



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



**EFEECTO DE CARNEROS RAZA SOUTHDOWN, SOBRE EL  
DESEMPEÑO HASTA EL DESTETE DE CORDEROS HIJOS DE  
MADRES HÍBRIDAS**

**CRISTIAN MATÍAS LARRONDO CORNEJO**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Fomento de la  
Producción Animal

**PROFESOR GUÍA: GIORGIO CASTELLARO GALDAMES**

**SANTIAGO, CHILE**

**2013**



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
 FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
 ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



EFECTO DE CARNEROS RAZA SOUTHDOWN, SOBRE EL  
 DESEMPEÑO HASTA EL DESTETE DE CORDEROS HIJOS DE  
 MADRES HÍBRIDAS

**CRISTIAN MATÍAS LARRONDO CORNEJO**

Memoria para optar al Título  
 Profesional de Médico Veterinario  
 Departamento de Fomento de la  
 Producción Animal

NOTA FINAL: .....

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA : GIORGIO CASTELLARO	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO: PATRICIO PEREZ	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO: HECTOR URIBE	.....	.....

**SANTIAGO, CHILE**

2013

MEMORIA DE TÍTULO

**“EFECTO DE CARNEROS RAZA SOUTHDOWN, SOBRE EL DESEMPEÑO HASTA EL DESTETE DE CORDEROS HIJOS DE MADRES HÍBRIDAS”**

**“SOUTHDOWN RAMS EFFECT, IN THE PERFORMANCE TO WEANING OF CROSSBRED LAMBS”**

**Cristian Matías Larrondo Cornejo\***

\*Departamento de Fomento de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

## **RESUMEN**

El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos del carnero utilizado, del biotipo materno y de la interacción, sobre el peso al nacimiento (PN), ganancia diaria de peso (GDP), peso hasta el destete (PD), y supervivencia hasta el destete (SD) de 330 corderos. Además, se registraron mediciones corporales para analizar su relación con la SD. Los corderos, son el resultado de la inseminación artificial de 192 ovejas híbridas:  $\frac{3}{4}$  Poll Dorset x Corriedale (PDC, n = 47),  $\frac{3}{4}$  Texel x Corriedale (TXC, n = 24),  $\frac{3}{4}$  Finnish Landrace x Corriedale (FLC, n = 24), y F1 Finnish Landrace x Merino Australiano (FLM, n = 97), con semen de 4 carneros de la raza Southdown proporcionalmente representados en las hembras.

Los corderos hijos de ovejas PDC tuvieron PN significativamente mayores que los hijos de los demás biotipos en estudio (4,34 vs. 4,14; 3,91; y 3,69 kg; para PDC, TXC, FLC, y FLM, respectivamente). Para las características de crecimiento, estos corderos mostraron las mejores GDP ( $253 \pm 56$  g) y el mayor PD ( $30,94 \pm 6,34$  kg); en contraste con aquellos provenientes del biotipo materno FLM que mostraron las menores GDP y PD ( $213 \pm 43$  g;  $26,17 \pm 4,88$  kg).

Las condiciones ambientales, así como el PN tuvieron gran efecto en la SD ( $P \leq 0,05$ ). En relación a las mediciones corporales, los hijos de madres del biotipo PDC fueron los que sobresalieron, presentando además el menor peso relativo (6,01 %) respecto al peso vivo de sus madres. Las variaciones en características de crecimiento y SD, muestran la importancia de la correcta selección de reproductores ovinos, y adecuadas prácticas de manejo.

Palabras claves: Peso al nacimiento, ganancia diaria de peso, supervivencia hasta el destete.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the effects of ram used, maternal biotype and interaction on birth weight (BW), average daily gain (ADG), weaning weight (WW) and survival to weaning (SW) of 330 lambs. In addition, body measurements were recorded to analyze their relationship with the SW. Lambs are the result of artificial insemination of 192 hybrid ewes:  $\frac{3}{4}$  Poll Dorset x Corriedale (PDC, n = 47), Texel x Corriedale  $\frac{3}{4}$  (TXC, n = 24),  $\frac{3}{4}$  Finnish

Landrace x Corriedale (FLC, n = 24), and Finnish Landrace x Merino F1 Australian (FLM, n = 97), with semen from 4 Southdown rams proportionately represented in ewes.

Lambs born to PDC ewes had significantly higher BW than lambs of other biotypes under study (4.34 vs. 4.14, 3.91, and 3.69 kg for PDC, TXC, FLC, and FLM, respectively). For growth traits, these lambs showed the best ADG ( $253 \pm 56$  g) and WW ( $30.94 \pm 6.34$  kg), in contrast to lambs born to PDC biotype showed the lowest ADG and WW ( $213 \pm 43$  g,  $26.17 \pm 4.88$  kg).

The environmental conditions and the BW had great effect on SW ( $P \leq 0.05$ ). In relation to body measurements, lambs born to PDC ewes were those who excelled, besides presenting the least relative weight (6.01%) from the weight of their mothers. Variations in growth characteristics and SW, show the importance of adequate selection of breeding sheep and management practices.

Keywords: Birth weight, average daily gain, survival to weaning.

## **INTRODUCCIÓN**

Las variaciones en peso al nacimiento, ganancia diaria de peso y supervivencia hasta el destete, pueden ser explicadas en parte por un componente paterno (efecto padre). Sin embargo, estas variables no se comportan de una manera definida entre y dentro de las razas. Se ha sugerido que la variación dentro de una raza puede ser incluso más importante que la esperada entre razas muy disimiles (Kirton *et al.*, 1995a; Kirton *et al.*, 1995b; Fogarty *et al.*, 2000; Leymaster, 2002; Bianchi *et al.*, 2003; Bianchi y Garibotto, 2007; Bianchi *et al.*, 2008; Ramírez y Trejo, 2009).

La literatura citada concuerda en que existen diferencias importantes en ganancia de peso diario (GDP) en relación al carnero utilizado dentro de una raza, registrando variaciones promedio de hasta 150-200 g/d entre la progenie de los distintos padres. Esto, es significativo si se toma en cuenta la variable precio y kilogramos de cordero vendido, y se extrapola a una

cantidad considerable de ejemplares. La moderada a alta heredabilidad presente en las características de crecimiento, sugieren posibles éxitos en la implementación de un programa de selección de padres (Bianchi *et al.*, 2008).

Del mismo modo como ocurre con el efecto padre, existe un efecto materno asociado al peso al nacimiento (PN), GDP, y supervivencia hasta el destete (SD). Morris *et al.* (2000); Scales *et al.* (2000); Leymaster (2002); Balles *et al.* (2003); Freking y Leymaster, (2004); Southey *et al.* (2004); Galdner *et al.* (2007); Sawalha *et al.* (2007) y Abbasi *et al.* (2012), citan - por otro lado - que estas variables, y entra ellas el PN principalmente; están fuertemente influenciadas por la capacidad uterina, el ambiente, y el nivel de alimentación especialmente al final de la gestación.

En los estudios llevados a cabo por Fogarty *et al.* (2000) y Leymaster (2002), utilizando madres híbridas con carneros de distintos genotipos, pudieron concluir que en los corderos se producía un efecto favorable particularmente en la SD y en la GDP. Esto lo atribuyen a una mayor tasa de crecimiento en la progenie como consecuencia de la heterosis en los corderos, sumado a la mayor tasa de concepción en las ovejas híbridas; en contraste con lo que se produce cuando se emplea la raza pura (Leymaster 2002).

Otra de las variables que afecta la rentabilidad de los sistemas productivos ovinos, pero en este caso de forma negativa, es la mortalidad neonatal. Ésta se produce por diversas causas y varía según lugar, sistema de producción y época del año, entre otros factores. Las causas, se relacionan con el trauma experimentado durante el proceso del parto, la falta de adaptación de los recién nacidos a la vida postnatal, las enfermedades infecciosas, trastornos funcionales, la depredación, entre otros (Southey *et al.*, 2003; Southey *et al.*, 2004; Dwyer *et al.*, 2005; Dutra, 2007; Gardner *et al.*, 2007; Dwyer, 2008; Abbasi *et al.*, 2012).

Es relevante identificar y conocer los factores genéticos y ambientales que influyen en la mortalidad de los corderos. Esto, con el fin de reducir los costos tanto de bienestar animal como económicos asociados a tales pérdidas (Morris *et al.*, 2000; Sawalha *et al.*, 2007). Es así, como en muchas ocasiones, los factores genéticos no son considerados dentro de los programas de mejoramiento, lo cual lleva a subestimar el efecto genético asociado a los

parámetros productivos y de mortalidad de los corderos (Morris *et al.*, 2000; Southey *et al.*, 2004; Sawalha *et al.*, 2007).

Las variaciones en PN, GDP, PD y SD atribuibles a un efecto paterno, así como el efecto del biotipo materno, son sin duda importantes a nivel nacional. La variación genética muchas veces no es tomada en cuenta, y la selección de reproductores con datos objetivos a nivel mundial no se lleva a cabo en un gran porcentaje de los planteles ovinos (Morris *et al.*, 2000; Thomas, 2006). Por lo tanto, el objetivo del presente estudio, es evidenciar diferencias significativas entre carneros (efecto padre), así como el efecto del biotipo materno e interacción entre estos factores, sobre: el PN, GDP, PD y SD de los corderos.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Materiales**

#### **Lugar de estudio**

El presente trabajo se desarrolló en la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni” (EEMAC), perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, en el Departamento de Paysandú (32,5°C de latitud sur y 58°C de longitud oeste), Uruguay.

#### **Animales**

Se utilizaron 330 corderos: 140 machos y 190 hembras, resultado de la inseminación artificial de 192 ovejas ( $\geq 2$  años de edad) híbridas:  $\frac{3}{4}$  Texel x Corriedale (TXC, n = 24),  $\frac{3}{4}$  Finnish Landrace x Corriedale (FLC, n = 24), F1 Finnish Landrace x Merino Australiano (FLM, n = 97), y  $\frac{3}{4}$  Poll Dorset x Corriedale (PDC, n = 47), con semen fresco de 4 carneros de la raza Southdown ( $\geq 2$  años de edad) proporcionalmente representados en las hembras (Cuadro 1). Los corderos nacieron en el periodo comprendido entre el 13 de agosto y el 10 de septiembre de 2012.

**Cuadro 1.** Representación de la inseminación artificial realizada, y la progenie por carnero de acuerdo al biotipo materno.

Carnero	Número de ovejas por biotipo					Número de corderos nacidos				
	TXC	FLC	FLM	PDC	Total	TXC	FLC	FLM	PDC	Total
1	5	4	21	11	41	9	8	35	20	72
2	7	8	23	13	51	13	15	42	20	90
3	5	5	27	13	50	6	7	46	22	81
4	7	7	26	10	50	12	14	42	19	87

TXC: Texel x Corriedale; FLC: Finnish Landrace x Corriedale; FLM: Finnish Landrace x Merino Australiano; PDC: Poll Dorset x Corriedale.

## Métodos

### Descripción del trabajo experimental

Con las hembras se realizó la técnica de *flushing* durante dos semanas previas al encaste, sobre un cultivo de Soja (*Glycine max*). Posterior al diagnóstico ecográfico de gestación, se identificaron las ovejas de acuerdo a su carga fetal en: vacías, únicas, mellizas y - eventualmente - trillizas. Todos los animales se manejaron sobre campo natural hasta la esquila pre-parto, la cual se llevó a cabo 25 d antes del comienzo de las pariciones.

Una vez efectuada la esquila y separados los lotes de acuerdo a la carga fetal por medio de la utilización de ecografía, las ovejas identificadas como únicas (1) pasaron a pastorear una pradera compuesta por Achicoria (*Cichorium intybus*), Trébol rojo (*Trifolium pratense*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*), durante y hasta finalizar la parición. Las mellizas (2) pastorearon Avena (*Avena sativa*) y las trillizas (3) en el mismo período, se les llevó a una pastura de Alfalfa (*Medicago sativa*). Tanto las mellizas como las trillizas recibieron suplementación con grano de sorgo (500 g/animal/día) durante los 10 días previos al comienzo de la parición. Los corderos se mantuvieron junto a sus madres en las pasturas antes señaladas hasta el destete.



Una vez esquiladas y realizada la sanidad correspondiente (vacunación contra Clostridiosis y antihelmíntico de amplio espectro), las ovejas se identificaron con números correlativos en el costillar, para facilitar al momento del parto la identificación de la oveja a cierta distancia que permitiera tomar sólo el cordero para registrarlo. Durante las pariciones se efectuaron dos recorridas diarias (08:00 AM y 15:00 PM) para identificar a los corderos. Se registró: madre, fecha nacimiento, peso, sexo, tipo de parto, y eventualmente corderos muertos y su causa. Adicionalmente se procedió a medir: diámetro de cuello (a nivel del Axis, distancia entre sus apófisis transversas), largo de pierna delantera (longitud del húmero) y largo de cuerpo (a nivel de la de la cruz del animal, final de la espina escapular, hasta la primera vertebra coccígea).

Una vez finalizadas todas las pariciones se pesaron las ovejas. Con esta información y conociendo el peso al nacer del cordero, se calculó el peso relativo del cordero con relación a su madre (peso del cordero al nacimiento/peso materno post parto x 100), con el propósito de establecer la relación existente entre dicha variable y la supervivencia de los corderos.

Al momento de la señalada, la cual se llevó a cabo un mes posterior a la fecha de parto, se procedió a vacunar a los corderos con Ectisan® contra Ectima Contagioso y con Clostrisan T® contra Clostridiosis, completando la primo-vacunación, con una nueva dosis de Clostrisan T® 20 d más tarde. A los corderos machos se les realizó criptorquidia inducida, con la técnica de anillo de goma. Asimismo, se registró nuevamente el peso de todos los corderos. Esta medición de peso se repitió con una frecuencia de 15 d hasta el destete, a los  $105 \pm 4$  d de edad y con  $28,2 \pm 5,92$  kg (promedio y desvío respectivamente).

En la base de datos a ser analizada sólo se dejaron los registros de carneros que presentaron al menos 20 hijos en todas las evaluaciones.

### **Análisis estadístico**

Se realizó estadística descriptiva (máximo, mínimo, media, desvío estándar) de las mediciones tomadas durante el período experimental. Para analizar la incidencia del efecto padre, biotipo materno, sexo del cordero, tipo de parto e interacciones sobre el PN, GDP y

PD, se realizaron análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS, versión 9.1 (SAS, 2003). Las variables independientes indicadas anteriormente, incluido el efecto del padre, se modelaron como efectos fijos sobre las variables dependientes PN, GDP y PD. El modelo general estadístico usado fue:

$$y_{ijklm} = \mu + P_i + B_j + S_k + T_l + e_{ijklm}$$

Donde:

$y_{ijklm}$  = una medición de una de las variables dependientes del ijklm-ésimo cordero, el cual fue hijo del i-ésimo carnero, de una madre del j-ésimo biotipo, del k-ésimo sexo, y del l-ésimo tipo de parto.

$\mu$  = intercepto general

$P_i$  = efecto fijo del i-ésimo carnero ( $i= 1, \dots, 4$ )

$B_j$  = efecto fijo del j-ésimo biotipo de la madre ( $j= 1, \dots, 4$ )

$S_k$  = efecto fijo del k-ésimo sexo del cordero ( $k=1,2$ )

$T_l$  = efecto fijo del l-ésimo tipo de parto ( $l=1,2$ )

$e_{ijklm}$  = efecto aleatorio residual  $\sim N(0, \sigma^2)$

Cuando la variable dependiente fue PD y GDP, se incluyó el efecto de PN como covariable.

Se calcularon las medias mínimo cuadráticas para cada uno de los niveles de los efectos significativos y se compararon entre ellas mediante Test de Tukey.

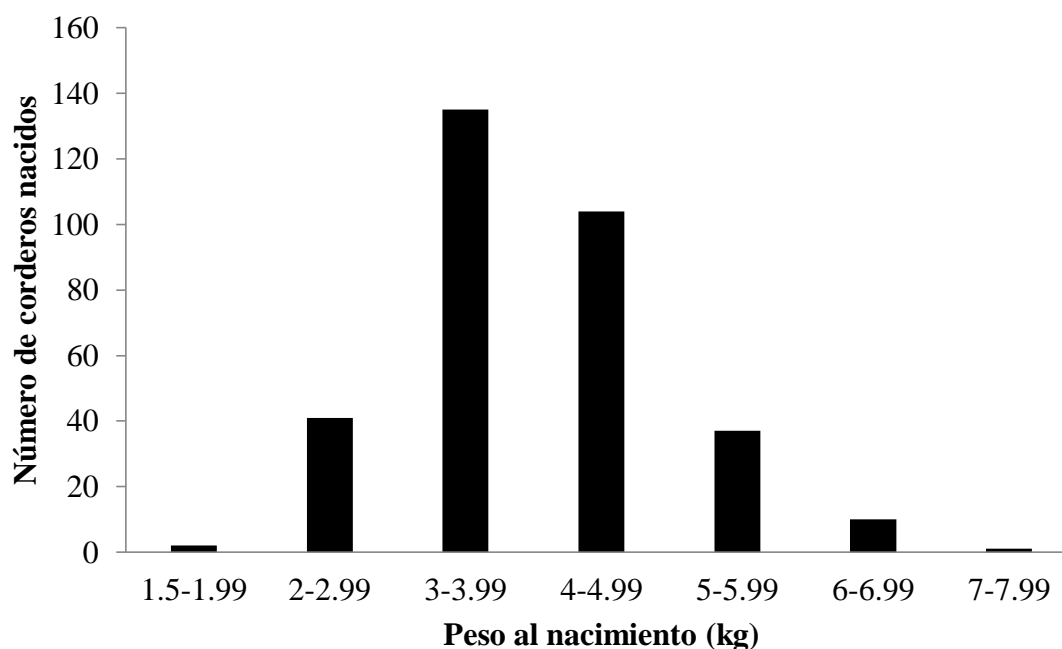
Para el estudio de la variable SD se realizó un análisis de regresión logística (Uribe, 1998) utilizando los Odds Ratio (OR) producto de modelar la probabilidad que tuvo cada cordero de llegar al destete. Se adjudicó el valor 0 para corderos que no sobrevivieron hasta el destete, y 1 para corderos que si lo hicieron (0= muerto, 1= vivo). A su vez, la variable mortalidad de corderos, fue analizada contemplando el momento de muerte del animal: previo al parto, durante el parto o después del parto, realizándose con ésta última, histogramas de frecuencia al igual que con la variable PN. Además, se calculó el porcentaje de mortalidad por intervalo de PN (corderos muertos por intervalo de PN/total corderos del intervalo), y se estimó el PN óptimo para supervivencia de los corderos.

Las mediciones corporales y peso relativo se estudiaron mediante análisis de varianza con el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS, y los OR se calcularon usando el procedimiento LOGISTIC (SAS, 2003).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Peso al nacimiento

En la Figura 1 se presenta el histograma de frecuencia de peso al nacimiento de todos los corderos. Éste fluctuó en un rango entre: 1,60 - 7,20 kg, con un promedio de  $3,93 \pm 0,91$  kg ( $4,11 \pm 1,00$  kg los machos, y  $3,80 \pm 0,82$  kg las hembras). Los corderos nacidos únicos ( $n = 82$ ) pesaron  $4,53 \pm 1,00$ , los mellizos ( $n = 164$ )  $3,82 \pm 0,75$ , y los trillizos ( $n = 84$ )  $3,57 \pm 0,85$  kg. Del total de corderos, el 41 % nació con pesos en el rango de: 3,00-3,99 kg, mientras que un 32 % con un rango de: 4,00-4,99 kg. Por lo tanto, el 73 % de los corderos nace en un rango de 3,00-4,99 kg, pesos acordes a los biotipos presentes en Uruguay (Montossi *et al.*, 2005). Por otro lado, no se registraron nacimientos por debajo de 1,50 y sobre 8,00 kg de peso vivo (Figura 1).



**Figura 1.** Histograma de frecuencias de la variable peso al nacimiento.

En el Cuadro 2 se presentan las medias mínimo cuadráticas para efecto del carnero utilizado, biotipo materno, sexo y tipo de parto sobre el peso al nacimiento de los corderos.

**Cuadro 2.** Medias mínimo cuadráticas ( $\pm$  desviación estándar) para efecto del carnero utilizado, biotipo materno, sexo y tipo de parto sobre el peso al nacimiento de los corderos.

<b>Carnero</b>	<b>Peso al nacimiento (kg)</b>
1	3,91 $\pm$ 0,89
2	3,94 $\pm$ 0,93
3	3,92 $\pm$ 0,94
4	3,95 $\pm$ 0,90
<b>Biotipo materno</b>	<b>Peso al nacimiento (kg)</b>
TXC	4,14 $\pm$ 0,88 ab
FLC	3,91 $\pm$ 0,97 bc
FLM	3,69 $\pm$ 0,77 c
PDC	4,34 $\pm$ 1,00 a
<b>Sexo</b>	<b>Peso al nacimiento (kg)</b>
Macho	3,98 $\pm$ 0,94
Hembra	3,89 $\pm$ 0,90
<b>Tipo de parto</b>	<b>Peso al nacimiento (kg)</b>
Único	4,53 $\pm$ 1,00 a
Doble	3,82 $\pm$ 0,75 b
Triple	3,57 $\pm$ 0,85 b

TXC: Texel x Corriedale; FLC: Finnish Landrace x Corriedale; FLM: Finnish Landrace x Merino Australiano; PDC: Poll Dorset x Corriedale.

Medias seguidas con diferente letra en sentido vertical, dentro de la misma variable independiente, indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ).

El peso al nacimiento resultó independiente del carnero utilizado ( $P \geq 0,05$ ) contrario a lo evidenciado por otros investigadores (Kirton *et al.*, 1995a; Kirton *et al.*, 1995b; Fogarty *et al.*, 2000; Leymaster, 2002; Bianchi *et al.*, 2003; Bianchi y Garibotto, 2007; Bianchi *et al.*, 2008; Ramírez y Trejo, 2009). Por el contrario, se detectó influencia de los biotipos maternos en

relación a esta variable ( $P \leq 0,05$ ), similar a lo encontrado en la mayoría de los trabajos revisados (Fogarty *et al.*, 2000; Morris *et al.*, 2000; Bianchi *et al.*, 2003; Freking y Leymaster, 2004; Dwyer y Morgan 2006; Gardner *et al.*, 2007; Sawalha *et al.*, 2007). La interacción entre los distintos padres y biotipos maternos utilizados no resultó ser significativa ( $P \geq 0,05$ ).

Los corderos hijos de ovejas PDC tuvieron pesos al nacimiento significativamente mayores que los hijos de madres biotipos FLC y FLM ( $4,34 \pm 1,01$  vs  $3,91 \pm 0,97$  y  $3,69 \pm 0,77$  kg respectivamente), no difiriendo de la progenie de madres TXC ( $4,14 \pm 0,88$  kg). Los hijos de madres FLM mostraron PN menores ( $P \leq 0,05$ ) que las progenes de los demás biotipos en estudio. Las diferencias encontradas en PN en la progenie de madres biotipo FLM, pueden ser explicadas por el componente genético Merino Australiano, raza que se caracteriza por PN más bajos en comparación a razas netamente carniceras (Fogarty *et al.*, 2000; Scales *et al.*, 2000). Además, los PN inferiores de los hijos de biotipos FLM y FLC pueden ser explicados por el componente FL, raza con una alta prolificidad y por ende con progenes de PN individuales bajos (Freking y Leymaster, 2004).

No se registraron diferencias significativas entre sexos ( $P \geq 0,05$ ), aunque los machos resultaron ligeramente más pesados que sus contemporáneas hembras ( $3,98 \pm 0,95$  vs  $3,89 \pm 0,90$  kg, respectivamente) (Cuadro 2). Esto coincide con el trabajo de Balles *et al.* (2003), sin embargo la mayoría de los estudios difieren, afirmando que existe diferencia en peso al nacimiento entre sexos (Southey *et al.*, 2003; Southey *et al.*, 2004; Dwyer *et al.*, 2005; Abbasi *et al.*, 2012). El tipo de parto también afectó significativamente el peso al nacer de los corderos ( $P \leq 0,05$ ). El PN fue estadísticamente mayor en únicos, en contraste con mellizos y trillizos ( $P \leq 0,05$ ), lo cual concuerda con estudios previos (Southey *et al.*, 2003; Southey *et al.*, 2004; Dwyer *et al.*, 2005; Gardner *et al.*, 2007; Abbasi *et al.*, 2012), sin embargo no hubo diferencia estadística ( $P \geq 0,05$ ) entre mellizos y trillizos.

### **Ganancia diaria de peso y peso al destete**

La GDP promedio de todos los corderos hasta el destete ( $105 \pm 4$  d de edad) fue de  $230 \pm 51$  g ( $253 \pm 50$  g los machos y  $229 \pm 51$  g las hembras, media y desvío estándar, respectivamente).

Mientras que el PD promedio fue  $28,2 \pm 5,92$  kg;  $29,54 \pm 5,93$  kg los machos y  $27,23 \pm 5,75$  kg las hembras. En el Cuadro 3 se presentan las medias mínimo cuadráticas para efecto del carnero, del biotipo materno, sexo y tipo de parto sobre la GDP y PD de los corderos.

**Cuadro 3.** Medias mínimo cuadráticas ( $\pm$  desviación estándar) para efecto del carnero utilizado, biotipo materno, sexo y tipo de parto sobre la ganancia diaria de peso (GDP) y peso al destete de los corderos (PD).

<b>Carnero</b>	<b>GDP (g día<sup>-1</sup>)</b>	<b>PD (kg)</b>
1	$230 \pm 47$	$28,84 \pm 5,17$
2	$236 \pm 53$	$28,07 \pm 6,44$
3	$231 \pm 55$	$28,19 \pm 6,29$
4	$225 \pm 49$	$27,64 \pm 5,65$
<b>Biotipo materno</b>	<b>GDP (g día<sup>-1</sup>)</b>	<b>PD (kg)</b>
TXC	$231 \pm 51$ ab	$28,55 \pm 5,86$ ab
FLC	$251 \pm 48$ a	$30,61 \pm 6,14$ a
FLM	$213 \pm 43$ b	$26,17 \pm 4,88$ b
PDC	$253 \pm 56$ a	$30,94 \pm 6,34$ a
<b>Sexo</b>	<b>GDP (g día<sup>-1</sup>)</b>	<b>PD (kg)</b>
Macho	$242 \pm 50$ a	$29,54 \pm 5,93$ a
Hembra	$221 \pm 49$ b	$27,23 \pm 5,75$ b
<b>Tipo de parto</b>	<b>GDP (g día<sup>-1</sup>)</b>	<b>PD (kg)</b>
Único	$262 \pm 48$ a	$32,20 \pm 5,64$ a
Doble	$218 \pm 44$ b	$26,69 \pm 5,03$ b
Triple	$214 \pm 50$ b	$26,35 \pm 5,73$ b

TXC: Texel x Corriedale; FLC: Finnish Landrace x Corriedale; FLM: Finnish Landrace x Merino Australiano; PDC: Poll Dorset x Corriedale.

Medias seguidas con diferente letra en sentido vertical, dentro de la misma variable independiente, indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ).

Al igual que con el PN, el efecto carnero no fue estadísticamente significativo ( $P \geq 0,05$ ) sobre las variables GDP y PD (Cuadro 3) contrario a investigaciones previas (Kirton *et al.*, 1995a; Kirton *et al.*, 1995b; Fogarty *et al.*, 2000; Leymaster, 2002; Bianchi *et al.*, 2003; Bianchi y Garibotto, 2007; Bianchi *et al.*, 2008; Ramírez y Trejo, 2009). Por el contrario, los

diferentes biotipos maternos mostraron diferencias estadísticamente significativas en GDP y en el PD de sus corderos. Para ambas variables se encontró interacción entre biotipo materno y tipo de parto ( $P \leq 0,05$ ), no evidenciándose otras interacciones como significativas ( $P \geq 0,05$ ). Los coeficientes de regresión de PN sobre GDP y PD fueron significativos ( $P \leq 0,05$ ), lo que indica que se registran incrementos de  $116 \text{ g día}^{-1}$  y  $2,24 \text{ kg}$  de peso al destete, conforme el peso al nacer se incrementaba en  $1 \text{ kg}$ .

Como muestra el Cuadro 3, los corderos de madres PDC mostraron mejores GDP ( $253 \pm 56 \text{ g}$ ) y PD ( $30,94 \pm 6,34 \text{ kg}$ ), sin embargo, solo difieren estadísticamente de la progenie de madres FLM, donde se obtuvieron las menores GDP ( $213 \pm 43 \text{ g}$ ) y PD ( $26,17 \pm 4,88 \text{ kg}$ ) ( $P \leq 0,05$ ) en contraste con las progenies de los demás biotipos en estudio. Del mismo modo, el sexo y tipo de parto del cordero afectaron la GDP y PD (Cuadro 3). Si bien, en este estudio no se produjeron diferencias en PN entre sexos, una vez que los corderos crecen se vislumbran divergencias entre GDP las que se mantienen hasta el destete. Los machos mostraron una superioridad promedio por sobre las hembras de  $24 \text{ g día}^{-1}$  y de  $2,63 \text{ kg}$ , en GDP y PD respectivamente, resultados que difieren de los registrados por Forgarty *et al.* (2000) y Balles *et al.* (2003), donde no se evidencian diferencias en estas variables por sexo del cordero. Del mismo modo, corderos nacidos como únicos mostraron una superioridad ( $P \leq 0,05$ ) de  $44$  y  $40 \text{ gr}$  en GDP; y de  $5,51$  y  $5,85 \text{ kg}$  de PD, en comparación con mellizos y trillizos respectivamente, no difiriendo estos últimos entre sí.

Los resultados obtenidos concuerdan con los de Abbasi *et al.* (2012), sugiriendo que existe correlación genética positiva entre PN y PD. Esto indicaría, que los efectos genéticos aditivos maternos que influyen en el crecimiento del feto en el período prenatal, también podrían tener un efecto favorable en el crecimiento postnatal (Abbasi *et al.*, 2012), a pesar que a medida que los corderos crecen la influencia de los efectos genéticos maternos en el crecimiento disminuyen. Si bien, Abbasi *et al.* (2012) afirman que la selección por PD puede ser una alternativa para incrementar el peso al nacimiento, esta última variable está condicionado por múltiples factores, tales como la nutrición durante la preñez de la madre, el sexo del cordero, el tamaño de la camada, el tamaño placentario, el genotipo materno y paterno, la edad de la

madre, entre otros (Gardner *et al.*, 2007). Por lo tanto, se deben considerar estos factores al momento de seleccionar por PN o por PD.

### Supervivencia neo-natal y al destete

Del total de corderos nacidos, murieron 61 en el período neo-natal (hasta los 28 días), con una tasa de mortalidad global de 19 % (11; 20 y 24%, para corderos nacidos únicos, mellizos y trillizos, respectivamente). En lo que a sexos respecta, la mortalidad fue de 24% en los machos (33 de 140) y 15% en las hembras (28 de 190). Como muestra la Figura 2, el mayor porcentaje de mortalidad se evidenció en las primeras 24 horas post-parto (49%); registrándose en los primeros 4 días de vida el 89% del total. A partir del día 4 y hasta el día 28, se registró el 11% restante, muriendo sólo 2 corderos posterior a esta fecha (3 % del total). En este estudio, la mortalidad registrada hasta las 72 horas representó el 77% de la mortalidad neo-natal. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Ganzábal (2005), Dutra *et al.* (2007) y Everett-Hincks y Dodds (2008), quienes indican que la mayor tasa de mortalidad ocurre dentro de las primeras 72 horas de vida, pudiendo las muertes ocurridas en este periodo representar entre el 80 a 90% de la mortalidad neo-natal.

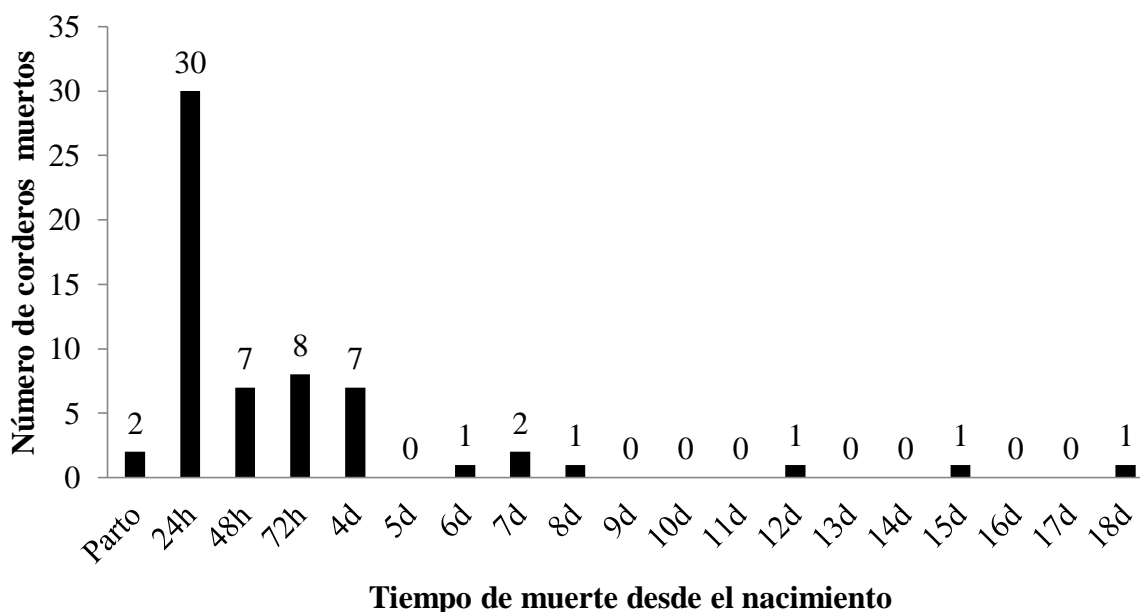


Figura 2. Histograma de frecuencias para la variable mortalidad neo-natal en función del tiempo de muerte desde el nacimiento.

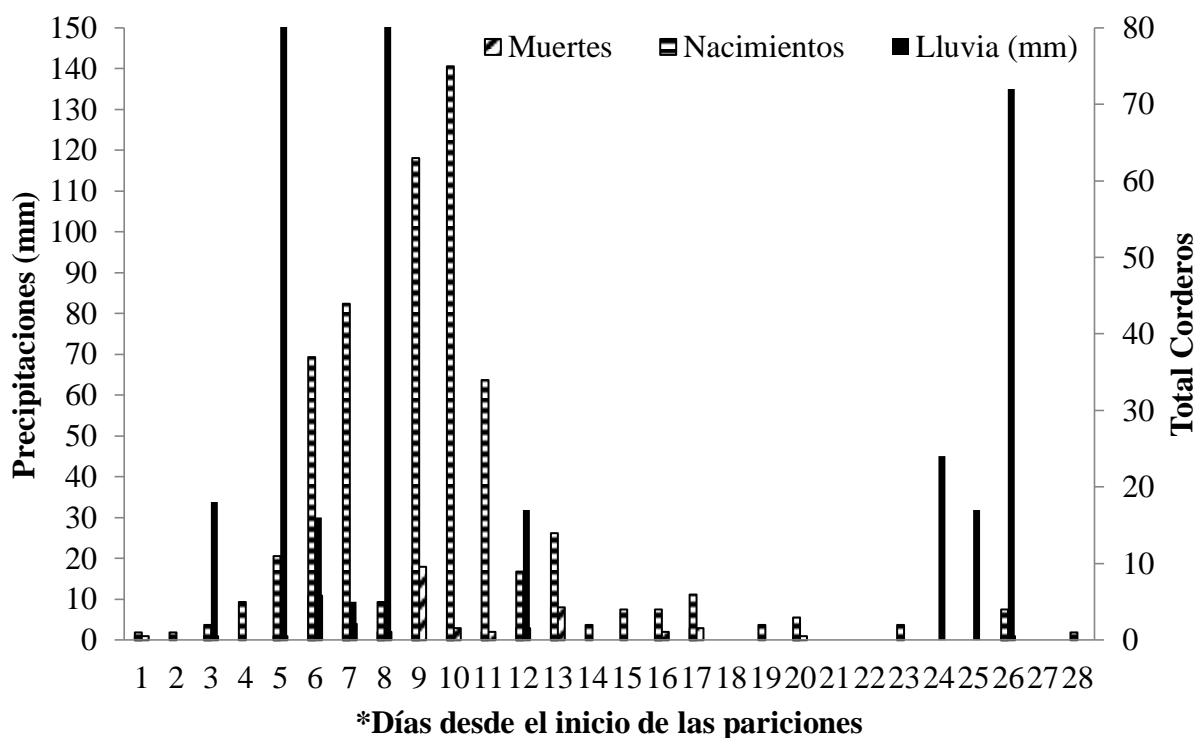


Considerando la SD como la probabilidad de llegar a dicha fecha, el Odds Ratio (OR) estimado para PN fue de 1,7 ( $P \leq 0,05$ ), lo que indica que por cada kg de aumento en peso al nacimiento la probabilidad de llegar al destete aumenta en un 70%. Por el contrario, para SD, no existió efecto del biotipo materno ni de interacción con los padres evaluados ( $P \geq 0,05$ ). Estos resultados son similares a los obtenidos por Morris *et al.* (2000) y Everett-Hincks *et al.* (2005), e indican que existe una baja influencia genética materna en la supervivencia de los corderos, sugiriendo además, que la selección por esta característica no sería efectiva, y que los productores deberían dar más énfasis en las prácticas de manejo para mejorar la supervivencia de los recién nacidos. Sin embargo, en este trabajo se encontró efecto del biotipo materno sobre el peso al nacer, característica de mayor incidencia sobre la supervivencia de los corderos (Ganzábal y Echevarría, 2005; Ganzábal, 2005). Por lo tanto, la selección de biotipos maternos con progenies de adecuados pesos al nacimiento, que no involucren distocia, sí sería una alternativa a considerar para disminuir la mortalidad neo-natal de los corderos.

Por otra parte, el sexo afectó la SD ( $P \leq 0,05$ ) con un 52% de probabilidades de supervivencia a favor de las hembras. El tipo de parto no afectó esta variable ( $P \geq 0,05$ ). Estos resultados son similares a los evidenciados por Ganzábal (2005), pero que difieren a los obtenidos por Southey *et al.* (2001; 2003), Ganzábal y Echevarría (2005), y Sawalha *et al.* (2007). En los estudios de Southey *et al.* (2001; 2003), se sostiene que corderos nacidos de parto simple y doble tienen más probabilidades de supervivencia (70 y 53%, respectivamente), que aquellos de partos con más de dos ejemplares; y que los machos tendrían entre 23 a 24% más de probabilidad ( $P \leq 0,05$ ) de supervivencia que las hembras, contrario a lo evidenciado en el presente estudio.

En la Figura 3 se considera el periodo neo-natal definido en 28 días (Dutra, 2007), el total de nacimientos, la mortalidad y las precipitaciones registradas durante dicho período. El 91% de las pariciones ocurrió en el período de mayores precipitaciones (231 mm), el cual se extendió desde el día 3 hasta el día 13 de iniciado los partos, período en el cual también se registró el mayor porcentaje de mortalidad: 86% del total. Entre el día 24 y 26 del periodo de parición, si

bien se registraron 113 mm de precipitación, sólo nacieron 4 corderos, muriendo uno solo. Estos resultados sugieren la importancia de las condiciones climáticas durante el periodo de parición, y especialmente durante los primeros días de vida de los corderos, situación que tiene gran impacto sobre la supervivencia, coincidiendo los resultados de este estudio con lo citado en la literatura al respecto, en donde se indica que las condiciones climáticas adversas durante el periodo de parición son la principal causa de muerte en corderos (Mellor y Stafford, 2004; Ganzábal, 2005; Dwyer y Morgan, 2006; Dutra, 2007).

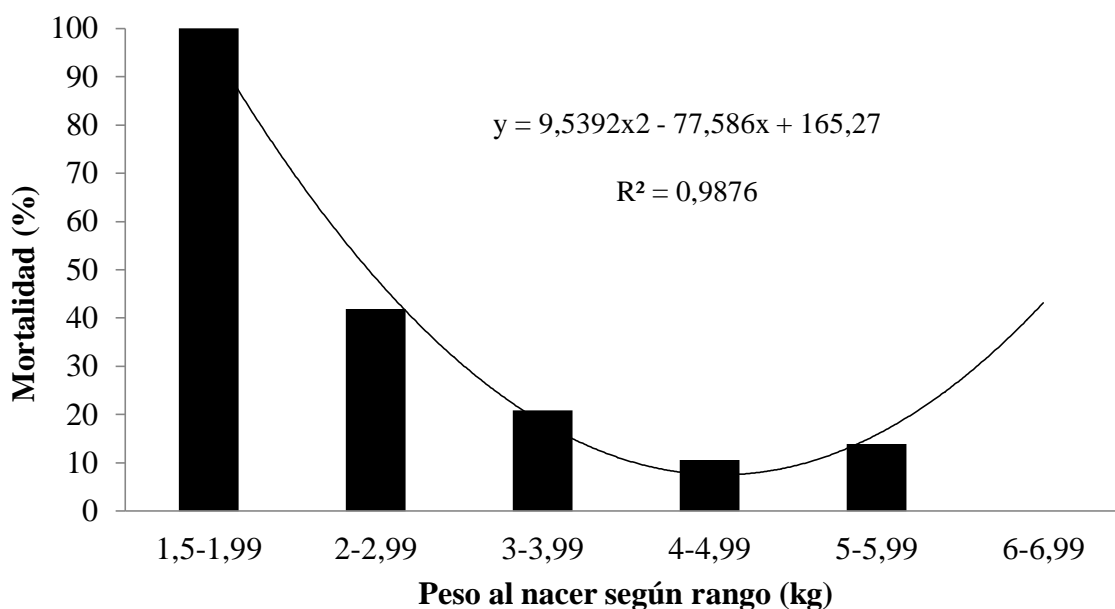


\*Desde la fecha 13/08/2012 (día 1) en adelante.

**Figura 3.** Registro de precipitaciones durante la parición, distribución de nacimientos y mortalidad de corderos.

En la Figura 4 se presenta la relación entre el peso al nacer (independientemente del tamaño de camada y sexo del cordero) y el porcentaje de mortalidad según rango, indicándose que el rango de peso al nacimiento óptimo, como aquel donde se produce la menor tasa de mortalidad estuvo entre los de 4,00 y 4,99 kg. Por debajo de los 2,00 kg murieron la totalidad de corderos (2 corderos), y por sobre los 6,00 kg no se registró mortalidad, aunque sólo

nacieron 11 ejemplares. Morris *et al.* (2000), Ganzábal (2005), Sawalha *et al.* (2007), y Hatcher *et al.* (2010), afirman que valores intermedios de PN coinciden con los menores porcentajes de mortalidad, lo cual es similar en este trabajo. El  $R^2$  obtenido en este estudio, fue de 0,98 (Figura 4), indicando que el peso al nacimiento explica el 98% de la variación en mortalidad, reafirmando que esta variable es la tiene mayor importancia en la supervivencia neo-natal (Ganzábal y Echevarría, 2005; Ganzábal, 2005).



**Figura 4.** Curva de mortalidad de corderos (únicos + mellizos + trillizos) e histograma de frecuencia por peso al nacimiento.

Sumado a lo anterior, con la Figura 4 se puede concluir que las incidencias negativas del complejo “exposición-inanición” disminuyen a medida que aumenta el PN del cordero, evidenciándose un aumento en la supervivencia de los mismos (Morris *et al.*, 2000; Thomson *et al.*, 2004; Ganzábal y Echevarría, 2005; Ganzábal, 2005; Dutra, 2007; Everett-Hincks y Dodds, 2008; Hatcher *et al.*, 2010). Los bajos PN, se asocian al complejo “exposición-inanición” como causa principal de mortalidad, y como muestra la Figura 4 muere la totalidad de los ejemplares bajo los 2,00 kg; mientras que elevados pesos al nacimiento se relacionan a muertes por distocia (Fisher y Mellor, 2002; Ganzábal, 2005; Dutra, 2007; Dutra *et al.*, 2007). En este estudio, solo 2 corderos mueren por distocia, pero sus pesos se encuentran dentro del rango de peso óptimo al nacimiento (4,00 – 4,99 kg).

Los resultados obtenidos son muy relevantes, si se toma en consideración que en Chile, Uruguay, Australia, Nueva Zelanda, Sud África, y la mayoría de los países productores de ovinos, el promedio de mortalidad neo-natal fluctúa entre 15 - 30 % (Dutra *et al.*, 2007) y es uno de los principales factores que afectan la eficiencia de los sistemas productivos ovinos a nivel mundial (Morris *et al.*, 2000; Southey *et al.*, 2001; Ganzábal, 2005; Ganzábal y Echevarría, 2005; Dutra, 2007; Sawalha *et al.*, 2007; Dwyer, 2008; Hatcher *et al.*, 2010; Dutra y Banchemo, 2011). Por lo tanto, la correcta selección de reproductores, cuyas progenies tengan adecuados pesos al nacimiento y características de crecimiento, sumado a prácticas de manejo para reducir el efecto ambiental sobre la supervivencia de los corderos, son fundamentales para la rentabilidad de los planteles ovinos.

### **Medidas corporales de los corderos al nacimiento y peso relativo de éstos respecto al peso vivo de las ovejas**

En el Cuadro 4 se presenta el efecto del padre utilizado y del biotipo materno sobre las mediciones corporales: largo de cuerpo, largo de pierna y diámetro de cuello. En el mismo cuadro se presenta el efecto del peso al nacer, tipo de parto y sexo del cordero sobre las mediciones señaladas.

**Cuadro 4.** Medias mínimo cuadráticas ( $\pm$  desviación estándar) para efecto del carnero utilizado, biotipo materno, sexo y tipo de parto sobre las mediciones corporales de los corderos.

<b>Carnero</b>	<b>Largo cuerpo (cm)</b>	<b>Largo pierna (cm)</b>	<b>Diámetro cuello (cm)</b>
1	29,20 $\pm$ 2,63	11,36 $\pm$ 1,00	9,29 $\pm$ 1,42
2	29,25 $\pm$ 2,75	11,46 $\pm$ 0,95	9,31 $\pm$ 1,23
3	29,82 $\pm$ 2,50	11,59 $\pm$ 1,07	9,58 $\pm$ 0,90
4	29,30 $\pm$ 2,73	11,40 $\pm$ 1,08	9,44 $\pm$ 1,23
<b>Biotipo materno</b>	<b>Largo cuerpo (cm)</b>	<b>Largo pierna (cm)</b>	<b>Diámetro cuello (cm)</b>
TXC	29,73 $\pm$ 2,68 ab	11,56 $\pm$ 0,91 ab	9,83 $\pm$ 1,21 a
FLC	28,83 $\pm$ 3,17 b	11,14 $\pm$ 1,07 b	9,17 $\pm$ 1,21 b
FLM	29,00 $\pm$ 2,17 b	11,30 $\pm$ 0,89 b	9,13 $\pm$ 1,10 b
PDC	30,60 $\pm$ 2,85 a	11,90 $\pm$ 0,98 a	9,91 $\pm$ 1,16 a
<b>Sexo</b>	<b>Largo cuerpo (cm)</b>	<b>Largo pierna (cm)</b>	<b>Diámetro cuello (cm)</b>
Macho	29,09 $\pm$ 2,74	11,33 $\pm$ 0,99	9,34 $\pm$ 1,26
Hembra	29,63 $\pm$ 2,55	11,54 $\pm$ 0,95	9,46 $\pm$ 1,14
<b>Tipo de parto</b>	<b>Largo cuerpo (cm)</b>	<b>Largo pierna (cm)</b>	<b>Diámetro cuello (cm)</b>
Único	30,43 $\pm$ 2,64 a	11,91 $\pm$ 0,91 a	9,82 $\pm$ 1,05 a
Doble	29,30 $\pm$ 2,60 b	11,43 $\pm$ 0,94 b	9,43 $\pm$ 1,23 b
Triple	28,59 $\pm$ 2,42 b	11,05 $\pm$ 0,90 c	8,96 $\pm$ 1,12 c

TXC: Texel x Corriedale; FLC: Finnish Landrace x Corriedale; FLM: Finnish Landrace x Merino Australiano; PDC: Poll Dorset x Corriedale.

Medias seguidas con diferente letra en sentido vertical, dentro de la misma variable independiente, indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ).

Como se observa en el Cuadro 4, no se encontraron diferencias estadísticas ( $P \geq 0,05$ ) en las mediciones corporales al analizar la progenie por carnero. Por el contrario, se evidenciaron diferencias significativas según biotipo materno ( $P \leq 0,05$ ). El sexo de los corderos no tuvo efecto en ninguna de las mediciones corporales, hecho que puede explicarse por similares pesos al nacimiento entre sexos. Del mismo modo, no se encontró interacción entre los efectos ( $P \geq 0,05$ ).

Los hijos de madres PDC mostraron mayor largo de cuerpo ( $30,60 \pm 2,85$  vs  $28,83 \pm 3,17$  y  $29,00 \pm 2,17$  cm), largo de pierna ( $11,90 \pm 0,98$  vs  $11,14 \pm 1,07$  y  $11,30 \pm 0,89$  cm) y diámetro de cuello ( $9,91 \pm 1,20$  vs  $9,17 \pm 1,20$  y  $9,13 \pm 1,10$  cm) que los hijos de madres FLC y FLM, respectivamente, sin diferir estadísticamente de la progenie de madres TXC. En investigaciones anteriores, Dutra y Banchemo (2011) concluyeron que corderos que presentan un mayor largo de pierna y cuerpo, tenían una probabilidad más alta de presentar partos prolongados, distocia y asfixia, disminuyendo de este modo la supervivencia neo-natal.

Por otra parte, el mayor desarrollo muscular a nivel del cuello favorecería la supervivencia de los corderos. Esto estaría dado por un mayor grado de estabilidad en las articulaciones atlanto-axial y atlanto-occipital durante el parto, disminuyendo así el riesgo de hemorragias en el bulbo raquídeo y médula espinal cervical superior (Dutra y Banchemo 2011). Sin embargo, en esta investigación los biotipos maternos TXC y PDC no sobresalieron del resto en lo que a partos distócicos respecta atribuibles a las características corporales antes mencionadas.

Corderos de parto único tuvieron un mayor largo de cuerpo que sus contemporáneos mellizos y trillizos, los que a su vez que no difirieron entre sí ( $30,43 \pm 2,64$  vs  $29,30 \pm 2,60$  y  $28,59 \pm 2,42$  cm). En relación al largo de pierna, se producen diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre únicos, mellizos y trillizos ( $11,91 \pm 0,91$  vs  $11,43 \pm 0,89$  vs  $11,05 \pm 0,90$  cm), lo que también ocurre al evaluar la característica diámetro de cuello según tipo de parto ( $9,82 \pm 1,05$  vs  $9,43 \pm 1,23$  vs  $8,96 \pm 1,12$  cm). Estas diferencias en las características corporales según tipo de parto eran esperables, debido a que a medida que aumenta el tamaño de camada, disminuye el tamaño del cordero al parto y su peso al nacimiento.

En el Cuadro 5 se presentan las medias mínimo cuadráticas ( $\pm$  desviación estándar) para efecto del carnero utilizado, biotipo materno, sexo y tipo de parto, sobre el peso relativo de los corderos respecto al peso vivo de sus madres.

**Cuadro 5.** Medias mínimo cuadráticas ( $\pm$  desviación estándar) para efecto del carnero utilizado, biotipo materno, sexo y tipo de parto, sobre el peso relativo peso relativo de los corderos respecto al peso vivo de sus madres.

<b>Carnero</b>	<b>Peso relativo (%)</b>
1	6,71 $\pm$ 1,92
2	6,70 $\pm$ 1,65
3	6,88 $\pm$ 1,99
4	6,69 $\pm$ 2,17
<b>Biotipo materno</b>	<b>Peso relativo (%)</b>
TXC	6,19 $\pm$ 1,75 b
FLC	6,15 $\pm$ 1,70 b
FLM	7,36 $\pm$ 1,97 a
PDC	6,19 $\pm$ 1,58 b
<b>Sexo</b>	<b>Peso relativo (%)</b>
Macho	6,79 $\pm$ 1,95
Hembra	6,70 $\pm$ 1,91
<b>Tipo de parto</b>	<b>Peso relativo (%)</b>
Único	7,93 $\pm$ 2,07 a
Doble	6,63 $\pm$ 1,73 b
Triple	5,82 $\pm$ 1,55 c

TXC: Texel x Corriedale; FLC: Finnish Landrace x Corriedale; FLM: Finnish Landrace x Merino Australiano; PDC: Poll Dorset x Corriedale.

Medias seguidas con diferente letra en sentido vertical, dentro de la misma variable independiente, indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ).

Como se muestra en el Cuadro 5 no hubo diferencias significativas ( $P \geq 0,05$ ) en el peso relativo de acuerdo al padre utilizado. Por el contrario, los diferentes biotipos evaluados mostraron variaciones significativas ( $P \leq 0,05$ ). El biotipo materno FLM, presentó un mayor peso relativo (7,36  $\pm$  1,97%) frente a sus contemporáneos TXC, FLC y FLM (6,19, 6,15, y 6,01%, respectivamente) los que a su vez no difieren estadísticamente entre sí ( $P \geq 0,05$ ). Con estos resultados se podría inferir que los hijos del biotipo materno FLM podrían presentar mayores porcentajes de distocia, debido a una menor facilidad de parto, bajo tamaño corporal

y proporción pélvica. Al igual que con las medidas corporales evaluadas, el sexo del cordero no fue significativo ( $P \leq 0,05$ ) en la variable peso relativo. De acuerdo a lo esperado, el peso relativo difirió entre corderos nacidos de parto único, doble o triple ( $7,93 \pm 2,07$  vs  $6,63 \pm 1,73$  vs  $5,82\% \pm 1,55$ , respectivamente).

Una de las posibles explicaciones de que no se hallara efecto paterno en las variables de crecimiento, pudo ser el origen de los carneros, ya que estos pertenecían a la misma cabaña y podrían tener un mérito genético aditivo similar para las características incluidas en este estudio. Por otra parte, las diferencias atribuibles al efecto del biotipo materno sobre el crecimiento de los corderos hasta el destete, así como la incidencia del ambiente sobre la supervivencia, dejan en evidencia la importancia de la correcta selección de reproductores y adecuadas prácticas de manejo.

## **CONCLUSIONES**

En esta investigación se pudo concluir que no existen diferencias significativas en la progenie atribuibles a un efecto paterno en las variables en estudio. En relación al efecto del biotipo materno, el peso al nacimiento de corderos hijos de madres PDC y TXC fueron los que presentaron mayores pesos, diferencia que se mantuvo en la GDP y PD posteriormente y que era esperable debido al componente PD y TX, ambas razas especializadas en la producción de carne. Del mismo modo, en las mediciones corporales evaluadas, los ejemplares hijos de madres PDC y TXC sobresalieron, y aquellos hijos de madres FLC fueron los que presentaron un menor peso relativo. Por otra parte, no se evidenciaron influencias paternas y maternas en la supervivencia de los corderos. Sin embargo, se concluye que inadecuados pesos al nacimiento y condiciones ambientales desfavorables repercuten de manera significativa en esta variable, evidenciándose grandes pérdidas neonatales debido al complejo “exposición-inanición”.



## REFERENCIAS

- **ABBASI, A.; ABDOLLAHI-ARPAHAIB, R.; MAGHSOUDIC, A.; VAEZ, R.; NEJATI-JAVAREMI, A.** 2012. Evaluation of models for estimation of genetic parameters and maternal effects for early growth traits of Iranian Baluchi sheep. *Small Ruminant Res.* 104: 62-69.
- **BALLES, L; ELSON, L; LÓPEZ, E.** 2003. Efectos del biotipo materno y de la raza paterna sobre la producción y cualidades de la carne de corderos F1 y triple cruza. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Montevideo, Uruguay. Universidad de la República, Facultad de Agronomía. 112 p.
- **BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; BENTANCUR, O.** 2003. Características de crecimiento de corderos ligeros hijos de ovejas Corriedale y moruecos Corriedale, Texel, Hampshire Down, Southdown, Île de France, Milchschaaf o Suffolk. *Arch. Zootec.* 52: 339-345.
- **BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.** 2007. Uso de razas carniceras en cruzamientos terminales y su impacto en la producción de carne y el resultado económico. **In:** Alternativas Tecnológicas para la Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Pastoriles. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. pp. 65-106.
- **BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; BENTANCUR, O.; ESPASANDÍN, A.; GESTIDO, V.; FERNÁNDEZ, M.** 2008. Variación en características de calidad de carne y producción entre la progenie de carneros Poll Dorset de distinto origen. *Producción Ovina* (20): 77-83.
- **DUTRA, F.** 2007. Nuevos enfoques sobre la mortalidad perinatal de corderos. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 15(1): 288-289.
- **DUTRA, F.; QUINTANS, G.; BANCHERO, G.** 2007. Lesions in the central nervous system associated with perinatal lamb mortality. *Aust. Vet. J.* 85: 405-413.
- **DUTRA, F.; BANCHERO, G.** 2011. Polwarth and Texel ewe parturition duration and its association with lamb birth asphyxia. *J. Anim. Sci.* 89: 3069-3078.
- **DWYER, C.; CALVERT, S.; FARISH, M.; DONBAVAND, J.; PICKUPS, H.** 2005. Breed, litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behaviour of the lamb. *Theriogenology.* 63: 1092-1110.
- **DWYER, C.; MORGAN, C.** 2006. Maintenance of body temperature in the neonatal lamb: effects of breed, birth weight and litter size. *J. Anim. Sci.* 84: 1093-1101.

- **DWYER, C.** 2008. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: Implications for low-input sheep management. *J. Anim. Sci.* 86:46-58.
- **EVERETT-HINCKS, J.; LOPEZ-VILLALOBOS, N.; BLAIR, H.; STAFFORD, K.** 2005. The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival. *Livest. Prod. Sci.* 93: 51-61.
- **EVERETT-HINCKS, J.; DODDS, K.** 2008. Management of maternal-offspring behavior to improve lamb survival in easy care sheep systems. *J. Anim. Sci.* 86.
- **FISHER, M.; MELLOR, D.** 2002. The welfare implications of shepherding during lambing in extensive New Zealand farming systems. *Anim. Welfare.* 11: 157–170.
- **FOGARTY, N.; HOPKINS, D.; VAN DE VEN, R.** 2000. Lamb production from diverse genotypes 1. Lamb growth and survival and ewe performance. *Anim. Sci.* 70:135-145.
- **FREKING, B.; LEYMASTER, K.** 2004. Evaluation of Dorset, Finnsheep, Romanov, Texel, and Montadale breeds of sheep: IV. Survival, growth, and carcass traits of F1 lambs. *J. Anim. Sci.* 82:3144-3153.
- **GANZÁBAL, A.; ECHEVARRÍA, M.** 2005. Análisis comparativo del comportamiento reproductivo y habilidad materna de ovejas cruzadas. **In:** Seminario de Reproducción Ovina. Montevideo, Uruguay Abril y Mayo 2005. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). pp. 33-42.
- **GANZÁBAL, A.** 2005. Análisis de registros reproductivos en ovejas Corriedale. **In:** Seminario de Reproducción Ovina. Montevideo, Uruguay Abril y Mayo 2005. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). pp. 74-87.
- **GARDNER, D.; BUTTERY, P.; DANIEL, Z.; SYMONDS, M.** 2007. Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. *Reproduction.* 133: 297-307.
- **HATCHER, S.; ATKINS, K.; SAFARI, E.** 2010. Lamb survival in Australian Merino Sheep: A genetic analysis. *J. Anim. Sci.* 88:3198-3205.
- **KIRTON, A.; BENNETT, G.; DOBBIE, J.; MERCER, G.; DUGANZICH, D.** 1995a. Effect of sire breed (Southdown, Suffolk), sex, and growth path on carcass composition of crossbred lambs. *New. Zeal. J. Agr. Res.* 38: 105-114.
- **KIRTON, A.; CARTER, A.; CLARKE, J.; SINCLAIR, D.; MERCER, G.; DUGANZINCH, D.** 1995b. A comparison between 15 ram breeds for export lamb production. 1. Liveweights, body components, carcass components, carcass measurements and composition. *New. Zeal. J. Agr. Res.* 38: 347-360.

- **LEYMASTER, K.** 2002. Fundamental Aspects of Crossbreeding of Sheep: Use of Breed Diversity to Improve Efficiency of Meat Production. *Sheep and Goat Research Journal*. 17(3): 50-59.
- **MELLOR, D.; STAFFORD, K.** 2004. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. *Vet. J.* 168: 118–133.
- **MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I; DIGHIRO, A.; MARTÍNEZ, H.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; MEDEROS, A.; SAN JULIÁN, R.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; FRUGONI, J.; LIMA, G.; COSTALES, J.** 2005. La esquila preparto temprana: Una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. In: Seminario de Reproducción Ovina. Montevideo, Uruguay Abril y Mayo 2005. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). pp. 85-102.
- **MORRIS, C.; HICKEY, S.; CLARKE, J.** 2000. Genetic and environmental factors affecting lamb survival at birth and through to weaning. *New. Zeal. J. Agr. Res.* 43(4): 515-524.
- **RAMÍREZ, R.; TREJO, A.** 2009. Factores que afectan el crecimiento del nacimiento al destete en ovinos Hampshire. En: VI Congreso ALEPRyCS., 7 al 11 de Septiembre. Querétaro, México. pp. 10-13.
- **SAS.** Statistical Analysis System. 2003. User's Guide, Version 9.1. SAS Institute INC., Cary, North Carolina, USA.
- **SAWALHA, R.; CONINGTON, J.; BROTHERSTONE. S.; VILLANUEVA, B.** 2007. Analyses of lamb survival of Scottish Blackface sheep. *Animal*. 1:151-157.
- **SCALES, G.; BRAY, A.; BAIRD, D.; O'CONNELL, D.; KNIGHT, T.** 2000. Effect of sire breed on growth, carcass, and wool characteristics of lambs born to Merino ewes in New Zealand. *New. Zeal. J. Agr. Res.* 43(1): 93-100.
- **SOUTHEY, B.; RODRIGUEZ-ZAS, R.; LEYMASTER, K.** 2001. Survival analysis of lamb mortality in a terminal sire composite population. *J. Anim. Sci.* 79: 2298-2306.
- **SOUTHEY, B.; RODRIGUEZ-ZAS, R.; LEYMASTER, K.** 2003. Discrete time survival analysis of lamb mortality in a terminal sire composite population. *J. Anim. Sci.* 81: 1399-1405.
- **SOUTHEY, B.; RODRIGUEZ-ZAS, R.; LEYMASTER, K.** 2004. Competing risks analysis of lamb mortality in a terminal sire composite population. *J. Anim. Sci.* 82: 2892-2899.

- **THOMAS, D.** 2006. Useable cossbreeding systems for small and large sheep flocks. [en línea]. ≤[http://www.ansci.wisc.edu/extension-new%20copy/sheep/wisline\\_09/Useable%20Crossbreeding%20Systems.pdf](http://www.ansci.wisc.edu/extension-new%20copy/sheep/wisline_09/Useable%20Crossbreeding%20Systems.pdf) ≥. [consulta: 10-05-2012].
- **THOMSON, B.; MUIR, P.; SMITH, N.** 2004. Litter size, lamb survival, birth and twelve week weight in lambs born to cross-bred ewes. Proceedings of the New Zealand Grassland Association. 66: 233-237.
- **URIBE, H.** 1998. Cuantificación de factores de riesgo para mastitis, quistes ováricos, hipocalcemia y cetosis usando regresión logística en ganado Holstein. Arch. med. vet. 30(2): 13p.