicose.htm>

**GANZÁBAL, A.; MONTOSSI, F.; CIAPPESONI, G.; BANCHERO, G.; RAVAGNOLO, O.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.** 2007.

Cruzamientos para la producción de carne ovina de calidad. Resultados: Comportamiento reproductivo y habilidad materna de ovejas, crecimiento y calidad de la canal de corderos. INIA. Serie técnica 170. pp. 28-36.

**MISZTAL, I.; TSURUTA, S.; STRABEL, T.; AUVRAY,**

**B.; DRUET, T.; LEE, DH.** 2002. BLUPF90 and related programs (BGF90). Proc. 7th WCGALP, Montpellier, France. Communication N° 28-07. 190. 2012.

**MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; GANZÁBAL, A.; BANCHERO, G.; LUZARDO, S.; SAN JULIÁN, R.** 2013.

Intensification, diversification, and specialization to improve the competitiveness of sheep production systems under pastoral conditions: Uruguay's case. *Animal Frontiers* July 2013, 3:28-35; doi:10.2527/af.2013-0021 Print ISSN: 2160-6056.

**PEREIRA, S.** 2012. Factores que afectan el

crecimiento y calidad de la canal en corderos Texel del Uruguay. Tesis de grado. Técnico Agrícola Ganadero Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU).

**SAN JULIÁN, R.; BRITO, G.; LAGOMARSINO, X.;**

**DE SOUZA, G.** 2012. Descripción de variables de calidad de canal y carne de corderos Texel. Primer Seminario Internacional de carne ovina. Cuarenta años de Texel en Uruguay. Rural del PradoMontevideo, Uruguay. Disponible en [http://www.sul.org.uy/seminario\\_carne\\_ovina\\_2012\\_inscripcion.asp](http://www.sul.org.uy/seminario_carne_ovina_2012_inscripcion.asp)

**WALDRON, D.F.; CLARKE, J.N.; RAE, A.L.;**

**KIRTON A.H.; BENNETT, G.L.** 1992. Genetic and phenotypic parameter estimates for selection to improve lamb carcass traits, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 35:3, 287-298.