

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**EFFECTO DE CARACTERÍSTICAS MATERNAS Y DEL CORDERO SOBRE
PESO VIVO AL NACIMIENTO, SEÑALADA, DESTETE Y
SUPERVIVENCIA NEONATAL**

por

**Valentina AMBROSSI GRASSO
María Belén PEREIRA DE LOS SANTOS**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniera Agrónoma.**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2013**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Daniel FERNÁNDEZ ABELLA

Ing. Agr. Gabriel CHIEPPESONI

Ing. Agr. Ricardo RODRÍGUEZ PALMA

Fecha:

04 de abril de 2013

Autor:

Bach. María Belén PEREIRA DE LOS SANTOS

Bach. Valentina AMBROSSI GRASSO

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal del CIEDAG en especial a los técnicos Haroldo Deschenaux y Liliana Del Pino, al personal de campo quienes hicieron posible el presente trabajo con gran disposición. A los doctores Daniel “Peto” Castells y Daniel Pereira, que evacuaron nuestras dudas cuando fué necesario.

A Juan Pablo Silva, Aparicio Fernández, Manuel Maldini, Sebastián Rodríguez y Ximena Morales, compañeros durante la estadía en el CIEDAG, los que fueron de gran ayuda durante el trabajo de campo.

A nuestro tutor Ing. Agr. Daniel Fernández Abella, por el apoyo brindado y por guiarnos durante todo el trabajo. Al Ing. Agr. Gabriel Ciappesoni, por la ayuda brindada en el procesamiento estadístico de datos y por siempre estar dispuesto a contestar nuestras dudas con la mejor disposición.

Y en especial a nuestras familias, amigos, y compañeros por estar presente durante toda la carrera apoyándonos y compartiendo este camino.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	VIII
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1 ESTADO CORPORAL, MANEJO ALIMENTICIO Y DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE LA OVEJA	3
2.1.1 <u>Uso de la escala de condición corporal como medida del estado nutricional de la oveja</u>	3
2.1.2 <u>Requerimientos nutricionales de la oveja</u>	4
2.1.2.1 Nutrición durante la encarnerada.....	4
2.1.2.2 Nutrición durante la gestación.....	5
2.1.2.3 Nutrición durante la lactancia.....	6
2.2 SUPERVIVENCIA EMBRIONARIA Y FETAL	6
2.2.1 <u>Pérdidas reproductivas</u>	7
2.2.1.1 Fertilidad.....	8
2.2.1.2 Prolificidad	8
2.2.1.3 Productividad y fecundidad	8
2.2.1.4 Factores que afectan la supervivencia embrionaria y fetal.....	12
2.3 SUPERVIVENCIA DE CORDEROS	13
2.3.1 <u>Efecto de la carga fetal</u>	13
2.3.1.1 Diagnóstico de gestación.....	13
2.3.1.2 Gen Booroola.....	14
2.3.1.3 Evolución del peso vivo desde nacimiento hasta destete	17
2.4 MORTALIDAD DE CORDEROS	18
2.4.1 <u>Las principales causas de mortalidad</u>	18
2.4.2 <u>Consideraciones sobre las causas de mortalidad</u>	19

2.4.2.1	Exposición-Inanición.....	20
2.4.2.2	Predadores	21
2.4.2.3	Distocia.....	22
2.4.2.4	Infecciones.....	22
2.4.2.5	Accidentes	23
2.4.2.6	Anormalidades.....	23
2.4.3	<u>Factores que modifican las pérdidas</u>	23
2.4.3.1	Nutrición de la oveja y peso de los corderos al nacer	23
2.4.3.2	Tipo de parto.....	25
2.4.3.3	Vellón natal (birthcoat).....	27
2.4.3.4	Sexo	28
2.4.3.5	Edad de la madre	28
2.4.3.6	Biotipo	29
2.4.3.7	Manejo.....	30
2.5	COMPORTAMIENTO MATERNO	30
2.5.1	<u>Factores que afectan el comportamiento maternal</u>	31
2.5.1.1	Hormonas del parto y pos parto.....	32
2.5.1.2	Genotipo	33
2.5.1.3	Edad de la madre	35
2.5.1.4	Tipo de parto (único o múltiple).....	35
2.5.1.5	Nutrición de la madre	36
2.5.1.6	Clima	37
2.6	FACTORES INHERENTES AL CORDERO	37
2.6.1	<u>Termorregulación</u>	37
2.6.1.1	Peso al nacer y consumo de calostro	38
2.6.1.2	Raza	38
2.6.1.3	Clima	41
2.6.1.4	Tamaño de camada	41
2.6.1.5	Edad de la madre y sexo del cordero.....	43
2.6.2	<u>Vigor</u>	43
2.6.2.1	Facilidad de parto y raza.....	44

2.6.2.2	Peso al nacer y número de parto de la oveja	46
2.6.2.3	Sexo	47
2.6.2.4	Estado nutricional de la oveja.....	47
2.6.2.5	Tamaño de camada	48
2.6.7	<u>Relación entre termorregulación y vigor del cordero</u>	49
2.7	ALTERNATIVAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE CORDEROS	51
3.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	57
3.1	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	57
3.2	SUELOS	57
3.3	INFORMACIÓN CLIMÁTICA	58
3.4	DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO	60
3.4.1	<u>Animales</u>	60
3.4.2	<u>Tratamiento</u>	60
3.4.3	<u>Alimentación y manejo</u>	61
3.4.4	<u>Diseño, infraestructura y logística del área experimental</u>	61
3.4.5	<u>Determinaciones en los vientres</u>	63
3.4.6	<u>Determinaciones en los corderos</u>	64
3.4.6.1	Determinaciones del vigor.....	64
3.4.6.2	Determinaciones de termorregulación.....	64
3.4.6.3	Determinaciones generales	65
3.4.6.4	Comentarios generales.....	67
3.5	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	69
4.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	72
4.1	PESO VIVO AL NACER	72
4.2	PESO VIVO A LA SEÑALADA	76
4.3	PESO VIVO AL DESTETE	81
4.4	SOBREVIDA.....	86
4.5	OTROS	86

5. <u>CONCLUSIONES</u>	88
5.1 PESO VIVO AL NACIMIENTO	88
5.2 PESO VIVO A LA SEÑALADA	88
5.3 PESO VIVO AL DESTETE	89
5.4 SOBREVIDA.....	89
5.5 OTRAS CONSIDERACIONES	89
6. <u>RESUMEN</u>	90
7. <u>SUMMARY</u>	91
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	92
9. <u>ANEXOS</u>	105

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Efecto de la condición corporal o estado corporal sobre la tasa ovulatoria, fertilidad y pérdidas embrionarias.....	7
2. Peso vivo y CC al inicio y fin de la encarnerada.	8
3. Efecto del nivel del alimento sobre las tasas ovulatoria, de fertilización, de concepción, pérdidas embrionarias, fertilidad y fecundidad.	13
4. Probables causas de mortalidad neonatal expresadas como porcentaje del total de corderos muertos.	18
5. Peso al nacer óptimo (kg) según tipo de nacimiento y raza (Compilado varios autores)	25
6. Efectos de la raza y tamaño de camada en la temperatura rectal de los corderos durante las tres primeras horas de vida.	42
7. Comportamiento de los corderos de distintos biotipos;mediana analizada por el test de Kruskal-Wallis.....	45
8. Tiempo (min. \pm error estándar) para el primer intento de levantarse, cuando efectivamente se levantan y total de tiempo que los corderos permanecieron parados desde el parto hasta una hora luego del parto.....	48
9. Tiempo (min. \pm error estándar) para el primer intento de mamar, cuando efectivamente maman y total de tiempo que los corderos maman desde el parto hasta una hora luego del parto.	49
10. Datos de temperatura, precipitaciones, ET durante el año 2011 y precipitaciones promedio de una serie histórica de años (1986-2010).	59
11. Temperatura, precipitaciones y ET durante el período que transcurrió el experimento.	60
12. Tratamientos del experimento.....	60
13. Criterios de evaluación del comportamiento de la oveja.	63

14. Determinaciones específicas en el vigor de los corderos.....	64
15. Puntaje según tipo de parto.	65

Figura No.

1. Escala de condición corporal.	4
2. Esquema de factores que afectan la tasa ovulatoria.	10
3. Modelos de crecimiento folicular terminal de las razas, Romanov, Booroola, Finesa y Merino.	11
4. Heredabilidad para distintas características en ovinos.....	15
5. Secuencia de eventos que desencadenan el parto en la oveja.	32
6. Temperatura media rectal registrada 1 hora después del nacimiento en corderos de climas de colinas (barras llenas) y climas de zonas bajas (barras rayadas).	40
7. Relación entre temperatura rectal de corderos y el tiempo medio en pararse luego del parto.....	50
8. Relación entre temperatura rectal de corderos y el tiempo medio en mamar luego del parto.....	51
9. Efecto del momento de esquila (pre; parto y pos; posparto) en la tasa de mortalidad de corderos de acuerdo al peso vivo en las primeras 72 horas de vida del cordero.....	53
10. Efecto del momento de esquila sobre el peso al nacer de corderos únicos nacidos de ovejas y borregas.....	55
11. Croquis de suelos CONEAT potrero Montero, instalaciones del CIEDAG.	57
12. Croquis de suelos CONEAT potrero Pradera del Colgado, instalaciones del CIEDAG.	57

Gráfica No.

1. Crecimiento folicular terminal en ovejas Booroola.	16
--	----

2. Crecimiento folicular terminal en ovejas Merino.	16
3. Curva de mortalidad neonatal general (corderos únicos + mellizos) e histograma de frecuencia por peso al nacimiento.	24
4. Mortalidad neonatal de los corderos simples (únicos) e histograma de frecuencia por peso al nacimiento.	26
5. Mortalidad de los corderos dobles (mellizos) e histograma de frecuencias por peso al nacimiento.	27
6. Efecto de la raza en la concentración de estradiol circulante.	33
7. Diferencias en el comportamiento de acicalamiento según raza materna (líneas), diferencia en el balido (barras) en las primeras 2 horas después del parto en raza Blackface y Suffolk.	34
8. Temperatura rectal del cordero según raza.	39
9. Temperatura rectal de corderos según tamaño de camada.	42
10. Peso vivo al nacimiento (kg) según raza por tipo de parto.	72
11. Peso vivo al nacimiento (kg) según vigor.	74
12. Peso vivo al nacimiento (kg) según comportamiento materno.	75
13. Peso vivo al nacimiento (kg) según sexo.	76
14. Peso vivo a la señalada (kg) según lote de nacimiento.	77
15. Peso vivo a la señalada (kg) según sexo.	78
16. Peso vivo a la señalada (kg) según lote de manejo.	79
17. Peso vivo a la señalada (kg) según comportamiento materno.	80
18. Peso vivo a la señalada (kg) según raza por tipo de parto.	81
19. Peso vivo al destete (kg) según lote de manejo.	82
20. Peso vivo al destete (kg) según comportamiento materno.	83

21. Peso vivo al destete (kg) según raza por tipo de parto.....	84
22. Evolución del PV según raza tipo de parto.	85
23. Ganancia diaria (kg/día) para los períodos nacimiento - señalada y señalada - destete, según raza tipo de parto.	85

Imagen No.

1. Croquis de potreros Montero.	62
2. Croquis potrero Pradera del Colgado.	62
3. Lote azul recién llegado a la parcela correspondiente en el potrero “Montero”.....	63
4. Tomando temperatura rectal.	65
5. Registrando peso vivo.	66
6. Señalada.	67
7. Quintillizos encerrados en un corral provisorio hecho con lienzos de madera.....	68

1. INTRODUCCIÓN

En junio del 2012 la muestra de DICOSE estima una cifra preliminar de 8.2 millones de ovinos en Uruguay, lo que representa un incremento del 9,7% con respecto a las existencias a igual fecha del año anterior. Este crecimiento del stock era esperado como consecuencia de una baja faena de animales en el ejercicio 2010/11, especialmente de ovejas y de corderos. Las ovejas de cría aumentan un 4%, las borregas diente de leche lo hacen un 28% y los borregos diente de leche se incrementan un 27% (Tambler, 2012).

Este comportamiento de los productores es una respuesta a la fuerte recuperación de precios que se dio hasta junio de 2011, así como a los muy elevados precios de la carne ovina durante todo el año 2011. Hoy en día el panorama para el rubro ha cambiado tanto para la lana como para la carne, la situación del mercado internacional significó importantes reducciones en los precios, por lo tanto para el próximo año sería poco probable que siguiera este nivel de recuperación de existencias. Sin embargo tampoco habría que esperar una fuerte reducción, ya que si bien los precios han caído, se mantienen en niveles superiores a los del pasado reciente y muy superiores a los de la crisis de 2008 (Tambler, 2012).

El porcentaje de parición a nivel nacional ronda en 90%¹. En lo que respecta a la señalada de corderos, ha promediado en los últimos años entre un 70 y 75 %, superando el 60-65% histórico (Antúnez, 2011). Por otro lado el destete se estima en 68% aproximadamente. El conocimiento actual permite alcanzar supervivencias cercanas al 90% bajo condiciones de cría extensiva, en corderos únicos y 75% para el caso de mellizos¹. El gran salto en el porcentaje de señalada de las majadas, pasa por el uso de ovejas melliceras. Por tal motivo, el objetivo es mejorar el porcentaje de supervivencia de mellizos a valores iguales o superiores al 80%.

Una mala nutrición durante la gestación influye en el comportamiento maternal, incrementa la mortalidad de corderos y afecta el comportamiento de los mismos (Banchemo et al., 2005a). En el último tercio de gestación se determina aproximadamente el 70% del peso al nacer (PN) del cordero (Geenty, 1997), por lo tanto este período es esencial para aumentar su probabilidad de supervivencia en las primeras 72 horas de vida (Banchemo et al., 2005a). Las ovejas en buenas condiciones corporales y bien alimentadas cuidarán más y se mantendrán más cerca de sus corderos que las ovejas mal alimentadas (Dwyer, 2008).

La ingesta de calostro en las primeras horas de vida del cordero, es un aspecto fundamental para lograr la supervivencia del mismo, ya que está relacionado con el peso

¹ Fernández Abella, D. 2013. Com. personal.

del cordero así como la capacidad que tiene el individuo de termorregular su temperatura corporal (Banchero et al., 2005a).

El objetivo del presente trabajo fue determinar que características afectan el peso vivo al nacimiento, a la señalada y al destete, así como la supervivencia neonatal de los corderos. Las características a evaluar fueron: raza y tipo de parto, el comportamiento maternal y del cordero, el vigor del mismo y su capacidad de termorregular, el sexo, la fecha de parto, el lote de manejo y la asistencia al parto.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 ESTADO CORPORAL, MANEJO ALIMENTICIO Y DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE LA OVEJA

2.1.1 Uso de la escala de condición corporal como medida del estado nutricional de la oveja

El estado nutricional de la oveja es un factor de gran importancia a la hora de encarnerar, para lograr mayores tasas ovulatorias y un mayor número de ovejas que gesten al menos un cordero. Por lo tanto el manejo alimenticio que reciben las ovejas en este punto es clave.

La utilización de una escala de condición corporal de referencia permite diferenciar distintos lotes según su estado, y realizar manejos diferenciales, tanto a la hora de encarnerar como en la gestación avanzada, diferenciando los vientres según carga fetal.

Para clasificar los vientres en las distintas etapas (previo a la encarnerada, encarnerada, previo a la parición), se utiliza una escala de condición corporal, como se observa en la figura no. 1, (Jeffries, 1961). En base a esta escala se pueden dividir en distintos grupos ovejas y borregas que serán encarneradas; así como un tiempo antes de parir.

Figura No. 1 Escala de condición corporal.



Fuente: Jeffries (1961).

Esta clasificación permite realizar un manejo nutricional diferencial de los animales de acuerdo a sus requerimientos, esto será detallado en los próximos puntos.

2.1.2 Requerimientos nutricionales de la oveja

2.1.2.1 Nutrición durante la encarnerada

La condición corporal de los vientres a la hora de encarnerar, es de gran importancia, ya que aquellas ovejas que no llegan a un mínimo en condición corporal, presentan problemas para concebir.

Previo a encarnerar, o a sus efectos inseminar, se clasifican los vientres según condición corporal. Un mes antes, las ovejas deben tener una condición corporal de al menos 2,75, e inferior a 3,75. Las que se encuentran en torno a los 2,75-3 deben ganar kg; las de 3,5-3,75 hay que mantenerlas (Fernández Abella, 2008).

En el caso de utilizar borregas estas deben llegar a los 6 meses con 35 Kg de peso vivo.²

2.1.2.2 Nutrición durante la gestación

Durante la gestación los requerimientos nutricionales de las madres experimentan cambios, a medida que la preñez avanza. Siendo de menor magnitud al comienzo de la misma, y mayor en el último tercio de gestación, donde se determina el peso final del cordero, demandando éste mayor cantidad de nutrientes a la madre.

La principal causa de muerte de corderos son factores climáticos que se relacionan de manera muy estrecha a problemas de nutrición de las madres; esto lleva a que los corderos al momento del nacimiento tengan un bajo peso, y como consecuencia pocas reservas corporales (SUL, 1983).

En esta etapa se pueden encontrar bajos niveles de energía que potencializan las bajas cantidades de proteína, esto se traduce en pérdidas de hasta 30% del peso al nacimiento (Russel et al., 1981)

El bajo peso fetal podría estar explicado por variación en el desarrollo de la placenta, provocado por una alimentación escasa de la oveja en la etapa embrionaria (Alexander, 1956a). Sin embargo en los primeros meses de gestación los requerimientos de las ovejas son similares a los de las ovejas que no concibieron (SUL, 1983).

En el último tercio de gestación es donde aumenta el consumo de alimento por parte de la oveja, ya que los requerimientos aumentan en torno a un 50% y 75% para únicos y mellizos respectivamente. Por lo tanto, es fundamental lograr mayor cantidad de corderos para aprovechar ese aumento en el consumo y evitar desperdicios de la pastura (SUL, 1983).

El peso vivo y estado de la oveja reflejan su condición nutricional. Una nutrición deficiente en el último momento de la gestación podría acortar la misma entre 4 a 7 días (Alexander, 1956a). Por lo tanto, como consecuencia se pueden provocar partos a término, así como precoz, prematuro, abortivo y tardío (Fernández Abella, 1993).

Se puede concluir que brindar a las madres una adecuada nutrición que permita cubrir los requerimientos en las distintas etapas de la gestación es de gran importancia para lograr una mayor productividad, a través de una mayor supervivencia de corderos con adecuado peso al nacer.

² Fernández Abella, D. 2010. Com. personal.

2.1.2.3 Nutrición durante la lactancia

En la etapa que la oveja produce leche para alimentar a su/s cría/s es vital que el alimento cubra los requerimientos demandados. De no ser así podrían presentarse problemas, ya que se movilizaran reservas corporales o una baja producción de leche que repercute en el crecimiento de los corderos.

A nivel general se puede establecer una relación entre energía y proteína. Para cierta cantidad de energía metabolizable que consume la oveja, hay una cierta cantidad de proteína que es crítica, es decir, por debajo de esa cantidad disminuye la producción de leche (Freer y Dove, 2002). Por lo tanto la combinación de alimentos para lograr cubrir los requerimientos de energía, proteína, así como minerales; es un aspecto de gran importancia a la hora de manejar los recursos que se tienen.

Si durante la lactancia se le proporciona a la oveja proteína metabolizable y se deja intacta la cantidad de energía metabolizable, el aumento en producción de leche es a expensas de movilizar reservas corporales (siempre y cuando la oveja no haya alcanzado anteriormente su potencial de rendimiento) (Freer y Dove, 2002).

Las pérdidas de reservas corporales al final de la gestación-lactación además de ser de gran importancia en el período donde ocurren, también repercuten en el siguiente período reproductivo con bajas tasas ovulatorias (Fernández Abella, 1993).

2.2 SUPERVIVENCIA EMBRIONARIA Y FETAL

Lograr una alta supervivencia tanto embrionaria como fetal es un importante desafío en la producción ovina, para lograr mayor número de ovejas que conciben y producen al menos un cordero, lo que será traducido posteriormente en una mayor productividad.

La muerte embrionaria (15-30%) (Edey, Berain, Wilkins y Coker, citados por Fernández Abella et al., 2006a), es la que va desde la fecundación hasta el día 45 de la gestación. Esta a su vez se puede clasificar como temprana (15-20% de pérdidas) y tardía (10% de pérdidas) antes y después, del reconocimiento materno de la gestación, respectivamente.³ Posterior a los 45 días se considera muerte fetal (5-7%) (Edey, Berain, Wilkins y Coker, citados por Fernández Abella et al., 2006a).

La gran diferencia entre pérdidas embrionarias y fetales es que estas últimas en todos los casos son pérdidas definitivas de corderos, sin embargo las embrionarias dejan la posibilidad de que la oveja pueda volver a quedar preñada dentro del período de encarnerada (Fernández Abella y Formoso, 2007b).

³ Menchaca, A. 2011. Com. personal.

2.2.1 Pérdidas reproductivas

Fernández Abella et al. (2007b), realizaron en el 2003 un ensayo donde se estudio el efecto que tienen el peso vivo, la condición corporal (CC), tipo de pasturas y dotación sobre: pérdidas embrionarias y fetales, y fecundidad, en animales de razas Merilín e Ideal.

De dicho experimento se extrajo que, la raza al igual que el peso vivo, no tuvo efecto sobre ningún parámetro, sin embargo la CC fue la clave del desempeño de las ovejas. En aquellas que no superaban una CC de 2,75, el porcentaje de ovejas que conciben está determinado por las pérdidas embrionarias, pero las que se encontraron entre 3 y 3,75 la fecundidad y fertilidad fue determinada por la tasa ovulatoria (TO) (Fernández Abella y Formoso, 2007a, Cuadro No.1).

Cuadro No. 1 Efecto de la condición corporal o estado corporal sobre la tasa ovulatoria, fertilidad y pérdidas embrionarias.

Condición corporal	Tasa ovulatoria	Fertilidad (%)	Pérdidas embrionarias (%)
2.25	1.00 a	80.0 a	22.7 a
2.5-2.75	1.08 ab	89.1 b	12,5 b
3.0-3.25	1.17 bc	93.6 b	16,7 ab
3.5-3.75	1.33 c	93.9 b	16,5 ab

Distintas letras por fila indican diferencias significativas al 5%.

Fuente: Fernández Abella y Formoso (2007a).

La alimentación juega un rol importante a la hora de determinar la CC de los vientres, esto influye directamente en el desempeño reproductivo. Como se observa en el cuadro No. 2 en campo natural las ovejas tienden a perder condición (Fernández Abella y Formoso, 2007a).

Cuadro No. 2 Peso vivo y CC al inicio y fin de la encarnerada.

	LOTES		
	1	2	3
	5,5 ovejas ha⁻¹ <i>Lotus subbiflorus</i>	4 ovejas ha⁻¹ Campo natural	1,5 ovejas ha⁻¹ Campo natural
	(1470 ± 681 kg MS ha⁻¹)	(860 ± 344 kg MS ha⁻¹)	(395 ± 197 kg MS ha⁻¹)
ASIGNACIÓN DE FORRAJE (%)	6.1	4.9	6.1
PESO VIVO (kg)			
INICIO	43,5 ± 6.4	43,5 ± 6.0	43,1 ± 7.2
FINAL	44,6 ± 5.2	42,4 ± 8.4	41,9 ± 8.4
CONDICION CORPORAL (1-5)			
INICIO	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2
FINAL	3.1 ± 0.3	2.9 ± 0.6	2.9 ± 0.5

Fuente: Fernández Abella y Formoso (2007a).

Hay dos puntos que se deben manejar a la hora de plantear como objetivo disminuir las pérdidas reproductivas, la fertilidad y prolificidad de la oveja, ambos conceptos serán desarrollados en los siguientes puntos.

2.2.1.1 Fertilidad

La fertilidad se define como la capacidad que tendrá un individuo para dejar descendencia, es decir el número de ovejas que paren sobre el total de ovejas que se sirven en una majada (Fernández Abella, 1993).

2.2.1.2 Prolificidad

Está definida por el número de corderos por parto (corderos nacidos/oveja parida), es decir el tamaño de camada. La prolificidad a su vez está influenciada por el número de óvulos liberados por celo (tasa ovulatoria), como por la supervivencia que tengan los embriones (Fernández Abella, 1993).

2.2.1.3 Productividad y fecundidad

Los dos factores nombrados anteriormente se combinan para explicar la fecundidad o porcentaje de parición de una majada, lo que se verá en la siguiente ecuación (Fernández Abella, 1993):

$$(OP/OS) \times (CN/OP) = CN/OS$$

Donde:

OP: ovejas paridas

OS: ovejas servidas

CN: corderos nacidos.

A su vez la fecundidad por la supervivencia explica la productividad o porcentaje de destete:¹

$$\text{FECUNDIDAD (CN/OS) X SUPERVIVENCIA (CD/CN) = PORCENTAJE DE DESTETE (CD/OS)}$$

Donde:

OP: ovejas paridas

OS: ovejas servidas

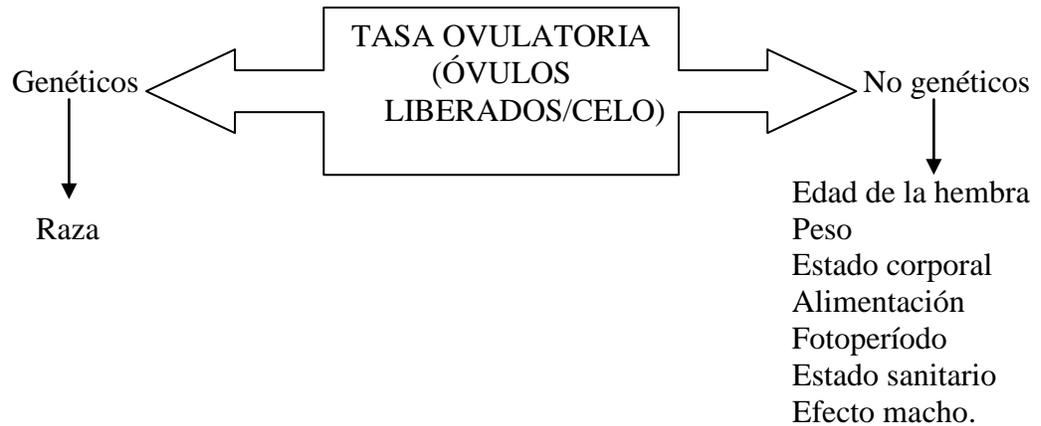
CN: corderos nacidos

CD: corderos destetados

Cuanto mayor sea el número de corderos en una camada menor será la capacidad de los mismos de supervivir. Por lo que cuando se fija como objetivo aumentar la productividad se debe trabajar haciendo énfasis en el aumento de la prolificidad a través de la tasa ovulatoria. Siempre y cuando se tengan los recursos y medios para no desmerecer la supervivencia.²

Si se plantea aumentar el porcentaje de parición debe enfocarse un mejoramiento a nivel de la tasa ovulatoria así como la supervivencia de los embriones, pero a su vez se deben tener varios factores en cuenta para lograr los objetivos, ya que la tasa ovulatoria se ve afectada por: factores genéticos y no genéticos (Fernández Abella, 1993, Figura No.1).

Figura No. 2 Esquema de factores que afectan la tasa ovulatoria.

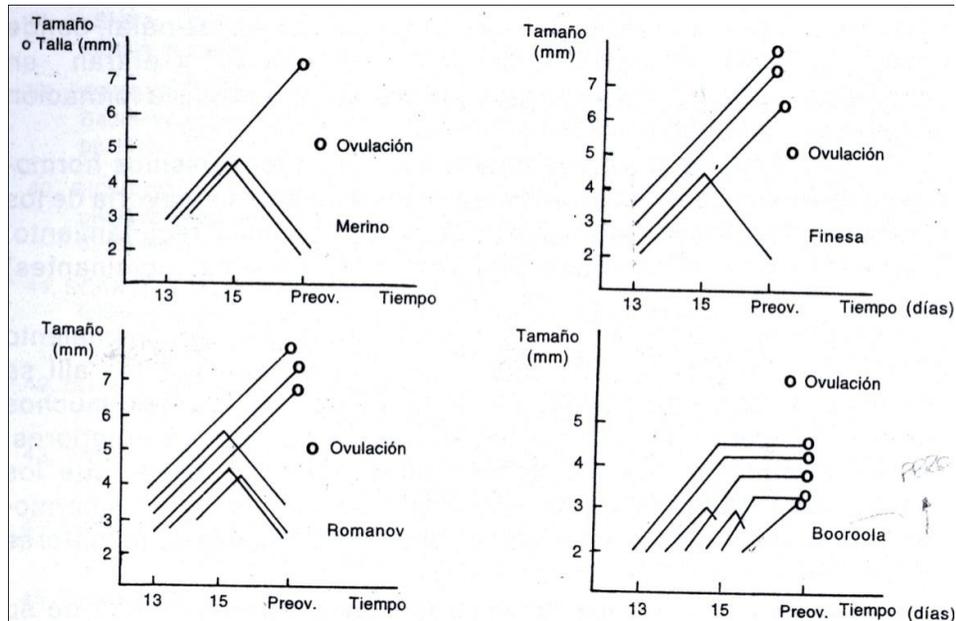


Se realizará una breve explicación de cada uno de los factores nombrados anteriormente.

En cuanto a los factores genéticos hay genotipos con alta prolificidad llegando a TO superiores a 2,5 en otoño, como ejemplo se puede citar la raza Finish Landrace (Fernández Abella, 1993).

En la figura no. 3 se observa el comportamiento del gen Booroola respecto a otros modelos de comportamiento de reclutamiento y atresia folicular. La alta tasa ovulatoria presente en Booroola se da por una menor atresia (Scaramuzzi, Tunbull y Driancourt, citados por Fernández Abella, 1993) y un mayor reclutamiento (Fernández Abella, 1993). Sin embargo, en Romanov y Finesa (Finish) los factores que afectan la tasa ovulatoria son: alto reclutamiento y menor tasa de atresia, respectivamente, como se observa en la figura no. 3 (Fernández Abella, 1993).

Figura No. 3 Modelos de crecimiento folicular terminal de las razas, Romanov, Booroola, Finesa y Merino.



Fuente: Jego, citado por Fernández Abella (1993).

Dentro de los factores no genéticos se encuentra la edad de la hembra, las ovejas adultas tendrán una tasa ovulatoria mayor que las borregas. Por otro lado, tanto el peso como el estado corporal de las ovejas son fundamentales aumentando la tasa ovulatoria en la medida que estos aumenten, logrando un peso estático por encima del peso crítico y de esta manera se aumenta también la fertilidad (Fernández Abella, 1993).

En el caso de la alimentación esta afecta el reclutamiento tanto como la selección. Se debe logra un balance entre la energía y proteína en la dieta, la proteína aumenta el reclutamiento de los folículos y la energía la selección de los mismos (Haresign, 1981a).

En cuanto al fotoperíodo, la mayor fecundidad se da en el otoño, mientras que en primavera y verano el máximo de óvulos liberados por oveja, llegando al máximo reclutamiento folicular en febrero-marzo. El efecto macho tiene la capacidad de mejorar la tasa ovulatoria en servicios de otoño (Fernández Abella, 1993).

El estado sanitario es importante cualquiera sea el objetivo de producción ya que si este es inadecuado se verán disminuidos los rendimientos. Por ejemplo la lombriz del cuajo reduce entre 15 a 20 % la tasa ovulatoria.²

2.2.1.4 Factores que afectan la supervivencia embrionaria y fetal

Se deben tener en cuenta diferentes factores que van a influir en la supervivencia o muerte de los embriones o fetos. A continuación se detallaran los mismos.

A nivel nacional no se ha generado una cantidad suficiente de información como para explicar la posible interacción entre factores como sanidad, alimentación y ambiente (Fernández Abella et al., 2006a). Sin embargo la incorporación de ultrasonografía a permitido identificar pérdidas embrionarias, fetales y abortos (Bonino y Cavestany, 2005). Si bien como se dijo anteriormente, no abunda información sobre este tema, se conoce que los nematodos alojados a nivel gastrointestinal influyen a nivel de muerte fetal y mortalidad neonatal (Fernández Abella et al., 2005a), pero no se sabe el efecto que causan a nivel embrionario (Fernández Abella et al., 2006a).

No es tarea sencilla el estudio de las enfermedades infecciosas ya que se debe recoger muestras (sueros, fetos, placenta) a nivel de campo, y bajo sistemas de producción como el de nuestro país (extensivo), se torna dificultoso, sumado a la falta de técnicas de laboratorio, así como personal apto para dicha tarea (Bonino y Cavestany, 2005).

En el Uruguay las principales causas infecciosas de pérdidas (aborto, muerte fetal, embrionaria, corderos débiles), se asocian a *Toxoplasma gondii*, aunque también hay influencia de *Leptospira* y *Clamidias* (Bonino y Cavestany, 2005).

La alimentación es uno de los factores más importantes tanto en la encarnerada, durante la gestación así como en la lactación.

Fernández Abella et al. (2007b) demostraron que ovejas que eran alimentadas sobre campo natural mejorado (con siete mezclas distintas) y con una asignación de forraje de 2% y 4% PV (peso vivo), no tuvieron diferencias en la tasa ovulatoria, sin embargo si las hubo a nivel ovulatorio, así como pérdidas embrionarias como se ve en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 3 Efecto del nivel del alimento sobre las tasas ovulatoria, de fertilización, de concepción, pérdidas embrionarias, fertilidad y fecundidad.

	2%	4%
TASA		
FERTILIZACIÓN	79.8a	90.2b
CONCEPCIÓN	77.0a	88.0b
OVULATORIA	1.04a	1.03a
NIVEL OVULATORIO	0.88a	1.03 _a
PERDIDAS		
EMBRIONARIAS	36.3a	31.3a
FETALES	5.4 a	6.4 a
FERTILIDAD	84.2a	91.9 b
PROLIFICIDAD	1.11a	1.09a
FECUNDIDAD	93.5a	100.2b

Fuente: Fernández Abella et al. (2007b).

Se puede ver además que las pérdidas que se registran en la condición corporal de las ovejas dan como consecuencia una disminución en la fertilización, por lo tanto hay una menor concepción y fertilidad (Fernández Abella et al., 2007b).

2.3 SUPERVIVENCIA DE CORDEROS

2.3.1 Efecto de la carga fetal

2.3.1.1 Diagnóstico de gestación

La ecografía es un método biofísico que permite realizar el diagnóstico de la gestación. Permite separar las ovejas preñadas con uno o más fetos, de las ovejas vacías. De esta manera se puede realizar un manejo diferencial en cuanto a la alimentación y la sanidad tanto de ovejas preñadas como vacías en el último tercio de gestación, y así aumentar la supervivencia de corderos. Las ovejas con gestaciones múltiples serán destinadas a potreros más abrigados y con mejor calidad de forraje para las etapas de pre y pos parto (Fernández Abella, 2005a).

Además del número de fetos, la ecografía permite conocer la edad de los mismos. Esto permite clasificar a la majada en distintos lotes según la fecha de parto, de esta manera se puede dar prioridad a los vientres que cursan el último tercio de gestación. Otro factor que se puede evaluar gracias a la ecografía es la viabilidad fetal, es decir si el o los fetos están con vida y en buen estado (Fernández Abella, 2005a).

Los ecógrafos utilizados con ovejas permiten diagnosticar preñez alrededor de los 30 días de gestación con alta precisión ya que en esta etapa es posible ver el fluido contenido en el útero. A partir del día 40 es posible distinguir los cotiledones, y luego de los 45-50 días recién puede diferenciarse con precisión el número de fetos. Pasado el día 100-110 de gestación los fetos son muy grandes lo que no permite una clara individualización, por lo que este sería el límite superior para realizar la ecografía (Azzarini, 1987).

Técnicamente este método es conveniente de realizar en todas las majadas, pero económicamente vale la pena solo cuando el porcentaje de ovejas melliceras es mayor al 15%. En el caso de las borregas el porcentaje de melliceras es muy bajo, por lo tanto el uso del método “no retorno al servicio” para detectar preñez, utilizando retarjos o capones u ovejas androgeneizados, es más que suficiente. Esto se debe a que se priorizará la totalidad de la categoría para obtener corderos con buenos pesos al nacer y buena producción de leche en las madres (Fernández Abella, 2005a).

Fernández Abella et al. (2006a) realizaron un análisis económico considerando cuatro porcentajes de melliceras (7, 10, 12 y 15%) y tres supervivencias de corderos mellizos (50, 60 y 70%), además para el margen bruto se tuvieron en cuenta distintos precios de carne ovina y lana, distintos porcentajes de supervivencia de corderos únicos, así como distintos precios para realizar la ecografía. La principal conclusión, fue que no es necesario un 15% de ovejas melliceras para que la realización de la ecografía sea rentable, sino que, logrando superar el 60 % de supervivencia en los corderos mellizos y el 75% en los corderos únicos, un 10% de ovejas melliceras es suficiente para lograr un beneficio económico.

2.3.1.2 Gen Booroola

Si bien se encuentran varios genes de efecto mayor sobre distintas características (Bodin, 2006, anexo 1), en este punto debido al objetivo del trabajo se comentará uno de los que proporciona un aumento en la tasa de prolificidad.

Estudios realizados por los genetistas Piper y Bindon, citados por Bodin (2006), sobre una majada Merino Booroola ($FecB^{B,+}$), observaron un aumento en la prolificidad de las ovejas, el cual se explicó en parte por el efecto de un gen que influye a nivel de la tasa ovulatoria. Esto ha hecho que se haya puesto gran énfasis en el estudio de este gen (así como en otros referidos a otras características que influyen directa o indirectamente en la producción) (anexo 2), por dos motivos principales: la prolificidad, ya que a nivel comercial se quiere un mayor tamaño de camada para lograr más kilogramos de cordero por oveja encarnerada; y por otro lado porque el progreso genético es muy lento. Esto es explicado porque las características reproductivas tienen baja heredabilidad, por ejemplo la aptitud mellicera en los ovinos tiene una heredabilidad de 0.05 a 0.15 (Cardellino y Rovira, 1987, Figura No. 4 y anexo 3).

Figura No. 4 Heredabilidad para distintas características en ovinos.

Ovinos	Aptitud mellicera	5-15
	Peso al destete	20-40
	Peso de vellón	30-60
	Longitud de mecha	30-60
	Diámetro de fibra	30-50
	Cubierta de la cara	40-60
	Pliegues en el pescuezo	30-40
	Tipo	10-15

Fuente: Cardellino y Rovira (1987).

Bodin (2006), comprobó que cada copia del gen aumenta un 1,5 (anexo 4) la tasa ovulatoria, sin embargo nacen entre 1 a 0,5 corderos más. En experimentos en Booroola Merino con el gen heterocigota, se obtuvo como resultado 0,6 cordero más por parto, logrando 40% más de kg de cordero por oveja, aún con menor peso al nacimiento.

Con el objetivo de aumentar el número de corderos por oveja en el Uruguay se introdujo el gen Booroola, así se logra elevar la tasa ovulatoria, y por lo tanto la productividad por hectárea.

No obstante se deben conocer los efectos negativos que puede traer aparejado esta práctica. De acuerdo a Montgomery et al., citados por Fernández Abella (1995), en condiciones de producción con características extensivas, elevadas tasas ovulatorias se traducen en elevadas tasas de mortalidad de corderos, es decir pérdidas reproductivas.

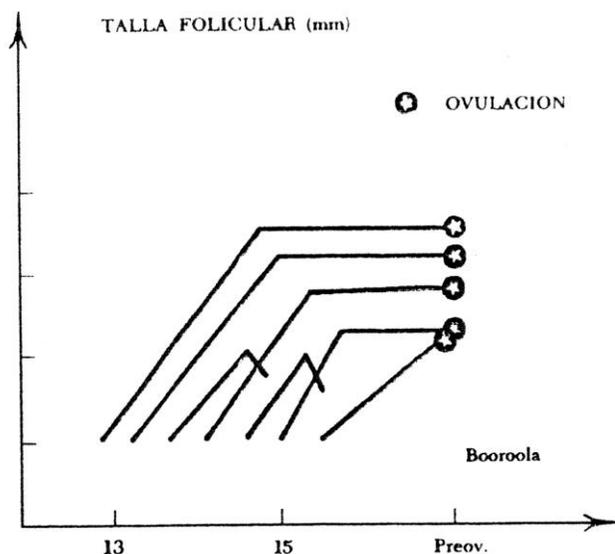
Si bien el peso al nacer de los corderos es menor por ser partos múltiples, no se observan efectos sobre características de la canal (Bodin, 2006).

Este gen tiene varios efectos en las ovejas. A continuación se mencionarán y explicarán brevemente.

Si bien las ovejas que presentan este gen tienen una edad promedio a la pubertad igual a las que no lo tienen (ejemplo utilizadas por los neozelandeses en experimentos, Dorset x Romney Marsh) (Fernández Abella, 1995), las primeras tienen su primera ovulación una o dos semanas antes (Fernández Abella et al., 2006a).

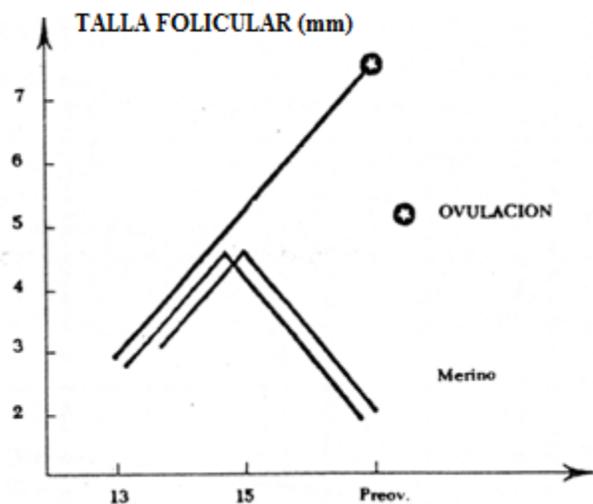
En las siguientes gráficas se observa el mecanismo de las ovejas Booroola a nivel folicular, respecto a ovejas Merino que no contienen el gen.

Gráfica No. 1 Crecimiento folicular terminal en ovejas Booroola.



Fuente: Driancourt et al. (1985).

Gráfica No. 2 Crecimiento folicular terminal en ovejas Merino.



Fuente: Driancourt et al. (1985).

Por lo tanto a la hora de utilizar ovejas que porten este gen, se debe evaluar primero si se tienen los recursos necesarios, para que realmente sea una opción rentable y no una pérdida energética y económica.

2.3.1.3 Evolución del peso vivo desde nacimiento hasta destete

Un cordero de 2-3 semanas de vida es considerado como un animal monogástrico, por lo tanto depende enteramente del suministro de leche materna. En esta etapa el omaso y el abomaso componen la mayor proporción del estómago, pero su peso relativo se hace progresivamente menor para estabilizarse a partir del primer mes de vida. Contrariamente, el retículo-rumen al inicio representa una pequeña porción del tracto digestivo haciéndose progresivamente más importante, sobre todo a partir de la tercera semana de vida. A pesar de que el cordero comienza a manifestar funciones digestivas parecidas a las del adulto en la primera etapa de desarrollo acelerado del rumen (Walker y Walker, citados por Azzarini y Ponzoni, 1971), el mismo no será capaz de depender totalmente del pasto hasta alrededor de las 6 semanas (Hodge, citado por Azzarini y Ponzoni, 1971). Las proporciones características del tracto digestivo del adulto no se alcanzan hasta los tres meses de edad.

La producción de leche por parte de la oveja durante el primer mes y medio es entonces un factor de gran importancia en el crecimiento de los corderos. La asociación entre producción de leche y crecimiento es muy estrecha en las primeras semanas de vida del cordero pero poco a poco va perdiendo importancia ya que el cordero comienza a complementar su dieta con alimento sólido. No existe ninguna regla general que permita saber a qué edad se modifica la importancia relativa de uno u otro componente de la dieta ya que bajo cada condición de crianza el panorama puede ser diferente. Sin embargo, los conocimientos disponibles son suficientes como para destacar que existe una relación inversa entre la producción de leche de la oveja y el consumo de pasto por parte del cordero (Peart, Spedding et al., citados por Azzarini y Ponzoni, 1971).

Estos conceptos nos permiten comprender que si la producción de leche de la madre no es suficiente para cumplir con los requerimientos nutricionales del cordero, éste se iniciará en el consumo de pasto de manera prematura. Esta situación en la dieta no se traducirá en un crecimiento óptimo por dos razones: la baja capacidad de consumo por parte del cordero y su ineficiencia como rumiante. A partir de las 6-8 semanas la capacidad del cordero para consumir y digerir alimento se asemeja a la del adulto, esto generalmente coincide con una marcada reducción en la producción de leche materna (Azzarini y Ponzoni, 1971).

Ovejas que crían mellizos producen mayor cantidad de leche que aquellas ovejas con corderos únicos, sin embargo no es suficiente para proporcionarle a cada mellizo una cantidad equivalente a la que consumen los únicos. Davies, citado por Azzarini y Ponzoni (1971), ha demostrado que durante el período en que el cordero no es un rumiante funcional el crecimiento de los corderos únicos es mayor que el de los mellizos. Sin embargo, a partir de la 6ª semana las diferencias en velocidad de crecimiento comienzan a desaparecer y llegan a igualarse poco después.

Estas observaciones destacan la importancia relativa mayor de la leche materna durante el primer mes de vida y la importancia creciente del consumo de pasto.

2.4 MORTALIDAD DE CORDEROS

Aumentar el stock ovino, principalmente a través de una mejora en la eficiencia reproductiva de la majada nacional, es considerado como uno de los mayores desafíos que se le presentan al país. En la 1^{era} Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay (2002-2003), este factor fue identificado como la mayor limitante que enfrenta el rubro para su crecimiento como negocio sustentable (Montossi et al., 2005a). Esta limitante sigue presente en el Uruguay según los resultados obtenidos en la 2^{da} Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay (2007-2008), siendo un problema aún no resuelto.

Una de las principales limitantes para aumentar la producción es el bajo porcentaje de señalada, el cual ha oscilado entre un 51 y 80 % desde 1986. La baja fertilidad, escasa prolificidad y la alta mortalidad neonatal son las principales fuentes de pérdidas de esta eficiencia (Azzarini y Fernández Abella, 2004).

La muerte de una buena proporción de corderos durante sus primeros días de vida en general se acepta como inevitable, sin embargo no siempre se está consciente de lo que esto implica en los resultados biológicos y económicos de las empresas agropecuarias (Azzarini y Ponzoni, 1971). Las pérdidas derivan no sólo de la muerte de animales, sino también de la mayor utilización de forraje y menor producción de lana de la oveja gestante, y de la reducción del número de animales disponibles para la selección (Dutra, 2005). Por lo tanto es de suma importancia conocer sus causas para luego intentar reducirlas y mejorar así la rentabilidad de estas empresas.

En nuestro país la mortalidad neonatal varía mucho entre años, pudiendo oscilar entre 15 y 30 %, representando una pérdida importante para los sistemas de producción (Durán del Campo, citado por Fernández Abella, 1995). Se ha observado que el mayor porcentaje de pérdidas ocurren dentro de las primeras 72 horas de vida del cordero (Azzarini y Ponzoni, 1971), esto concuerda con los estudios realizados por Telechea (1999), quien registró que el 80,7 % de las muertes ocurrieron en los primeros 3 días de vida respecto a las muertes hasta la señalada.

2.4.1 Las principales causas de mortalidad

Dentro de las principales causas de mortalidad neonatal de corderos encontramos al complejo clima-inanición como el factor más importante, seguido por otros como ser los predadores, partos distócicos, infecciones, entre otros. Dicha afirmación se constata con los resultados de cuatro años de estudio realizados en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de Salto, los cuales muestran que

un 60% de las muertes neonatales son debidas al complejo clima-inanición (Cuadro 4), cifras similares a las obtenidas en otros países donde la cría lanar se realiza en condiciones extensivas (Obst y Day 1968, Dennis y Nairn 1970) y en nuestro país (Mari, 1987).

Cuadro No. 4 Probables causas de mortalidad neonatal expresadas como porcentaje del total de corderos muertos.

Causas	1978	1979	1980	1981	Promedio
Clima – Inanición	53,96	62,27	63,64	62,50	61,84
Predadores	31,75	14,55	14,14	12,50	18,24
Partos distócicos	7,94	5,45	5,05	8,34	6,69
Infecciones	4,76	7,27	6,06	8,34	6,61
Accidentes	-			4,17	1,04
Anormalidades morfológicas		1,82		2,08	0,98
Desconocidas	1,59	3,64	11,11	2,08	4,60
TOTAL	100	100	100	100	100

Fuente: Fernández Abella (1995).

Esto concuerda con los resultados obtenidos en estudios realizados por dos años consecutivos al oeste de la provincia de Río Negro, Argentina; donde en situaciones extensivas de producción la principal causa de muerte neonatal fue el complejo clima-inanición, representando un 72,9 y 72,6 % para los años 1979 y 1980 respectivamente (Olaechea et al., 1983).

2.4.2 Consideraciones sobre las causas de mortalidad

En el momento del nacimiento tanto la oveja como el cordero deben realizar determinados ajustes de índole fisiológico. El cordero deberá iniciar la respiración, regular su temperatura interna y obtener y digerir el alimento. El neonato puede tener que enfrentarse a condiciones climáticas adversas, tales como frío, viento, lluvia y gasto de energía por la necesidad de seguir a la madre. La oveja, por su parte, también deberá manifestar el instinto materno (ver punto 2.5), lamiendo y limpiando a su cordero, permitirle mamar, y dar comienzo a los procesos fisiológicos involucrados en la lactación (Azzarini y Ponzoni, 1971).

A continuación se describirán los principales factores que contribuyen a la pérdida de corderos durante esta primera etapa de vida.

2.4.2.1 Exposición-inanición

Según Fernández Abella (1985a), Mari (1987), ésta es la causa de muerte neonatal de mayor importancia en nuestro país, llegando a representar un 60 % del total. Esto concuerda con lo dicho por Mason y Bactawar (2003), que afirman que la mayor proporción de pérdidas de corderos en los primeros días de vida ocurren debido a hipotermia e inanición. Telechea (1999), evaluando la supervivencia de corderos mellizos y distintas estrategias alimenticias en gestación, encontró que la mayor causa de mortandad en corderos era por inanición-exposición (38.5%). Si bien la incidencia no era muy alta en comparación con los datos nacionales, ésta se atribuye a una mayor cantidad de muertes por predadores que lo normal en alguno de los tratamientos, lo que hace que disminuya su incidencia relativa.

En la mayoría de los corderos la temperatura corporal cae durante las primeras horas de nacimiento, esta intensidad dependerá de las condiciones climáticas imperantes. Si bien la mayor parte de los corderos alcanza nuevamente su temperatura corporal normal (39-40°) en algunos casos el descenso de la misma continúa hasta valores inferiores a 30°, provocándoles la muerte (Alexander y Mc Cance, citados por Fernández Abella, 1995).

La hipotermia ocurre cuando el cordero está perdiendo calor hacia el ambiente con una velocidad mayor a la producida por su cuerpo (Mason y Bactawar, 2003). Se pueden distinguir dos grandes causas de hipotermia: la primera provocada por una excesiva pérdida de calor en las primeras horas de vida (Alexander, Eales y Small, citados por Fernández Abella, 1995), ya sea debido a un parto problemático, a corderos más pequeños, con una mayor superficie de exposición en relación a su peso corporal, o a la evaporación de la humedad en corderos mojados por la lluvia (Mason y Bactawar, 2003), y la segunda debida a una depresión de calor provocada por inanición, generalmente entre 12 y 48 horas después del nacimiento (Alexander, Mc Cutcheon et al., Eales et al., citados por Fernández Abella, 1995), resultando en una caída dramática de las reservas energéticas (Mason y Bactawar, 2003).

No obstante, la interacción entre las dos causas es muy elevada, ya que factores climáticos adversos producen en el cordero recién nacido un entumecimiento de sus extremidades que le impide llegar a la ubre y mamar, determinando, según sus reservas, la muerte (Alexander y Williams, citados por Fernández Abella, 1995). Además, factores climáticos desfavorables en el último tercio de gestación implican una mala nutrición de la oveja, resultando en una disminución en el desarrollo de la ubre y la acumulación prenatal de calostro, así como la producción de leche en las 18 horas posteriores al parto (Banchero et al., 2005a).

Cuando las condiciones ambientales son favorables, las reservas existentes en el cordero le permiten sobrevivir entre tres y cinco días sin alimentarse (Alexander, 1962b); esto explica por qué la mayor parte de los corderos mueren durante los primeros tres días de vida en pariciones al aire libre y sobre campo natural (Mc Farlane 1965, Dalton et al. 1980). Afirmando lo mencionado anteriormente, Platero (2010), evaluó el uso estratégico de la suplementación con grano de sorgo y horas de pastoreo sobre mejoramientos de campo natural en la región de Basalto; en la alimentación pos esquila parto temprana en ovejas melliceras. En dicho experimento encontró que la mayor mortalidad de corderos se presentó entre las muertes al parto y los dos días de vida, además de las autopsias realizadas se puede concluir que el 64,3 % de las muertes se debieron a inanición.

Como dato ilustrativo se sabe que un viento de 16 km por hora ocasiona un descenso de 5 grados en la temperatura del cordero. La influencia del clima como causa determinante se puede modificar por intermedio de los montes de abrigo, una buena alimentación a la madre y variando la época de encarnada (Bonino, 1981). La implementación de otras alternativas tecnológicas, como la esquila parto temprana pueden implicar cambios (De Barbieri et al., 2005), no sólo en la mortandad de corderos, sino en los factores causales, disminuyendo también la incidencia de este factor.

2.4.2.2 Predadores

Las muertes por predadores pueden ser de gran incidencia en algunas zonas del país. Los predadores más importantes son los zorros, jabalíes y aves rapaces, especialmente caranchos (Fernández Abella, 1995).

En general, la literatura considera la incidencia de predadores de baja magnitud, aunque en algunos trabajos se obtuvieron cifras entre 2-3 % de los corderos nacidos (Mac Farlane 1964, Moore et al. 1966). Fernández Abella (1985a), encontró que la muerte debido a predadores correspondía a un promedio de 2,87 % en un período de cuatro años. En casos excepcionales las pérdidas por predadores pueden llegar al 30-50 % de los corderos nacidos, como el resultado de jabalíes (Moule, 1954) o cuervos (Smith, citado por Fernández Abella, 1995).

En el año 1978, en la Estación Experimental de Salto, la predación llegó a ser un factor importante, ya que el 31,75 % de las muertes se debieron al ataque del zorro gris (*Pseudolopex gymnocercus*). En los tres años siguientes del experimento el porcentaje de corderos muertos debido a esta causa disminuyó a menos de la mitad (Fernández Abella, 1985a) debido a un exhaustivo control de esta especie (Fernández Abella, 1995). Telechea (1999) reporta altos valores de mortandad debido al ataque de predadores (caranchos) en la parición (27.6%).

Cabe destacar que los predadores en muy pocos casos pasados los dos días de vida, matan corderos sanos y vigorosos, sino que generalmente se aprovechan de corderos débiles a punto de morir por otras causas o ya muertos (Fernández Abella, 1995).

2.4.2.3 Distocia

En general las tres principales causas de los partos distócicos son: un excesivo tamaño del feto, una mala presentación del feto y debilidad de la madre a la hora del parto (Fernández Abella, 1995).

La presentación normal y más frecuente del feto, es con la cabeza y manos hacia adelante, éstas por debajo de la cabeza. En general cualquier otro tipo de presentación se verá asociada a dificultades en el parto. El control intenso durante la parición, contribuye a salvar muchas ovejas y corderos con este tipo de problemas, si son detectados a tiempo (Beggs y Campion, 1966)

El tamaño excesivo del feto ocurre generalmente cuando la alimentación de las ovejas se hace en base a concentrados, y en confinamiento, es decir que además de un muy alto plano nutritivo, se les da a los animales pocas oportunidades de realizar un gasto de energía. En condiciones de pastoreo como las nuestras, limitando la buena alimentación al último tercio de gestación, y con el ejercicio que el régimen de pastoreo les impone a los animales, no hay razones para suponer que puedan ocurrir problemas graves de este tipo (Alexander et al., 1955).

La debilidad de la oveja durante el parto, ocurre generalmente como resultado de una mala alimentación durante las últimas etapas de la gestación (Alexander et al., 1956b). Además existe cierta relación entre la edad de la madre y la ocurrencia de partos distócicos, siendo éstos mayores en borregas que en ovejas adultas debido a un menor desarrollo de las primeras.

En condiciones de cría extensiva la mortalidad causada por partos distócicos es de baja magnitud (Dennis y Nann, Khalaf et al., citados por Fernández Abella, 1995). Los resultados obtenidos en la Estación Experimental de Salto indican que esta causa representa solo un 1% del total de corderos muertos. Esto se debe al bajo porcentaje tanto de corderos con mala presentación al parto como corderos con pesos excesivos al nacimiento (Fernández Abella, 1995).

2.4.2.4 Infecciones

En términos generales se ha observado que en condiciones de cría extensiva, salvo en casos excepcionales, la pérdida de corderos en torno al parto por enfermedades infecciosas es de poca importancia relativa (Azzarini y Ponzoni, 1971).

Los resultados obtenidos en la Estación Experimental de Salto durante cuatro años de evaluación, indican que tan solo un 1% de los corderos que nacen mueren por ésta causa (Fernández Abella, 1985a). Por otro lado, Irigoyen et al., citados por Fernández Abella (1995), establecen que la incidencia de los agentes infecciosos determinan una mortalidad variable entre 1,1 % y 7,1 % de los corderos nacidos, promediando un 3 %.

Los principales agentes causales son: *Brucella ovis*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter foetus*, *Toxoplasma gondii*, *Pasteurella* sp., *Salmonella* sp., *Clostridium* sp., *Corybacterium* sp., *Staphilococcus* sp., *Streptococcus* sp., y *Escherichia coli* (Irigoyen et al., citados por Fernández Abella, 1995).

2.4.2.5 Accidentes

Un número muy reducido de corderos mueren por caídas en cuevas, pozos o por empantanarse en bañados (Fernández Abella, 1995).

En los cuatro años de estudio realizados en la Estación Experimental de Salto, esta causa significó un 1,04 % del total de corderos muertos, resultando solamente en un 0,20 % en la partición de porcentaje de mortalidad neonatal por las distintas causas (Fernández Abella, 1985a).

2.4.2.6 Anormalidades

En algunos casos aislados se identifican fetos con malformaciones, las cuales están acompañadas por partos distócicos en presencia del cordero muerto al parir. Algunos ejemplos son la carencia de orificios nasales, malformaciones en la cabeza y extremidades, entre otros (Fernández Abella, 1995).

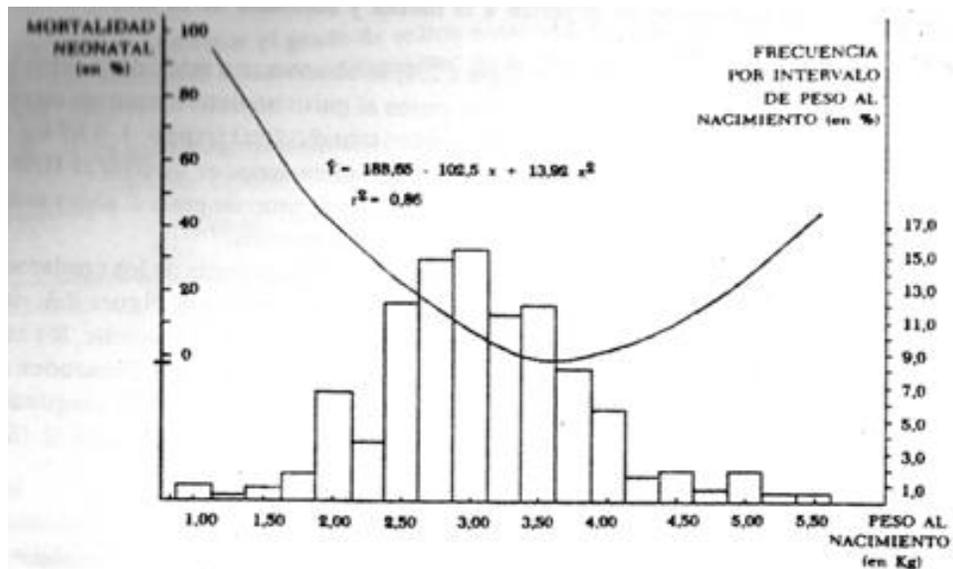
Esta causa de mortalidad es de muy baja incidencia, sin embargo en el caso de presentarse anormalidades morfológicas, habría que estudiar en detalle la etiología de las mismas.

2.4.3 Factores que modifican las pérdidas

2.4.3.1 Nutrición de la oveja y peso de los corderos al nacer

El peso al nacer tiene una marcada influencia sobre la supervivencia del cordero. La correlación fenotípica entre éste y la mortalidad neonatal es negativa y de magnitud media a alta (Piper y Bindon, Smith, citados por Fernández Abella, 1995) variable según el año. Por lo tanto, en una curva típica de mortalidad (Gráfica No. 3) se observa que a bajos pesos al nacer, la supervivencia de los corderos es muy baja (Fernández Abella, 1985c).

Gráfica No. 3 Curva de mortalidad neonatal general (corderos únicos + mellizos) e histograma de frecuencia por peso al nacimiento.



Fuente: Fernández Abella (1985c).

Las principales causas de este hecho son: pocas reservas corporales, menor relación peso vivo/superficie corporal, inadecuada condición corporal de la madre al parto, escasa producción o no bajada de leche por parte de la oveja al momento de parir, escaso vigor del cordero que le permita pararse y mamar, y otros factores especialmente de índole climático (Fernández Abella, 1995).

A medida que aumenta el peso al nacer, disminuye la mortalidad hasta alcanzar un mínimo, éste peso se denomina peso óptimo. Fernández Abella (1985c) en la Estación Experimental de Salto encontró que para la raza Ideal éste era de 3,70 kg; no obstante, existe un rango entre 3,30 y 4 kg donde el porcentaje de mortandad es menor al 10 %. Pesos mayores a 5 kg aumentan la posibilidad de partos distócicos, determinando abandono del cordero por parte de la madre o la muerte de éste o de ambos al momento del parto.

Mullaney, citado por Fernández Abella (1995), encontró valores similares de peso óptimo para la raza Ideal a los obtenidos por Fernández Abella (1985c). Asimismo, obtuvo para las razas Merino y Corriedale pesos óptimos de 4,54 y 4,99 kg respectivamente.

En el cuadro a continuación se publican los pesos óptimos al nacer según tipo de nacimiento y raza, compilado de varios autores y publicado por Fernández Abella (1995).

Cuadro No. 5 Peso al nacer óptimo (kg) según tipo de nacimiento y raza (Compilado varios autores).

RAZA	PROMEDIO RACIAL	UNICOS (SIMPLES)	MELLIZOS (DOBLES)
Corriedale	4.95 (4.4-5.3) *	5.2 (4.8-5.4)	(3.6-4.3)
Ideal	3.70 (3.3-4.0)	4.6 (4.0-5.0)	(3.2-4.3)
Merino	4.50 (4.2-4.8)	5.0 (4.5-5.2)	(3.4-4.3)

*: rango de peso donde las mortalidades son inferiores al 10%.

Fuente: Fernández Abella (1995).

Es bien conocido que una buena alimentación de la madre durante el último tercio de gestación permite no sólo un peso adecuado en los corderos, sino que asegura una buena producción de calostro, garantizando la nutrición e inmunización adecuada de los corderos (Fernández Abella, 1995). Insuficiente calostro puede afectar las chances de supervivencia del cordero ya que es la mayor fuente de energía en la forma de grasa y lactosa. Es también la única fuente de inmunoglobulinas y agua para el cordero. Además, la succión inicial del cordero es importante en la generación del vínculo con su madre y la liberación de oxitocina en la oveja puede estimular el comportamiento maternal (Keverne, citado por Nowak, 1996), (ver punto 2.5).

La investigación nacional indica que los efectos de una buena alimentación disminuyen la mortalidad de corderos mellizos en 12 a 55 puntos porcentuales (Azzarini, Oficialdegui, Bianchi et al., citados por Fernández Abella, 1995). Bianchi, citado por Fernández Abella (1995) indicó que en ovejas con cuatro meses de gestación, con estados corporales regulares a buenos y con asignaciones de forraje de 500 kg de MS/ha, la suplementación con granos reduce las pérdidas neonatales en las ovejas con gestaciones múltiples.

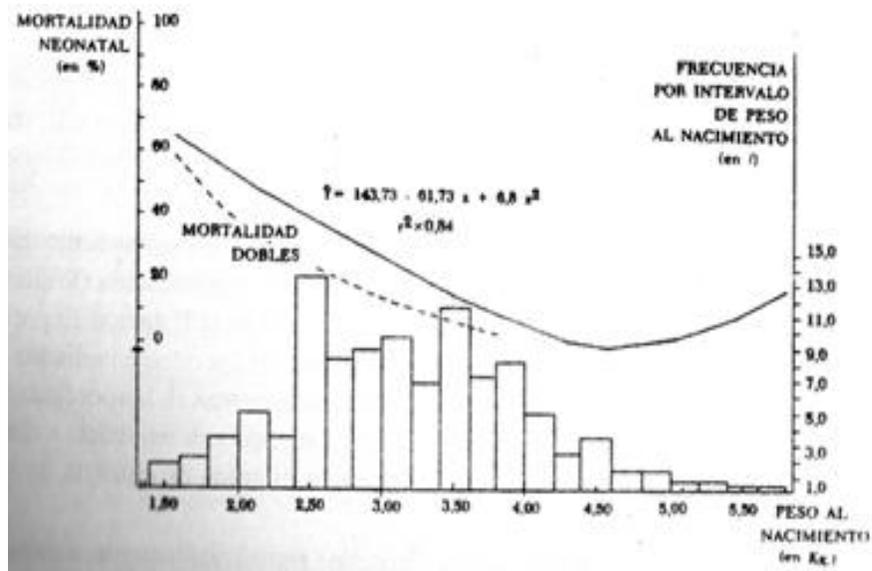
2.4.3.2 Tipo de parto

En general, un aumento en la prolificidad está acompañado en una disminución del peso al nacimiento, lo que origina un incremento en el porcentaje de mortandad (Fernández Abella, 1995). La magnitud de esta disminución de peso va a depender, entre otros factores, de la alimentación de la oveja en el último tercio de gestación (Fernández Abella, 1985c).

Las curvas de mortalidad, según el tipo de parto, indican que para los corderos únicos de la raza Ideal el peso óptimo es 4,60 kg aproximadamente, con un intervalo óptimo entre 4 y 5 kg donde la mortalidad es menor al 10 % (Fernández Abella, 1985c).

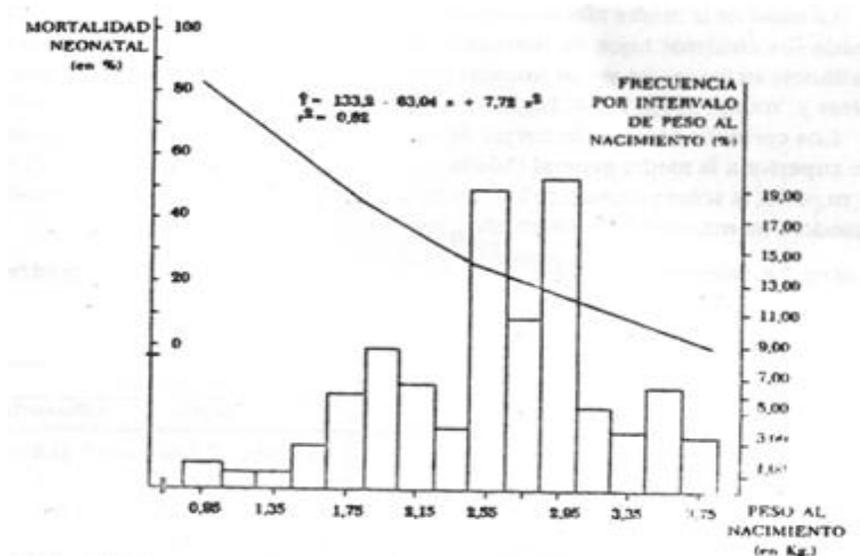
Para los corderos mellizos se observa una relación inversa entre el peso al nacer y mortalidad, determinándose un intervalo óptimo entre 3,20 y 3,85 kg donde la supervivencia es mayor al 90 % (Fernández Abella, 1985c, Gráficas No. 4 y No. 5).

Gráfica No. 4 Mortalidad neonatal de los corderos simples (únicos) e histograma de frecuencia por peso al nacimiento.



Fuente: Fernández Abella (1985c).

Gráfica No. 5 Mortalidad de los corderos dobles (mellizos) e histograma de frecuencias por peso al nacimiento.



Fuente: Fernández Abella (1985c).

Hight y Jury, citados por Fernández Abella (1995), obtuvieron para corderos simples un rango óptimo de peso al nacer entre 3,40 y 4,50 kg, mientras para los nacidos dobles el rango varía entre 3,20 y 4,30 kg.

Es importante destacar que a igual peso al nacer, la supervivencia de los corderos mellizos es superior a la de los únicos. Sin embargo, Bichard y Cooper (1966) indican que los corderos mellizos son 20 % más livianos que los únicos, por lo tanto la tasa de mortandad es mayor para los primeros. La magnitud de esta diferencia es de 6-10 % (Shelton 1964, Hight y Jury 1969, Fredella 1975).

A pesar de que la tasa de mortalidad de corderos mellizos es superior que la de corderos únicos, no llega a determinar un menor porcentaje de destete. El incremento en el tamaño de camada aumenta la eficiencia reproductiva (Fernández Abella, 1985c).

2.4.3.3 Vellón natal (birthcoat)

La conservación del calor por parte del cordero depende de la vasoconstricción cutánea (especialmente en sus extremidades) y de la cantidad de lana que cubre su piel. El aire encerrado entre las fibras de lana aísla al animal del medio externo. Alexander (1962a), Purser y Karam (1967), Slee (1978), hallaron que en condiciones de laboratorio en corderos con cubiertas secas el aislamiento de las cubiertas gruesas era aproximadamente el doble de la que determinaban los vellones natales finos. Aún

cuando los corderos estaban mojados, las cubiertas gruesas mantenían ventajas para reducir las pérdidas neonatales a causa del viento.

Sin embargo, los resultados obtenidos en la Estación Experimental de Facultad de Agronomía de Salto por Fernández Abella (1985b), determinan que no existen diferencias significativas en los porcentajes de mortalidad según el tipo de vellón. Esto se explica porque en pariciones a campo el mayor aislamiento que brinda el tipo de cubierta tiene escasa magnitud y no alcanza a ser significativo (Mullaney 1966, Semmens 1972, Wilcox 1988).

Por otra parte, la mayoría de los autores citan que los vellones natales más peludos están asociados con alguna característica indeseable en el vellón (con variaciones raciales). Por lo que se puede concluir que los vellones natales de mayor cubierta a nivel de campo no cambian las posibilidades del cordero de sobrevivir, pero están asociadas con características negativas de la lana, por lo que seleccionar por esta característica no tendría sentido (Fernández Abella, 1995).

2.4.3.4 Sexo

Con respecto al sexo de los corderos, la diferencia en peso vivo es del orden del 5 al 10 % a favor de los machos en comparación con hembras de igual tipo de parto, siendo esta diferencia menor entre machos y hembras mellizos (8,31%) que entre machos y hembras simples (10,25%) (Fernández Abella, 1985c). Bichard y Cooper, Hight y Jury, citados por Fernández Abella (1995) encontraron diferencias en el peso al nacer del 5-7%.

Algunos trabajos citan una mayor sobrevivencia neonatal de las hembras, siendo ésta de pequeña magnitud. El peso de las hembras al nacer es menor que el de los machos, sin embargo la dificultad al parto de éstos últimos por un mayor tamaño y otros factores estarían determinando una mortalidad algo mayor en los corderos que en las corderas (Gunn y Robinson 1963, Vetter et al. 1980).

Sin embargo, los resultados obtenidos en la Estación Experimental de Salto no reflejaron diferencias en la mortalidad según el sexo del cordero (Fernández Abella, 1985b), resultados que coinciden con los de Mullaney y Lear (1969).

2.4.3.5 Edad de la madre

La edad de la madre es otro de los factores que afecta el peso de los corderos y por lo tanto la mortalidad neonatal. En primer lugar, a igual tamaño de camada los hijos de borregas son más livianos, incrementándose las pérdidas por mortalidad neonatal. En segundo lugar, en las ovejas mayores de seis años las tasas de mortalidad también se

incrementan (Purser y Young 1964, Hight y Jury 1969, Bosc y Cornu 1976, Maund et al. 1980).

Según Fernández Abella (1985c), los corderos nacidos de ovejas de tres y cuatro años generalmente presentan un peso superior a la media general. Por otra parte, la supervivencia de los corderos mellizos aumenta con la edad de la madre, llegando a un máximo a los cinco años, para luego decaer.

La mayor tasa de mortalidad neonatal en ovejas primíparas está explicada por varios factores: un menor peso de los corderos al nacimiento, una menor producción láctea y la manifestación de problemas de comportamiento: no los limpian, los empujan y hasta los abandonan. Ésta alta tasa de abandono puede explicarse por el tiempo más prolongado de trabajo de parto que manifiestan las hembras de primer parto (Alexander, Shelley, Arnold y Morgan, citados por Fernández Abella 1995, Banchemo et al. 2005a).

2.4.3.6 Biotipo

Los estudios tendientes a cuantificar el efecto de distintas razas o líneas dentro de una misma raza sobre la supervivencia de corderos se enfocan desde dos ángulos diferentes: el primero analizando la incidencia de distocia, cuya heredabilidad es ligeramente superior a la de la tasa de mortalidad (0,13 vs 0,06 respectivamente) (Purser, Smith, citados por Fernández Abella, 1995), existiendo una correlación genética entre ambas características de 0,45. El segundo enfoque se basa en la importancia del complejo clima-inanición en la mortalidad neonatal y busca seleccionar por resistencia a la hipotermia durante las primeras horas de vida, la cual es parcialmente heredable (Sykes et al., Slee, citados por Fernández Abella, 1995).

En un ensayo realizado durante dos años en nuestro país se observó una tendencia a disminuir la mortalidad neonatal de los corderos hijos de carneros con mayor resistencia al frío en un solo año (8,7 vs 12,2%; Fernández Abella y Villegas, 1994). Los efectos climáticos de las pariciones de fin de invierno-primavera anularían las pequeñas diferencias en termorregulación.

Atkins (1980), afirma que no existieron diferencias significativas entre razas en la tasa de supervivencia de corderos únicos, en cambio en corderos múltiples hubo razas con una tasa de supervivencia significativamente superior a otras.

En las condiciones extensivas de Uruguay no se justificaría la selección por líneas con menor incidencia de distocia, ya que el porcentaje de corderos con pesos elevados es muy bajo (Fernández Abella, 1985c). La selección para mejorar la viabilidad de los corderos podría ser, además, por líneas de ovejas con mejor comportamiento materno, a pesar de su baja heredabilidad (Haughey, citado por Fernández Abella, 1995).

Algunos biotipos ven favorecido su comportamiento materno por una mayor atracción hacia el líquido amniótico, es el caso de la raza Ideal. Esto favorecería la adopción de corderos así como la transferencia de hijos entre ovejas, obteniendo como resultado una disminución en la mortalidad neonatal (Fernández Abella, 1995).

El efecto de la heterosis es favorable para mejorar la supervivencia de los corderos. Ganzábal y Echevarría (2005), analizando el efecto de diferentes biotipos maternos en la supervivencia de corderos, vieron que en los tres biotipos cruza utilizados (IF x I, FM x I, T x I) la mortalidad de corderos fue significativamente inferior que en la raza pura Ideal, destacándose la craza Texel con respecto a las cruza Ile de France y Frisona Milchscaf.

2.4.3.7 Manejo

Un aspecto muy importante a tener en cuenta es el momento del año donde se producen los nacimientos. La época de parición va a determinar una probabilidad de supervivencia de los corderos, actuando directamente el factor climático sobre un tipo genético de animales (Wiener et al., 1973).

Donnelly (1984), basado en 20 años de registros climáticos, para una latitud similar a la de nuestro país, en Australia, realizó un índice de probabilidad de mortalidad neonatal según el momento de parición. El mismo trabajo consideró el efecto tamaño de camada y genotipo (Merino vs Border Leicester x Merino). Los resultados indican que el índice de probabilidad de mortalidad neonatal aumenta entre mediados de mayo y mediados de setiembre, principalmente en corderos mellizos de raza Merino (mortalidad superior al 30%). Además dentro de la época más común de parición en nuestro país (julio-agosto), los niveles de mortalidad son elevados.

El otro aspecto fundamental es la adecuada alimentación de los vientres, principalmente durante las últimas semanas de gestación. Esto permite no sólo un adecuado peso en los corderos, sino que asegura una buena producción de calostro por parte de las madres. Igualmente un buen estado de la majada durante la encarnerada se ve reflejado en mejores pesos al nacer (Dickinson et al. 1962, Donald y Russell 1970).

2.5 COMPORTAMIENTO MATERNO

El comportamiento o conducta que tiene la madre durante el nacimiento y posterior son uno de los factores que hacen la diferencia a la hora de la supervivencia de las crías reflejando el éxito reproductivo (Calson et al., Poindron et al., citados por Martínez et al., 2011), ya que en las primeras 72 horas de vida de los corderos, se da la mayor parte de las muertes (Dalton et al., citados por Banchemo et al., 2005b), por lo tanto durante ese período dependen de la capacidad del comportamiento de su madre, así como del propio vigor (Banchemo et al., 2005b).

La conducta maternal depende directamente de la manera en la que transcurre el parto, y los cambios fisiológicos y hormonales que se desencadenan con el pasaje del cordero a través del canal de parto, una vez ocurrido este, el contacto madre-hijo se provoca mediante el olfato, la visión y el tacto. Esto debe ser progresivo para que el vínculo se genere y perdure hasta el destete (Gómez, 2007).

Durante las primeras horas la oveja limpia al cordero y lo amamanta, (Banchero et al., 2005a), pero no todas las ovejas se comportan de igual manera, algunas abandonan o rechazan al cordero (Alexander, 1988).

Dwyer (2008), explica que se presenta una variación a la hora del comportamiento de las madres traduciéndose en la supervivencia y desarrollo de sus descendientes, y si bien hay diferencias entre especies, dentro de la misma sigue un patrón de comportamiento similar. Cuando las ovejas presentan una conducta disminuida, es decir, poco interés en lamer, presenta balidos no repetitivos, las ubres no tienen una adecuada consistencia; entonces el lazo que se genera entre oveja-cordero, será débil poniendo en riesgo la supervivencia de este último.

El desinterés por parte de la madre hace que el cordero no se alimente y termine muriendo por inanición, (explicado en el punto 2.4.2.1). Las tres consecuencias que se pueden presentar son: abandono, fallas en la atención y robo (Gómez, 2007).

Previo al parto las madres tienden a aislarse, buscan lugares de refugio, pueden presentar interés por crías ajenas. Durante el trabajo de parto permanecen acostadas para pararse al momento de expulsar el feto. El parto tiene 3 fases, la primera que es donde se producen las contracciones uterinas hasta la dilatación, la segunda con el paso del feto por el cuello uterino hasta la expulsión, y por último la expulsión de la placenta. Una vez que nació el cordero la madre siente deseo por lamer el líquido amniótico (Collias, Sharafeldin et al., citados por González-Stagnaro, 2012).

De acuerdo a Murphy et al., Kilgour et al., citados por Dwyer (2008), aquellas ovejas con un temperamento más tranquilo son mejores madres que las que tienen un temperamento ansioso.

2.5.1 Factores que afectan el comportamiento maternal

La secuencia de episodios nombrada anteriormente, ocurren según una serie de factores que influyen en ellos, y serán explicados a continuación.

Según Dwyer (2008), las ovejas lamen intensamente al cordero húmedo en la cabeza y espalda primero y emiten sonidos (Shillito et al., citados por Dwyer, 2008).

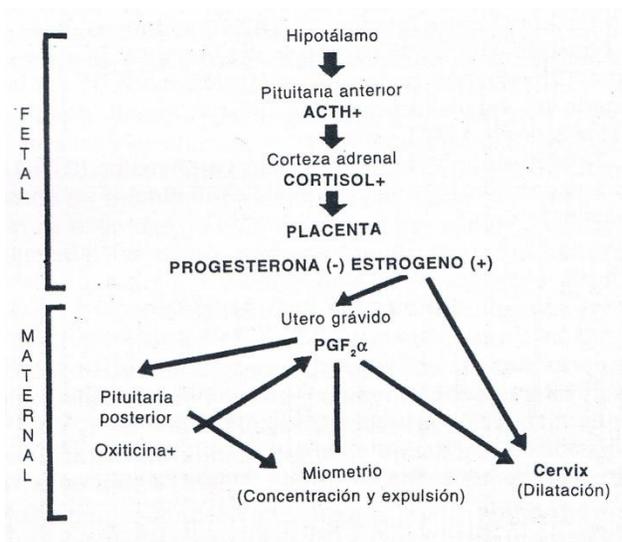
Además hay un período muy breve luego del parto donde la oveja genera una memoria olfativa (Poindron et al., 2007).

2.5.1.1 Hormonas del parto y pos parto

El comportamiento maternal se divide en 2 partes: inicial o sensitiva, bajo la influencia de hormonas, y una segunda fase psico-sensorial. Se realizará una breve explicación de las distintas hormonas que actúan en el parto.

Previo a la parición la hipófisis anterior del feto segrega ACTH, que desencadena la liberación de cortisol (glándulas adrenales), este último provoca que en lugar de seguir secretándose progesterona se secreten estrógenos, los cuales al atravesar la placenta provocan una liberación de $PGE_{2\alpha}$ y PGE_2 además de inhibir su degradación; esto provoca contracciones a nivel del útero (Figura No. 5). Así el feto avanza por el cérvix y vagina, y a su vez se provoca la liberación de oxitocina (Coy, 1995).

Figura No. 5 Secuencia de eventos que desencadenan el parto en la oveja.

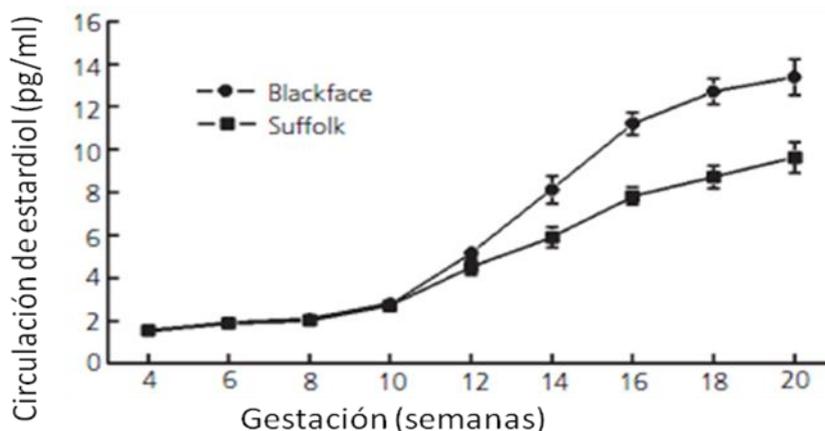


Fuente: First, citado por Fernández Abella (1993).

La expresión del comportamiento materno se da por dos factores importantes que trabajan en conjunto; los esteroides y la estimulación en el cérvix y la vagina que provoca el cordero al momento del pasaje y expulsión (Dwyer, 2008).

Según Dwyer (2008), las ovejas Blackface presentan mayor interés en sus hijos que las Suffolk por una mayor cantidad de estradiol presente en la etapa tardía de la gestación, como se refleja en la gráfica No.6.

Gráfica No. 6 Efecto de la raza en la concentración de estradiol circulante.



Fuente: Dwyer (2008).

En una primera instancia el amamantamiento y la oxitocina son los responsables de que la etapa sensitiva disminuya de a poco y no en forma abrupta, Keverne et al., Kendrick et al., citados por Dwyer (2008), explican que la liberación de oxitocina se produce por la información que llega desde la vagina y el cuello uterino, durante el parto.

Como conclusión Dwyer (2008), explica que el comportamiento materno está dado por el cambio en las concentraciones de progesterona y estradiol previo al parto, provocando un aumento en la sensibilidad de la oveja a la oxitocina.

2.5.1.2 Genotipo

Se encontraron diferencias entre razas, en cuanto a la búsqueda de refugio, aislamiento, vocalización a la hora del parto y posterior a este (Dwyer, 2008).

Se han encontrado diferencias según razas en el momento del día en el cual paren, ovejas de raza Suffolk centran sus partos entre las 16 y 20 hs, mientras que Merino lo hace entre las 15 y 21 hs.⁴ Esto es importante ya que durante el día varía la temperatura, así como las posibilidades de ataque de depredadores.

Le Neindre et al., Poindron et al., citados por Dwyer y Lawrence (2005b), compararon razas francesas de climas de zonas altas y bajas, utilizando animales

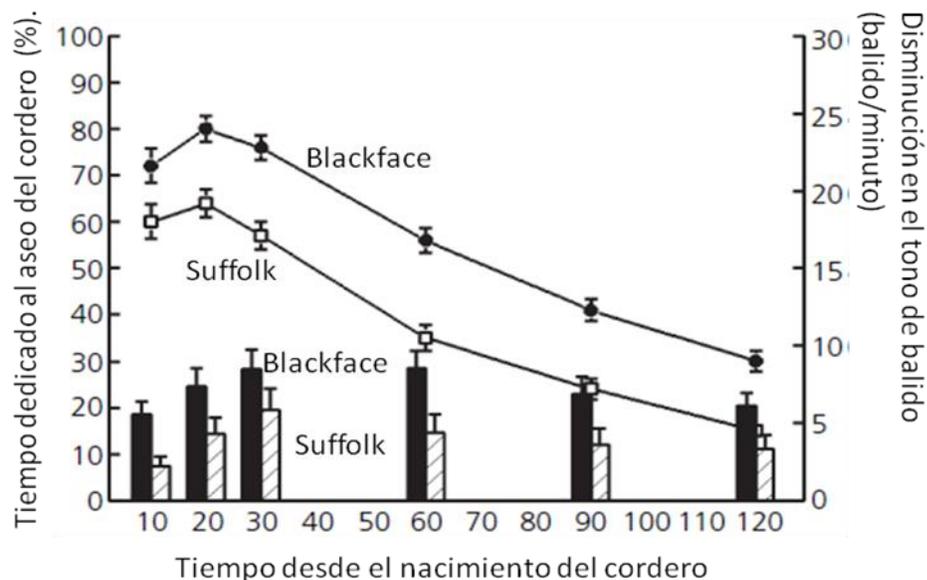
⁴ Universidad de Córdoba (España). Producción Animal. 2005. Tema 16. Comportamiento reproductivo II. Comportamiento materno (sin publicar).

Romanov como ejemplo de las primeras e Ile de France para las segundas, concluyendo que las de zonas altas dedican mayor tiempo en limpiar a sus corderos.

Banchero et al. (2005b), explican que en Merino Australiano se observa una capacidad disminuida de criar más de un cordero, y esta sería la explicación de la alta tasa de mortalidad que esta raza presenta (Alexander et al., citados por Banchero et al., 2005b).

Dwyer (2008), en sus estudios evaluó dos razas, Scottish Blackface y Suffolk, como se observa en la gráfica No. 7; las primeras estimulan y se preocupan más por el cordero. Sin embargo no hay diferencias entre ambas razas en la capacidad de reconocer a su propio cordero.

Gráfica No. 7 Diferencias en el comportamiento de acicalamiento según raza materna (líneas), diferencia en el balido (barras) en las primeras 2 horas después del parto en raza Blackface y Suffolk.



Fuente: Dwyer et al., Goursad y Nowak, citados por Dwyer (2008).

A su vez no se observó que la concentración de oxitocina en la última parte de la gestación así como en el parto presente diferencia entre ovejas Blackface y Suffolk (Dwyer et al., citados por Dwyer, 2008). Sin embargo, si se presenta una diferencia durante la etapa posterior (Dwyer, 2008), mostrando mayor concentración en ovejas Blackface que en Suffolk, explicado por el mayor contacto y estímulo de la primera raza respecto a la segunda (Fuch et al., Nelson et al., citados por Dwyer, 2008).

2.5.1.3 Edad de la madre

Las ovejas primerizas por lo general presentan mayores problemas a la hora del parto y comportamiento, y se potencia cuando el estado nutricional no es el adecuado (Gómez, 2007). Esto se debe a que el área pélvica de las borregas es menor (Fernández Abella, 1995) y dificulta el pasaje del cordero por el canal de parto, provocando el abandono del mismo (Fernández Abella, 1995) a causa de un mayor tiempo de trabajo de parto (Banchero et al., 2005a).

Además las ovejas primíparas tienden a asustarse y a alejarse, lo que provoca un retraso para que el cordero comience a succionar (Kilgour et al., citados por Dwyer, 2008). Cuando las madres pertenecen a categorías jóvenes hay una competencia entre el crecimiento de la misma y el feto, por lo tanto los nutrientes deben dividirse entre ambos y puede llegar a provocar corderos con bajo peso al nacimiento. Esto indica que una adecuada dieta en la gestación es clave para evitar tanto bajos pesos al nacer como partos distócicos por corderos demasiado grandes (Gómez, 2007).

Según Gómez (2007), ovejas primerizas tienen una capacidad disminuida para criar a su/s cordero/s, sobre todo por la gran asociación con los partos distócicos. Por el contrario, aquellas ovejas con más experiencia ayudan al cordero a buscar la ubre, y lo estimulan a que se alimente (Vince, citado por Dwyer, 2008).

Dwyer (2008), explica que hay alta repetibilidad respecto al comportamiento en las ovejas que tienden a prestar mucha atención a su cordero, y esto está determinado tanto a nivel genético como fisiológico.

2.5.1.4 Tipo de parto (único o múltiple)

Banchero et al. (2005a) encontraron que en las ovejas que parieron mellizos cada cordero fue limpiado menos tiempo que los únicos, a su vez entre hermanos el que nació en segundo lugar fue limpiado por un lapso menor que el primero.

Cuando los corderos tienen bajos pesos al nacimiento tienen altas posibilidades de morir porque tienen pocas reservas corporales, pero si son corderos demasiado grandes (5 kg), se provocan partos distócicos, donde se dificulta el pasaje del feto por el canal de parto y la madre no lo puede expulsar. Esto provoca muchas veces que mueran ambos, o solo el cordero por asfixia (Fernández Abella, 1995), o la madre logre expulsarlo ya sea con ayuda o sin ella. Como la oveja queda dolorida muchas veces abandona al cordero por unas horas, para volver luego en su búsqueda.²

Ya que el vínculo generado entre madre e hijo se da en las primeras horas, es fundamental que en los partos múltiples la oveja no se centre solamente en el primer cordero dejando de lado al resto, o viceversa, el nacimiento del segundo cordero

interrumpa el acicalamiento del primero y que este sea el abandonado. Una buena opción, si es posible, es encerrar a la madre con sus corderos (Gómez, 2007).

2.5.1.5 Nutrición de la madre

Banchero et al. (2005b) explican que hay una relación muy estrecha entre la nutrición de la oveja y el posterior comportamiento que esta exprese. Thomson y Thomson (1949), agregan que ovejas con una alimentación pobre en la gestación presentan disminuido su comportamiento, aumentando la muerte de los corderos. Putu et al. (1988), obtuvieron que la suplementación con lupino durante la última semana de gestación mejoraba el comportamiento maternal en ovejas pariendo en pasturas de baja calidad.

Aquellas ovejas que durante la preñez tuvieron una alimentación inadecuada y no cubrían sus requerimientos presentaron un menor aseo del cordero, así como un balido bajo, debilitando la relación con su cría (Dwyer, 2008).

Banchero et al. (2005b) explican que cuando las ovejas presentan una condición corporal que va desde 2,7 a 4,4, y gestan únicos, no presentan dificultad alguna en su comportamiento, pero en caso de ovejas gestando mellizos, esto difiere.

Putu et al. (1988), explican que ovejas con gestación múltiple presentan una mejor condición corporal, la cual se traduce en una mayor cantidad de reservas ya que necesitan más energía, esto evita que dejen al cordero solo luego de parir para ir a buscar alimento (Banchero et al., 2005b).

Putu et al. (1988) expresó que aquellas ovejas que fueron suplementadas en el último período de la gestación, tuvieron mejoras en su comportamiento, cuando estas estaban alimentadas en pasturas pobres. Banchero et al. (2005b) explican que las ovejas permanecen más tiempo en el lugar donde parieron, cuando las pasturas presentan buena disponibilidad como calidad. Las ovejas pueden estar hasta 10 horas en el lugar (Putu, 1990), traduciéndose en una mayor supervivencia ya que la madre no se mueve porque tiene sustento cerca y además la pastura alta protege al cordero, (Banchero et al., 2005a).

Otros aspectos que afectan la nutrición de la madre, es el comportamiento y el vigor del cordero durante el período neonatal. Por ejemplo, Alexander et al. (1980), indican que una pobre nutrición de la oveja durante la gestación, especialmente con dietas pobres en proteína, puede llevar al nacimiento de corderos de bajo peso y pobre vigor. Por otro lado, corderos muy pesados que provocan partos demasiado prolongados o distócicos, también puede presentar problemas de vigor (ver punto 2.6.2).

Nowak (1996), concluye que es importante la condición nutricional de la oveja a la hora de parir para evitar que esta se centre en el alimento en lugar de prestar

atención al cordero alejándose del mismo para ir a alimentarse, esto hace que el vínculo madre-hijo se vea en riesgo, lo cual es aún peor cuando aumenta el número de corderos.

2.5.1.6 Clima

Las ovejas que pertenecen a lugares altos, tienen partos más cortos y fáciles por las dimensiones de la pelvis. Además lamen a sus corderos rápidamente una vez que parieron y presentan una alta tasa de balido bajo (Dwyer y Lawrence, 2005b).

Sumado a lo dicho anteriormente los autores explican que en clima de lugares altos las ovejas tienen mayor conciencia del cordero en el período de lactancia y por lo tanto están más alertas a los depredadores.

2.6 FACTORES INHERENTES AL CORDERO

Así como hay factores de la madre que influyen en la supervivencia de los corderos, también hay algunos aspectos de estos últimos, que juegan un rol importante a la hora de definir su viabilidad. A continuación se detallarán algunos de ellos.

2.6.1 Termorregulación

La termorregulación es un factor que juega un rol central a la hora de definir la supervivencia del cordero, la capacidad para pararse, buscar la ubre de la madre y llegar a la temperatura necesaria para comenzar a alimentarse.

McCutcheon et al. (1983), explican que las ovejas son animales capaces de resistir el frío, y que aún los corderos tienen la capacidad de mantener la temperatura corporal, si están secos, sin embargo cuando éstos están húmedos las bajas temperaturas son las responsables de casi la mitad de las muertes perinatales (Houston y Maddox, 1974).

En las primeras horas de vida el cordero pierde temperatura, asociado a las condiciones climáticas (Fernández Abella, 1995). Alexander y Mc Cance (1958) explican que hay un porcentaje de corderos que no pueden volver a temperaturas de 39-40 grados, y al disminuir la misma a 30 grados, mueren, (ver punto 2.1.2.4).

Cuando se presentan durante la parición cambios en el clima de caliente a frío, en los corderos mojados puede tener consecuencias drásticas (Obst y Day, 1968), ya que además de impedir termorregular provoca que el cordero se vea limitado para succionar (Alexander y Williams, 1966). Esto hace que disminuyan en forma acelerada las reservas del mismo.

Cuando se producen cambios en la alimentación durante la gestación, también se producen en el tejido adiposo del feto (Budge et al., citados por Dwyer et al., 2005a),

y en tamaño de órganos del mismo, haciendo difícil mantener la temperatura corporal cuando el ambiente es frío (Clarke et al., citados por Dwyer et al., 2005a) y la alimentación no es adecuada.

La capacidad para mantener la homeotermia es el trabajo conjunto de la producción de calor y la disminución de la pérdida del mismo (Dwyer y Lawrence, 2005b).

2.6.1.1 Peso al nacer y consumo de calostro

Dwyer y Morgan (2006), realizaron investigaciones donde vieron que corderos con bajo peso al nacer tienen menor capacidad de termorregular que los de mayor peso. Esto es explicado porque corderos pesados tienen al momento de nacer mayor concentración en plasma de tiroxina y triyodotironina, pero menor cantidad de cortisol. El proceso de termorregulación es controlado por la hormona triyodotironina que controla la producción de calor proporcionada por la oxitocina de la grasa.

Symonds, citado por Dwyer y Lawrence (2005b), explica que la capacidad del cordero a la hora del mantenimiento de la temperatura luego del parto está dado por sus reservas corporales y en ausencia de alimento. Por lo que un cordero que no logre mamar rápidamente, tendrá un balance de energía negativo y agotará en forma rápida sus reservas, teniendo riesgo de hipotermia e inanición.

Lo planteado en el párrafo anterior se explica por la composición del calostro. Este es rico en lípidos, y estos estarán disponibles en el metabolismo del cordero (Dwyer y Lawrence, 2005b), contribuyendo a la termorregulación y manteniendo el estado del mismo.

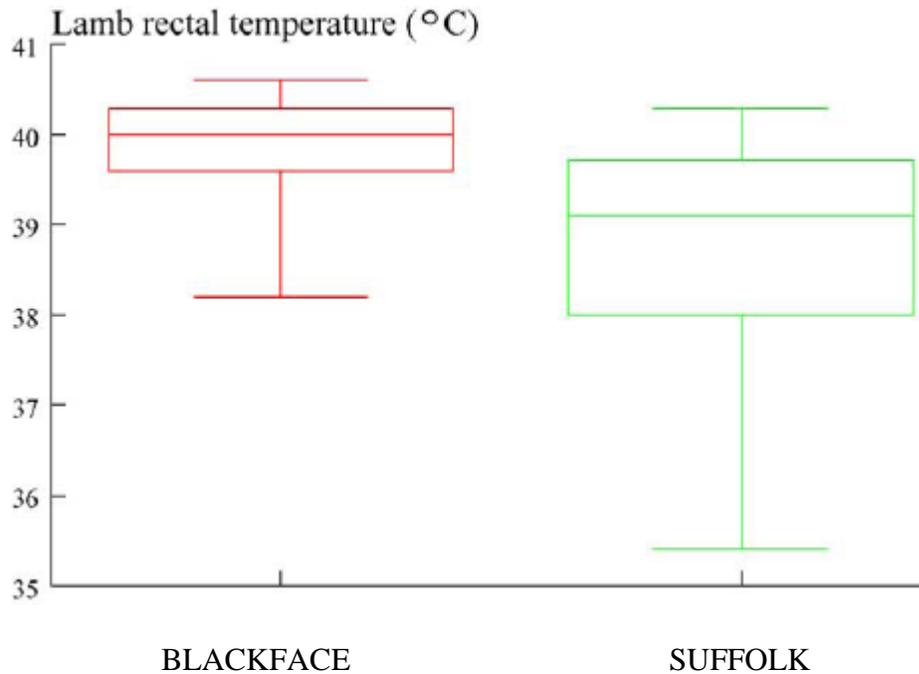
2.6.1.2 Raza

Experimentos realizados por Dwyer et al. (2005a), compararon las razas Suffolk y Blackface, planteando la hipótesis de que un comportamiento más tardío en los corderos se debía a diferencias en la placentación. Esto tiene como consecuencia que los corderos con un incorrecto desarrollo de placenta tardarán más en comenzar a alimentarse y en lograr una correcta termorregulación.

Asociado al punto 2.6.1.1, se encontró que las ovejas de raza Blackface respecto a las Suffolk presentan un contenido mayor de lípidos en el calostro. Por lo tanto los hijos de las últimas, tienen mayor dificultad para mantener la temperatura por dos causas: tardan más en succionar, y el alimento (calostro) que reciben tiene un tenor menor de lípidos (Dwyer y Lawrence, 2005b).

Aquellos corderos que pertenecían a la raza Suffolk presentaron menor temperatura rectal así como mayor lentitud en su conducta. Esto se explica por el desarrollo de la placenta, ya que si bien sus cotiledones son de mayor tamaño, éstos presentan un menor flujo sanguíneo (Dwyer et al., 2005a, gráfica No.8. Ver punto 2.6.2).

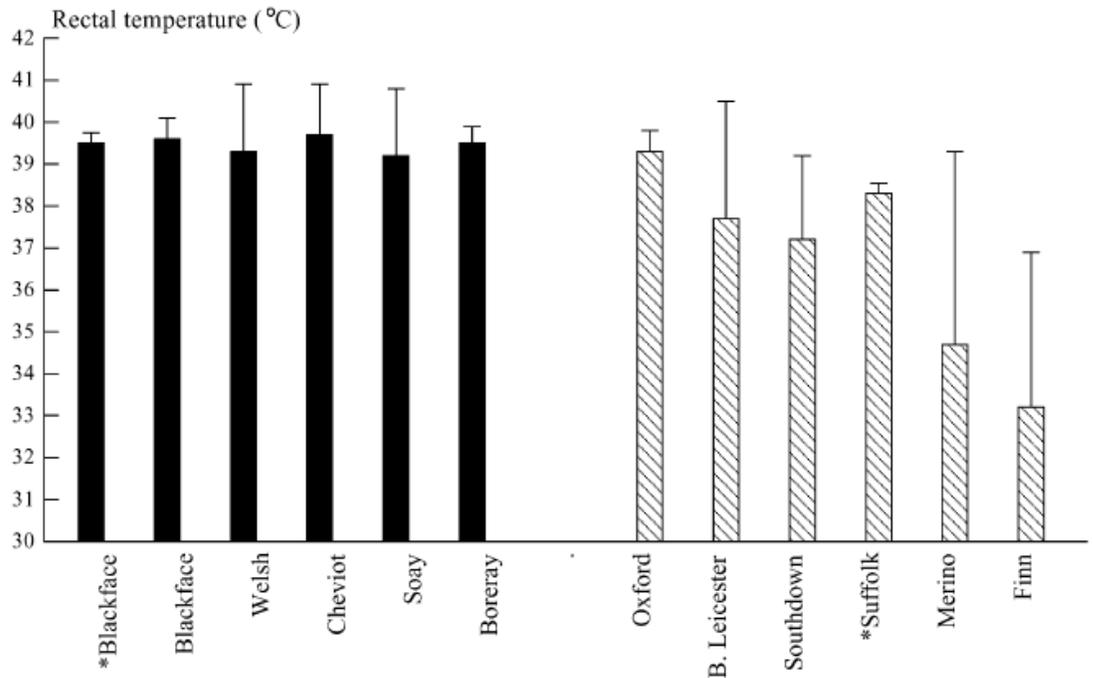
Gráfica No. 8 Temperatura rectal del cordero según raza.



Fuente: Dwyer et al. (2005a).

En la gráfica No. 8 se comparan temperaturas rectales de corderos de distintas razas.

Figura No. 6 Temperatura media rectal registrada 1 hora después del nacimiento en corderos de climas de colinas (barras llenas) y climas de zonas bajas (barras rayadas).



Fuente: Slee, Springbett y Dwyer, citados por Dwyer y Lawrence (2005b).

Las diferencias que se ven en la figura no. 6, exponen que hay una variación en la capacidad que tiene el cordero en mantener la homeotermia luego del nacimiento; según la raza (Sykes et al., Samson y Slee, Slee y Springbett, Dwyer, citados por Dwyer y Lawrence, 2005b). Como conclusión se observa que aquellas razas que provienen de zonas altas tienen mayor capacidad de mantener la temperatura que las de las zonas bajas (Dwyer y Lawrence, 2005b).

Además se refleja la capacidad de adaptarse a ambientes con escaso alimento y hostiles que tienen las distintas razas, ya que dichas capacidades serán las que determinaran la supervivencia cuando se tienen reservas limitadas para la producción de calor (Slee y Springbett, Dwyer, citados por Dwyer et al., 2005a). Como ejemplo de lo dicho anteriormente, tanto el grosor de la piel como la profundidad que tenga el vellón natal son dos características vitales, porque tienen alta correlación con la resistencia al frío (Slee et al., 1991), proporcionando aislamiento. Las razas adaptadas a climas de montaña, son animales con mayor espesor y cantidad de lana (Dwyer y Lawrence, 2005b).

Es importante tener en cuenta que la característica resistencia al frío es heredable, hecho que se estudió en Merino y Blackface (Slee y Stott 1986, Slee et al. 1991).

Cabe destacar la baja temperatura rectal de los corderos Merino. Esta raza es originaria de zonas bajas y por lo tanto presenta una menor resistencia al frío que las razas de montaña. Esto se explica por el hecho de que los corderos recién nacidos poseen un menor peso vivo, una piel más fina y un menor peso de lana por unidad de área de piel (Samson y Slee, 1981). Según Slee (1968), en climas fríos los corderos Merino tardan más en desarrollar la vasoconstricción y por lo tanto reducir el flujo sanguíneo a las extremidades, respecto a los corderos Blackface. Dado que las razas Corriedale y Merilín poseen un importante porcentaje de sangre Merino (1/2 Merino Australiano y 3/4 Merino Rambouillet, respectivamente) (Azzarini y Ponzoni, 1971) se podría asumir que en cuanto a la termorregulación de los corderos se comportan de forma similar.

2.6.1.3 Clima

Según Dwyer y Lawrence (2005b) los corderos hijos de ovejas de montañas tienen mayor capacidad de termorregular, y presentan resistencia al frío, a diferencia de los animales de zonas bajas. Esto se explica por dos motivos, por un lado la importancia del birthcoat (ver punto 2.4.3.3), pero también juegan un rol importante las hormonas tiroideas.

Las madres de los climas de zonas altas producen leche con mayor contenido de lípidos lo que le facilita al cordero aumentar la temperatura, como se explico anteriormente.

2.6.1.4 Tamaño de camada

Dwyer y Morgan (2006), en sus investigaciones observaron que a medida que aumentó el número de fetos, disminuyó el peso de los mismos. Esto trae como consecuencia animales con menores reservas corporales y mayor dificultad para termorregular por tener mayor área de superficie relativa para perder calor (Cuadro No. 6).

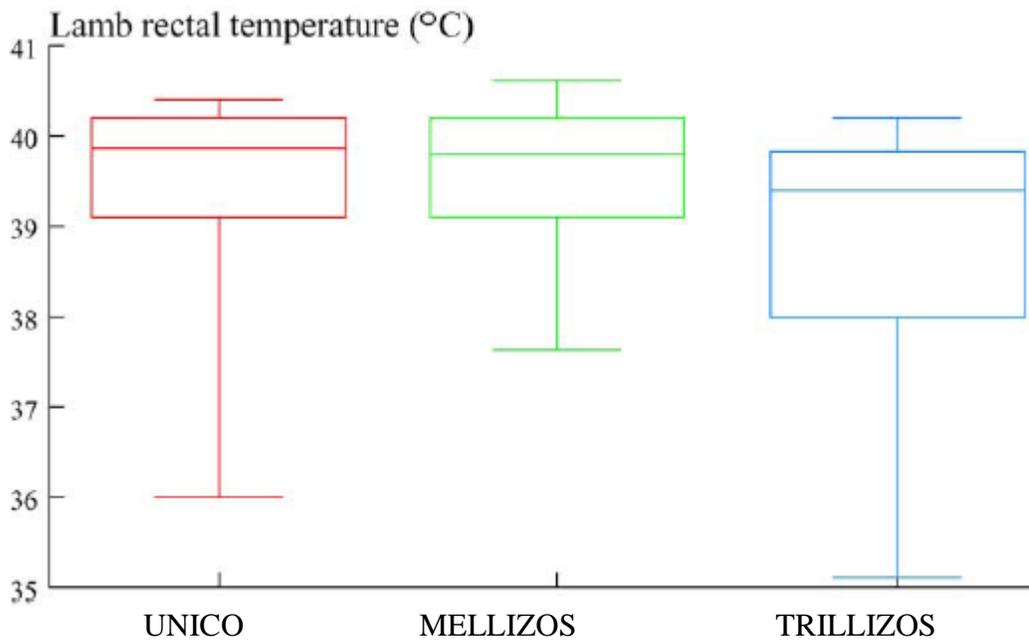
Cuadro No. 6 Efectos de la raza y tamaño de camada en la temperatura rectal de los corderos durante las tres primeras horas de vida.

Time after birth, h	Breed		Statistic ²	Litter size			Statistic ³
	Blackface lamb	Suffolk lamb		Single	Twin	Triplet	
<1	40.0 (39.6 – 40.3)	39.4 (38.2 – 39.7)	23.85, <i>P</i> < 0.001	39.8 (39.4 – 40.3)	39.8 (39.4 – 40.2)	39.4 (38.0 – 39.9)	10.04, <i>P</i> = 0.007
24	39.3 (39.1 – 39.6)	39.1 (38.7 – 39.3)	14.63, <i>P</i> < 0.001	39.3 (39.1 – 39.6)	39.2 (39.0 – 39.6)	39.0 (38.6 – 39.2)	9.88, <i>P</i> = 0.007
72	39.4 (39.2 – 39.6)	39.2 (38.9 – 39.5)	8.64, <i>P</i> = 0.003	39.3 (39.2 – 39.5)	39.4 (39.1 – 39.6)	39.2 (39.1 – 39.7)	0.06, <i>P</i> = 0.972

Fuente: Dwyer y Morgan (2006).

Aquellos corderos que nacen en camada de tres, tienen mayor lentitud tardando más en succionar, así como una menor temperatura rectal que los mellizos o únicos (Gráfica No. 9), si bien la eficiencia de la placenta aumenta al aumentar el tamaño de camada (Dwyer et al., 2005a).

Gráfica No. 9 Temperatura rectal de corderos según tamaño de camada.



Fuente: Dwyer et al. (2005a).

2.6.1.5 Edad de la madre y sexo del cordero

Si bien el sexo no afecta la temperatura rectal, los corderos machos tienden a ser más lentos que las hembras a la hora de comenzar a alimentarse (Dwyer et al., 2005a) llevándoles mayor tiempo lograr termorregular.

La edad de la madre también influye en el tamaño del cordero (ver punto 2.5.2.2), así bajos pesos en los corderos, provocan que les lleve mayor tiempo pararse y comenzar a alimentarse (Dwyer et al., 2005a) y por lo tanto les toma más tiempo regular la temperatura.

Las madres primíparas presentan menor producción de leche así como una lactancia que a nivel energético, es ineficiente (Doreau et al. 1991, Kunkele et al. 1997), por el hecho de que compiten con el crecimiento propio de la hembra con la producción de leche.

2.6.2 Vigor

Durante las primeras horas después del nacimiento, el cordero depende totalmente de la habilidad materna de la oveja y de su propio vigor. Ambos deberán crear un vínculo entre madre e hijo que será fundamental para la supervivencia futura del cordero (Banchemo et al., 2005b).

Para asegurar que el comportamiento maternal continúe expresándose para con el cordero es indispensable que éste tenga el comportamiento adecuado para lograr una fuente de estímulo sensorial en la oveja (Poindron et al., citados por Dwyer y Lawrence, 2005b).

Alexander, citado por Dwyer y Lawrence (1998), sugiere que uno de los factores necesarios para teóricamente obtener una mayor supervivencia neonatal es que el cordero debe: pararse rápidamente, intentar mamar y permanecer cerca de la oveja. El comportamiento de la oveja solo sirve para estimular y orientar al cordero hacia la ubre (Alexander y Williams, 1966).

Dwyer (2003) agrega que en especies precoces, como la oveja, la velocidad con la que el cordero se para y busca la ubre tiene relación con la supervivencia del mismo, además de su peso al nacer (Dwyer et al., 2005a).

Muchos de los factores que afectan el vigor de los corderos, como parto, tamaño de camada, y raza, pueden influir, al menos parcialmente, previo al parto afectando el desarrollo de la placenta. Tanto el desarrollo como la función de la placenta influyen sobre el comportamiento neonatal de los corderos, ya que se relaciona al vigor de los mismos con la eficiencia de la placenta (Dwyer et al., 2005a).

2.6.2.1 Facilidad de parto y raza

Los partos prolongados están asociados a un aumento en la mortalidad perinatal de corderos ya que afectan el comportamiento del recién nacido, disminuyendo sus probabilidades de supervivencia. El largo del parto afecta la concentración y saturación de oxígeno en sangre en los neonatos, lo que provoca una disminución en su vitalidad y una pobre adaptación al medio externo. Esto en condiciones de campo provoca como consecuencia que el cordero sea más lento para mamar y seguir a su madre luego del parto (Putu, 1990).

Existen diferencias en el largo del parto entre razas. Dutra et al., citados por Banchemo et al. (2008b), demostraron que las ovejas Texel tienen un parto más corto, sus corderos necesitan una menor asistencia al parto y nacen menos asfixiados que otros biotipos; por lo tanto presentan una mayor supervivencia neonatal.

En un experimento realizado por Banchemo et al. (2008b), cuyo objetivo fue relacionar el largo del parto de ovejas Ideal o Texel y sus cruza con la viabilidad/vitalidad y comportamiento posnatal de sus corderos, se obtuvo que el parto de corderos nacidos de ovejas Ideal fue más largo que el de corderos nacidos de ovejas Texel. Sin embargo, cuando el padre del cordero fue Texel el parto fue más largo que cuando el padre fue Ideal.

Banchemo et al. (2008b) encontró en dicho estudio que los corderos hijos de madres Ideal y padres Texel fueron el biotipo que registró el parto más largo (36.5 minutos). Este cruzamiento, además, produjo corderos más lentos en comparación con los otros tres biotipos tanto para intentar pararse (probablemente la conducta más afectada por una incorrecta oxigenación), pararse efectivamente, y para intentar mamar (Cuadro No. 7).

Cuadro No. 7 Comportamiento de los corderos de distintos biotipos; mediana analizada por el test de Kruskal-Wallis.

Biotipo (padre-madre)	Intenta pararse	Se para	Intenta mamar	Mama
Ideal x Ideal	11 b	15.5 b	18 a	33 a
Texel x Ideal	19 a	24 a	29 b	38.5 a
Ideal x Texel	12 b	18 b	20.5 a	37 a
Texel x Texel	10 b	14 b	18 a	35 a

Letras diferentes en una misma columna significan diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0.05$)

Fuente: adaptado de Banchemo et al. (2008b).

Es importante que el cordero intente pararse lo antes posible no solo para establecer el vínculo con su madre sino también para evitar problemas de enfriamiento. Cuanto menos tiempo demore el cordero en pararse y buscar la ubre, menores posibilidades habrá de que se vea afectado por las condiciones climáticas adversas (Alexander y Williams, 1966).

Existe una asociación significativa entre el largo de parto y el equilibrio ácido-base en sangre del cordero (utilizando un analizador portátil i-STAT1 Abbott, Illinois, USA), ambos afectan el comportamiento del recién nacido y pueden disminuir sus chances de sobrevivir (Banchemo et al., 2008b).

Los corderos de la raza Blackface (adaptada a zonas montañosas) fueron más activos en las primeras dos horas de nacidos que los corderos de la raza Suffolk (adaptada a zonas de planicie, hábitats menos rigurosos) en todo nivel. Los corderos Blackface se pararon más rápido y fueron más propicios a mamar dentro del período de tiempo registrado, requiriendo menor asistencia para mamar en comparación con los corderos Suffolk (Dwyer et al. 1996, Dwyer y Lawrence 1998, Dwyer y Lawrence 2005b). Este retardo en el comportamiento de los corderos de raza Suffolk puede ser consecuencia de su mayor dificultad al parto, lo cual aumenta la posibilidad de sufrir algún trauma al nacimiento y por lo tanto se incrementa la probabilidad de muerte neonatal en estos corderos (Dwyer et al., 1996).

La oveja de montaña tiene un menor tamaño de camada que la oveja de planicie, sin embargo, carga con una camada más pesada (en relación a su propio peso corporal), lo cual puede ser logrado a través de un intercambio placentario más eficiente (Dwyer y Lawrence, 2005b). Una investigación previa realizada por Dwyer et al. (2003), sobre la estructura y función de la placenta, sugiere que las ovejas Blackface tienen un transporte placentar más eficiente ya que un mayor peso del feto puede ser soportado por un peso de placenta similar comparado con las ovejas Suffolk. En promedio la placenta de una oveja Blackface tiene un mayor número de cotiledones más pequeños que la

placenta de una oveja Suffolk, funcionando más eficientemente (Dwyer et al., 2003). Esto puede deberse a un mayor número de carúnculas que están ocupando el útero de las ovejas Blackface, quizás como una adaptación de esta raza a la pobre nutrición durante la gestación, logrando así un incremento de eficiencia en el transporte de nutrientes hacia el feto (Dwyer y Lawrence, 2005b).

Claramente existen diferencias significativas en el genotipo existente entre razas de ovejas, tanto en el comportamiento maternal como del cordero (Dwyer y Lawrence, 1998). Animales que son manejados extensivamente, viviendo en ambientes pocos favorables, necesitan una adaptación específica que promueva su supervivencia y la de sus corderos. Estas razas son propensas a experimentar un grado de selección natural en sus corderos que explica su buena performance, en cambio razas sometidas a presión de selección para características de crecimiento y prácticas intensivas de manejo han conservado corderos en su población racial que hubieran muerto si no fuera por la protección o intervención humana (Dwyer y Lawrence, 2005b).

2.6.2.2 Peso al nacer y número de parto de la oveja

El peso al nacer del cordero no tiene un efecto directo sobre el comportamiento neonatal del mismo, sin embargo influye indirectamente prolongando el parto e incrementando la incidencia de partos complicados y malas formaciones. Este efecto indirecto sobre el comportamiento del neonato persiste durante las primeras 72 horas de vida (Haughey, citado por Dwyer, 2003). Los corderos pesados requirieron una mayor asistencia al parto y presentaron una mayor frecuencia de malas presentaciones. Cualquier tipo de asistencia brindada en el parto retrasó el tiempo requerido por el cordero para pararse y mamar (Dwyer, 2003).

Se ha demostrado que las lesiones en el sistema nervioso central (SNC) del feto en desarrollo, tanto por hemorragias como por asfixia, están asociadas con partos prolongados y/o que implican algún tipo de estrés (Haughey, 1993). Estos daños en el SNC pueden causar efectos negativos en el amamantamiento, la actividad locomotora (Haughey, 1980) y perjudicar la termorregulación del neonato (Eales, 1981).

Es conocido que las madres de primera parición producen corderos más pequeños que las madres multíparas (Owens et al., Cloete, Smith, Dwyer y Lawrence, citados por Dwyer, 2003). El menor peso al nacer de los corderos en ovejas primíparas es proporcional al menor peso corporal de la madre (Dwyer y Lawrence, citados por Dwyer, 2003). Además, las ovejas de primera parición movilizaron mayor cantidad de reservas corporales que las ovejas multíparas durante la gestación (Dwyer, 2003), éstas últimas al tener un balance positivo de energía en el transcurso de la preñez (ya sea ganando o manteniendo reservas corporales) produjeron corderos más pesados (Robinson, 1990).

Purser y Young, citados por Dwyer (2003), sugieren que existe un efecto individual de cada oveja sobre el peso al nacimiento de su cordero, así, ovejas que en su primer parto den a luz corderos livianos seguirán produciendo corderos de bajo peso al nacer en sus preñeces posteriores. Esto puede relacionarse con su propio peso corporal o a su habilidad para particionar nutrientes hacia el feto en desarrollo.

Existen diferencias fisiológicas entre madres primíparas y multíparas, aparentemente hay una inmadurez fisiológica en las ovejas de primer parto que afecta el desarrollo prenatal del cordero resultando en un comportamiento más lento del mismo en la etapa neonatal. Adicionalmente, es bien conocido que las madres primerizas demuestran menos interés en su cría, además de mostrarse más agresivas y menos cooperativas cuando su cordero intenta mamar (Dwyer y Lawrence, citados por Dwyer, 2003).

2.6.2.3 Sexo

Otro de los factores que tienen influencia sobre el comportamiento del cordero recién nacido es su sexo (Dwyer y Lawrence, 1998). Los corderos machos son más pesados al nacimiento que las corderas hembras, esto hace que en general presenten un mayor trabajo de parto (Dwyer et al., 1996). Sin embargo, el largo del parto y la dificultad del mismo, no pueden ser atribuidos únicamente al peso al nacer (Smith, 1977), sino que también puede estar afectando la diferencia en las dimensiones del feto, o efectos preparto, como ser la incidencia de malas presentaciones que es mayor en corderos machos. Un mayor grado de dificultad al parto y traumas sufridos al nacimiento están asociados con un retraso en el comportamiento temprano de los corderos neonatos (Dwyer et al., 1996).

En la raza Suffolk los corderos machos fueron más propicios a requerir asistencia al parto (Dwyer et al., 1996), además fueron más lentos para pararse y mamar que las corderas hembras, este efecto no fue visto en los corderos de raza Blackface (Dwyer, 2003).

Sin embargo, Dwyer y Lawrence (1998) obtuvieron como resultado de su experimento que, a pesar de la raza, los corderos machos fueron consistentemente más lentos que las hembras para pararse, llegar a la ubre, intentar mamar, y mamar satisfactoriamente. Este concepto es compartido con Dwyer et al. (2005b) que además de obtener las mismas conclusiones agregan que a pesar de esto la temperatura rectal no se vio afectada.

2.6.2.4 Estado nutricional de la oveja

La nutrición de la oveja afecta tanto el comportamiento maternal como el comportamiento del cordero durante el período neonatal. El manejo y particularmente la

nutrición de la madre antes y durante el parto pueden influir sobre el vigor de los corderos (Banchero et al., 2005a).

Alexander et al., citados por Banchero et al. (2005a), ponen como ejemplo que una dieta baja en proteínas durante la gestación, puede llevar al nacimiento de corderos con bajo peso y poco vigor. Por otro lado, corderos muy grandes y lentos, los cuales pueden provocar partos prolongados y/o distócicos, pueden presentar también poco vigor luego del nacimiento (Banchero et al., 2005b).

Banchero et al. (2005b) en un trabajo cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la condición corporal (CC) al parto de madres con distinta carga fetal sobre la actividad de los corderos en su primer hora de vida, obtuvieron como resultado que la CC de la oveja previa al parto solamente tuvo un efecto significativo sobre el tiempo que los corderos mamaron la primer hora luego del parto. Los corderos nacidos de ovejas en alta CC mamaron más del doble de tiempo que los corderos nacidos de ovejas en baja CC.

Ovejas que movilizaron menos grasa corporal desde la concepción al parto produjeron corderos más activos en los tres primeros días de vida que aquellas ovejas que sí necesitaron movilizar reservas corporales, lo cual se vio más marcado en ovejas de primer parto (Dwyer, 2003).

2.6.2.5 Tamaño de camada

Estudios anteriores han sugerido que corderos únicos son más activos que corderos mellizos (O'connor et al., citados por Dwyer y Lawrence, 1998), pero en el experimento realizado por Dwyer y Lawrence (1998) no existieron diferencias entre corderos únicos y mellizos en ningún aspecto de comportamiento. Banchero et al. (2005b) tampoco encontraron diferencias significativas en estos aspectos (Cuadros No. 8 y 9).

Cuadro No. 8 Tiempo (min. \pm error estándar) para el primer intento de levantarse, cuando efectivamente se levantan y total de tiempo que los corderos permanecieron parados desde el parto hasta una hora luego del parto.

Observaciones	Tratamientos				Probabilidad	
	Mellicera		Única		TP	CC
	Alto	Bajo	Alto	Bajo		
Intentan levantarse	5.5 \pm 0.60	7.8 \pm 1.08	6.0 \pm 1.02	8.1 \pm 2.05	ns	<0.10
Se levantan	18.8 \pm 1.97	20.7 \pm 1.95	20.2 \pm 2.36	16.4 \pm 2.41	ns	ns
Total parados	29.2 \pm 3.05	28.4 \pm 2.37	26.2 \pm 2.25	25.8 \pm 3.25	ns	ns

TP: tipo de parto; CC: condición corporal

Fuente: Banchero et al. (2005a).

Cuadro No. 9 Tiempo (min. \pm error estándar) para el primer intento de mamar, cuando efectivamente maman y total de tiempo que los corderos maman desde el parto hasta una hora luego del parto.

Observaciones	Tratamientos				Probabilidad	
	Mellicera		Única		TP	CC
	Alto	Bajo	Alto	Bajo		
Intentan mamar	24.8 \pm 2.66	27.4 \pm 2.30	25.8 \pm 2.54	28.0 \pm 3.50	ns	ns
Maman	33.4 \pm 2.55	38.6 \pm 2.57	31.6 \pm 2.75	31.2 \pm 3.20	ns	ns
Total de tiempo mamando	8.4 \pm 2.35	3.6 \pm 0.60	6.7 \pm 0.87	3.3 \pm 0.90	ns	<0.01

TP: tipo de parto; CC: condición corporal

Fuente: Banchemo et al. (2005a).

La eficiencia de la placenta aumenta con el tamaño de camada hasta mellizos, pero no a partir de entonces. Esto hace que los mellizos presenten placentas y cotiledones más pesados y un mayor número de cotiledones, pero no así los trillizos que sufren insuficiencia placentaria en relación a otros tamaños de camada, además de presentar temperaturas rectales más bajas al nacimiento y en las primeras 24 horas de vida (Dwyer et al., 2005a).

La gestación de trillizos fue más corta que la de corderos únicos o mellizos. El peso al nacimiento fue disminuyendo a medida que aumentó el tamaño de camada, sin embargo hubo un efecto del tamaño de camada sobre el comportamiento neonatal que no es atribuible al peso al nacimiento. Corderos trillizos fueron más lentos para mamar que corderos únicos y mellizos, y tanto los corderos trillizos como los únicos fueron más lentos para pararse que los mellizos (Dwyer y Morgan, 2006).

2.6.7 Relación entre termorregulación y vigor del cordero

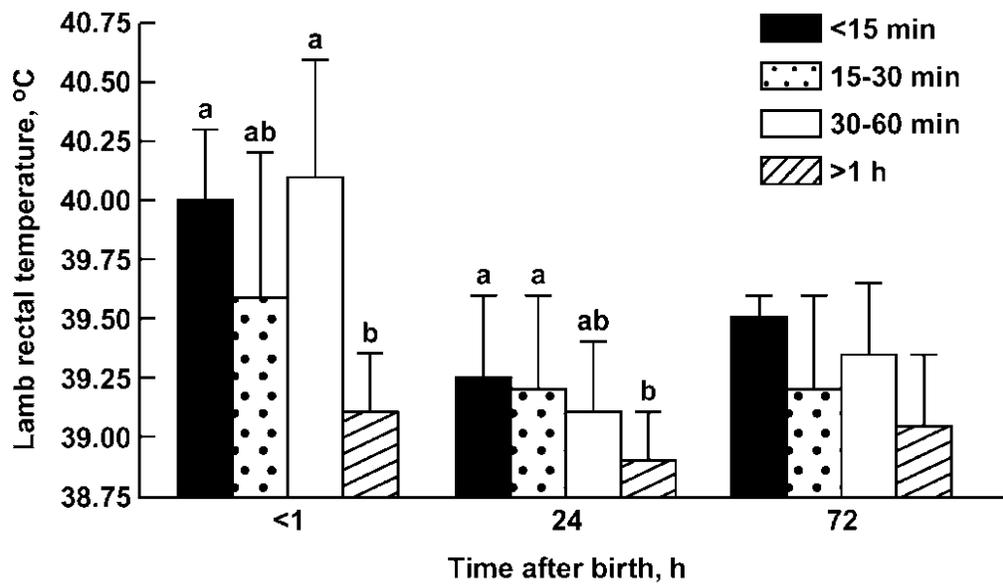
Para que un cordero recién nacido no muera, el mismo debe ser capaz de mantener su temperatura corporal, pararse y alcanzar la ubre, de esta manera podrá ingerir calostro y abastecer así la producción de calor (Dwyer y Morgan, 2006).

Existen mecanismos que pueden prevenir caídas en la temperatura corporal. Pararse rápidamente luego del nacimiento reduce las pérdidas convectivas de calor del cordero mojado hacia el suelo, además mamar o alimentarse aumentan la temperatura (Bird et al., citados por Dwyer y Morgan, 2006).

Dwyer y Morgan (2006), realizaron un estudio donde se tomó el tiempo requerido por los corderos para pararse y mamar luego del nacimiento, se registró la temperatura rectal, y se colectaron muestras de sangre en 115 corderos únicos, mellizos y trillizos de las razas Scottish Blackface y Suffolk. De los resultados de este

experimento se desprende que los corderos que fueron más lentos para pararse tuvieron una menor temperatura rectal en las primeras 24 horas de nacidos que los corderos que se pararon rápidamente. Esta relación desaparece luego de 72 horas a partir del parto, lo que se observa en la siguiente figura.

Figura No. 7 Relación entre temperatura rectal de corderos y el tiempo medio en pararse luego del parto.

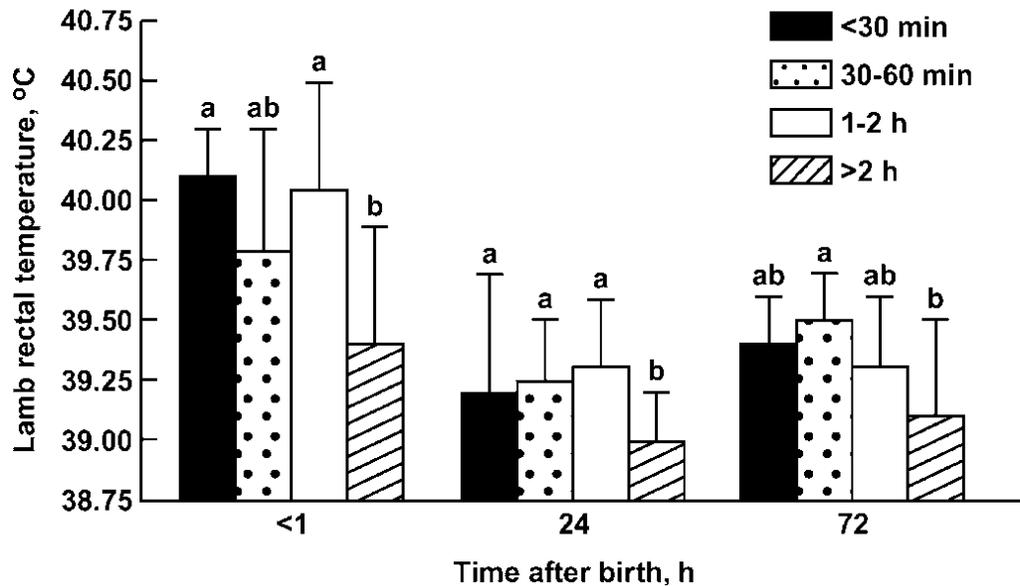


Fuente: Dwyer y Morgan (2006).

En la figura no. 7 se dividen los corderos en grupos de acuerdo al tiempo que demoraron en pararse; menos de 15 minutos (n=52), entre 15 y 30 minutos (n=40), entre 30 y 60 minutos (n=8) y en más de 1 hora (n=9).

Además, los corderos que fueron lentos para mamar o necesitaron asistencia para hacerlo también presentaron una menor temperatura rectal en comparación con los corderos que fueron rápidos para mamar durante los 3 primeros días de vida (Figura No. 8).

Figura No. 8 Relación entre temperatura rectal de corderos y el tiempo medio en mamar luego del parto.



Fuente: Dwyer y Morgan (2006).

En la figura anterior se dividen los corderos en grupos de acuerdo al tiempo que demoran en mamar; entre los primeros 30 minutos de nacidos (n=19), entre 30 y 60 minutos (n=36), entre 1 y 2 horas (n=20) y en un tiempo mayor a 2 horas luego del parto (n=31).

En conclusión, los corderos neonatos que son lentos en su comportamiento, son también menos capaces de mantener su temperatura corporal después del nacimiento (Dwyer y Morgan, 2006).

2.7 ALTERNATIVAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE CORDEROS

A continuación, en función de la información antes brindada, se proponen algunas recomendaciones prácticas que pueden significar una solución al importante problema que significa la mortalidad neonatal de corderos. De esta forma se busca disminuir el impacto negativo que ésta ejerce sobre la economía de los establecimientos ovejeros de nuestro país.

Antes de abarcar el período de la gestación-parto, debemos tener en cuenta la época pre servicio, donde se deben considerar algunas normas que de poderse llevar a cabo en la práctica, disminuirán en gran medida el porcentaje de mortalidad (Bonino, 1981).

Durante la época pre servicio y servicio se debe tener a las ovejas con una adecuada alimentación, lo que resultará en una mayor ovulación. Se deberán eliminar aquellos vientres con problemas anatómicos (defectos de ubre en especial) y aquellos cuya dentición sea mala, hechos que evitarán posteriores complicaciones. Las borregas de primer servicio deben tener un peso que oscile entre los 35 a 40 kg. Los carneros se revisarán, descartando aquellos que presenten diversas lesiones, y se realizarán análisis de fertilidad. Es importante además elegir una buena fecha de encarnerada, de ser posible los meses de marzo y abril, pues así el grueso de la parición ocurre al final del invierno e inicio de la primavera, en la cual encontraremos una mejor alimentación y un clima más benigno. La encarnerada se hará con un porcentaje adecuado de carneros (2 a 3 %), siendo su duración de aproximadamente 45 días, para facilitar el posterior manejo, al tener una parición concentrada (Bonino, 1981).

En cuanto al plano nutricional, es fundamental evitar someter a la majada a restricciones alimenticias durante las últimas 5 a 6 semanas de gestación. Se considera que un aumento de 5 kg durante este período es suficiente para producir corderos con buenas probabilidades de supervivencia (Azzarini y Ponzoni, 1971). Además se logra en la oveja una adecuada sincronización del parto con el inicio de la lactancia y una buena producción de leche, evitándose además problemas de toxemia, partos distócicos, acortamiento de gestación, etc. (Bonino, 1981).

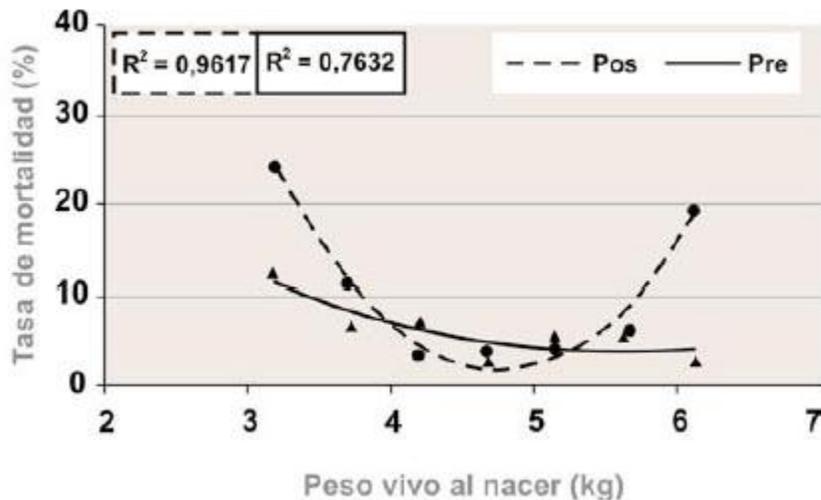
Dos años consecutivos de estudio bajo nuestras condiciones de explotación, demostraron que un nivel diferencial de alimentación (pradera cultivada vs campo natural) durante el primer mes de gestación, no incide sobre la fertilidad, prolificidad y mortalidad neonatal (Fernández Abella, 1995). Esto puede facilitar el manejo de las pasturas en el establecimiento, a efectos de reservar el forraje necesario para las últimas 5 a 6 semanas (Azzarini y Ponzoni, 1971).

Para elevar el nivel alimenticio durante las últimas semanas de gestación se recomienda pasar la majada a un potrero o pradera reservada para tales efectos. Si esto no es posible se puede disminuir la dotación de ovinos en el sitio donde se encuentren. Este alto nivel alimenticio además de repercutir positivamente en la madre, influye en el desarrollo del cordero, que nace vigoroso, fuerte y con abundantes reservas corporales, lo que le permitirá luchar contra las inclemencias climáticas y la inanición (Bonino, 1981).

Otra medida de manejo para incrementar la sobrevivencia de corderos es realizar la esquila pre parto (Figura No. 9). Esta práctica, independientemente del momento en que se realice, provoca un aumento en el consumo diario de forraje por parte de la oveja. La remoción del vellón implica dos efectos principales que aumentan el consumo del animal: uno es la disminución del aislamiento térmico, la cual provoca una mayor pérdida de calor y por lo tanto un aumento en los requerimientos energéticos. El otro efecto es la disminución del peso vivo del animal, lo cual aumenta su movilidad.

Como consecuencia se mejora el estado nutricional de la oveja al parto y se mejora el peso al nacer de los corderos (Franz, 2004).

Figura No. 9 Efecto del momento de esquila (pre; preparto y pos; posparto) en la tasa de mortalidad de corderos de acuerdo al peso vivo en las primeras 72 horas de vida del cordero.



Fuente: Montossi et al. (2005a).

Si en la gráfica se observan los extremos de los rangos de peso vivo, se puede apreciar que las mortalidades a un mismo peso al nacer (ej. 3 kg) son menores para los corderos nacidos de madres con esquila pre parto. Se genera una interrogante, si en esta situación están interactuando otra serie de factores (vigor del cordero, facilidad de parto, cambios en el comportamiento materno y del cordero, producción de calostro, entre otros) que podrían estar explicando estas diferencias (Montossi et al., 2005a). Estudios realizados por Bancho (2008), efectivamente demuestran que las ovejas esquiladas a los 70 o 120 días de gestación tuvieron corderos más vigorosos al parto que las ovejas sin esquilar. En el rango superior de pesos al nacer, aparentemente, ocurrirían una menor cantidad de muertes por distocia en los corderos con esquila pre parto temprana. Esta observación puede deberse a que los corderos nacidos de esquila pre parto son más largos y menos altos, lo cual podría facilitar el trabajo de parto (Jopson et al., 2002).

Por otro lado al eliminar el vellón se reduce la temperatura corporal de la oveja lo que lleva a que busque resguardo, esto tiene como efecto que los corderos nazcan al reparo (con menor incidencia de vientos, lluvias y protegidos de depredadores) lo que provoca que la energía destinada a secarse y elevar la temperatura sea menor a la

necesaria si no estuviera protegido, por lo tanto de esta forma se disminuye el riesgo de vida (Cesa, 2008).

En nuestro país existen dos alternativas: la esquila preparto aplicada por el SUL (25 - 30 días previos a la parición) y la esquila preparto temprana-INIA (EPPT) entre los 60 a 90 días de gestación.

La primera alternativa es esquila un mes antes de parición. De esta manera se logra que las ovejas coman más, aprovechando mejor los recursos del campo natural, se beneficiarán tanto las madres como los corderos. Otro beneficio de esta esquila sería obtener un vellón de mejor calidad, ya que el estrangulamiento de la fibra (debido a las deficiencias nutricionales presentes en invierno) quedaría en un extremo de la mecha, lográndose un diámetro más uniforme y una mecha más resistente en todo su largo (Franz, 2004). Sin embargo, Montossi et al. (2005b), manifiestan que la baja capacidad de consumo dada por el efecto de la presión que ejerce(n) el(los) feto(s), atentan contra la aplicación correcta de esta tecnología. En ovejas Corriedale, Azzarini (2000), al comparar la esquila realizada un mes previo al parto y la esquila posparto, obtuvo resultados variados en cuanto a la influencia sobre el peso al nacer, aunque se observaron tendencias a favor de la esquila preparto en la tasa de sobrevivencia de los corderos, explicado según el autor por otros factores (efecto año, búsqueda de abrigo de la oveja y mayor producción de calostro).

En la segunda alternativa se aumenta el peso de los corderos al nacer y por lo tanto los hace menos propensos a sufrir los efectos negativos del complejo exposición-inanición. La EPPT lo que logra es un aumento en el peso de la placenta durante su período de desarrollo (del día 30 a 90 de gestación) y por ende un mayor peso del cordero. Esto se explica porque el “stress” que produce la esquila genera un aumento en el consumo de alimento por parte de la oveja, provocando un incremento en el flujo de nutrientes hacia el feto (Montossi et al., 2005b). Además De Barbieri et al. (2005) demuestran que la EPPT alarga el período de gestación en 1,2 días con relación a la esquila convencional, lo cual también estaría contribuyendo al logro de un mayor peso del cordero al nacer.

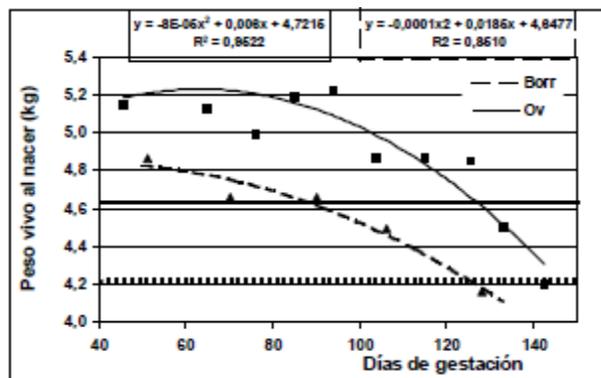
Otros beneficios de esta tecnología son: reducción de problemas sanitarios en ovejas, principalmente miasis; facilidades en el manejo de ovejas y corderos ya que se evita la esquila con cordero al pie y la limpieza de ubres, existe una menor cantidad de ovejas caídas; por lo dicho anteriormente hay un mejor uso de la mano de obra (Montossi et al., 2005b); aumenta el rendimiento al peinado por menor cantidad de lana sucia (de Gea, 2007); entre otras.

Como desventajas se pueden nombrar: el potencial aumento de la mortalidad de ovejas esquiladas en julio, sin embargo este efecto se puede mitigar con un correcto manejo de la alimentación sobre campo natural y el uso de peines altos (Cover o R 13).

Otra posible desventaja es el incremento de los partos distócicos al aumentar el peso al nacer de los corderos, esto se puede controlar con una correcta alimentación y el seguimiento de las pariciones (Montossi et al., 2005b), además si las ovejas no presentan una correcta condición corporal a la esquila puede precipitar más rápidamente la muerte de animales que ya están comprometidos a sufrir problemas de toxemia durante el parto (Banchero et al., 2009). El peso de la lana al servicio puede ser otra desventaja ya que los animales esquilados temprano llegarán con un mayor largo de mecha y un vellón más pesado al momento de la encarnerada. La flechilla (*Stipa spp*), fruto más común y de grave contaminación por material vegetal, puede ser un problema en animales esquilados temprano ya que los mismos tendrán más lana cuando ocurre la maduración de las semillas, esto provoca problemas en la calidad del hilado y los tejidos.

Para comparar el efecto de ambas esquilas se representa gráficamente, tanto para ovejas como para borregas produciendo corderos únicos, el efecto del momento de esquila y su impacto en el peso al nacer de los corderos, como medida de mejora de la sobrevivencia de los mismos.

Figura No. 10 Efecto del momento de esquila sobre el peso al nacer de corderos únicos nacidos de ovejas y borregas.



Fuente: Montossi et al. (2005b).

Estos resultados indican que cuanto más avanzada en la gestación se realice la esquila menor será la influencia de esta tecnología sobre el peso al nacer de los corderos. La borrega parece ser la “menos susceptible” a las señales que envía el estrés de la esquila preparto. Esto puede estar explicado porque su organismo aún está creciendo, y los recursos energéticos obtenidos a través de un mayor consumo se dedican al crecimiento del animal (Banchero, 2008). En experimentos realizados por dicha investigadora, utilizando 38 borregas Corriedale gestando corderos únicos, no se registró ningún cambio en la conducta del cordero, ni en su peso vivo, ni en las características de la placenta.

Cabe destacar que la esquila preparato no es un fin en sí mismo, sino una herramienta más dentro de un conjunto de medidas tecnológicas y de manejo, las cuales deberán ser aplicadas en forma planificada y ordenada. Ejemplo de éstas son: una alimentación no limitante y de buena calidad, clasificación de ovejas por estado corporal y tipo de parto para destinar aquellas con mayores requerimientos a las mejores pasturas, ovejas que lleguen a la esquila con una correcta sanidad, entre otras (Cabrera, 2004).

Existen otras medidas de manejo que reducen en menor medida las pérdidas (de 2 a 5 puntos porcentuales), sin embargo en majadas numerosas es una alta cantidad de corderos que logran sobrevivir gracias a éstas. Se pueden citar: el uso de áreas protegidas que permiten reducir la intensidad del viento y de la lluvia, una correcta vigilancia durante la época de pariciones (dos o más recorridas diarias) y el cuidado de los animales en éste período que permite reducir las pérdidas por partos distócicos, accidentes y hasta inanición (Fernández Abella, 1995). Otro aspecto a tener en cuenta es evitar la presencia de perros u otros animales que puedan estresar a las ovejas durante la parición y realizar con suficiente antelación el combate contra los predadores más comunes en el establecimiento (Azzarini y Ponzoni, 1971).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

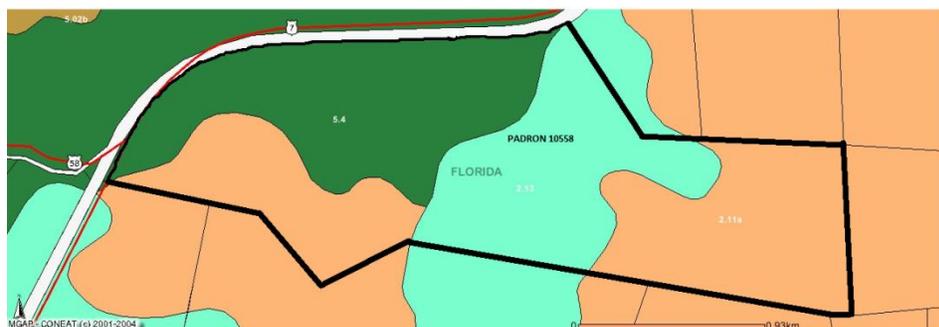
3.1 LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigación y Experimentación Dr. Alejandro Gallinal (CIEDAG), perteneciente al Secretariado Uruguayo de la Lana, ubicado en el kilómetro 140 de la ruta nacional número 7, Cerro Colorado, en el departamento de Florida, Uruguay ($33^{\circ} 52'10,57''$ latitud sur, $55^{\circ} 34'20,57''$ longitud oeste). El mismo se llevó a cabo entre el 22 de agosto y el 27 de octubre del año 2011. Los dos potreros que se utilizaron para llevar a cabo el experimento fueron: “Montero” de 16 hectáreas y “Pradera del Colgado” de 8.6 hectáreas. Toda el área del establecimiento tiene un uso pastoril, haciéndose algún cultivo anual para la rotación de uso del suelo.

Figura No. 11 Croquis de suelos CONEAT potrero Montero, instalaciones del CIEDAG.



Figura No. 12 Croquis de suelos CONEAT potrero Pradera del Colgado, instalaciones del CIEDAG.



3.2 SUELOS

El establecimiento comprende un total de 1114 ha distribuidas en dos padrones de 314 y 800 hectáreas respectivamente. Está ubicado dentro de la región de Cristalino Central, donde los suelos predominantes corresponden principalmente a la unidad San

Gabriel Guaycurú en la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.), existiendo fundamentalmente Brunosoles Subéutricos Háplicos. Presenta un Índice Coneat promedio de 96, siendo los grupos de suelos el 5.02b en un 43,3% del área total, el grupo 5.4 abarcando un 37,6% y los grupos 2.11a y 2.13 en un 19,1%. Predominan suelos de uso pastoril aunque en suelos del grupo 5.4 existe algún área bajo cultivo.

Los suelos del grupo 5.02b presentan un relieve ondulado y ondulado fuerte, con pendientes de 5 a 7%. Son Brunosoles Subéutricos Háplicos que van desde moderadamente profundos y superficiales asociados a Litosoles. Cuentan con un horizonte superior pardo y pardo rojizo, a veces pardo amarillento, de textura franca, franco gravilosa o arenoso franco. Contiene una fertilidad de media a baja. Presentando una rocosidad moderada entre 2 a 10 % de afloramientos. Su principal uso es pastoril, presentando buenas pasturas estivales.

Los suelos del grupo 5.4 están presentes en menor proporción que el grupo anterior, se encuentran en interfluvios donde existen altiplanicies, en ocasiones presentan ojos de agua. Las pendientes van de 3 a 5%. Son suelos desarrollados sobre materiales cristalinos y sedimentos limo-arcillosos. Son suelos profundos y superficiales de textura franca con un drenaje moderado (fertilidad media a baja) a bien drenado (fertilidad alta); presentando asociación con suelos pesados, de drenaje imperfecto y fertilidad alta.

Los suelos del grupo 2.11a presentan pendientes entre 5 y 20 % siendo sierras rocosas con paisajes ondulados fuertes y con rocosidad de hasta 10 %. Se dividen en dos regiones: a) la región sur con Brunosoles Subéutricos Háplicos, de textura arenosa franco gravilosa y franco gravilosa, son suelos superficiales pedregosos, asociados a estos se encuentran Brunosoles Subéutricos Típicos y Litosoles Subéutricos Melánicos. b) la región norte dominando Inceptisoles Úmbricos asociados a Litosoles Dístrico, Úmbrico.

Los suelos del grupo 2.13 son sierras aplanadas no rocosas, presentan interfluvios extendidos y pendientes de 1 a 2 % en la parte superior, y 4 a 8 % en la ladera más fuerte. Predominan Brunosoles Subéutricos Típicos, de textura franco, siendo profundos y moderadamente profundos. Además se encuentran Brunosoles Subéutricos Háplicos de textura arenoso franco graviloso y franco graviloso, son suelos superficiales. Asociados se encuentran Litosoles Subéutricos Melánicos. La vegetación es pradera estival, dándosele un uso pastoril.

3.3 INFORMACIÓN CLIMÁTICA

En el cuadro No. 10 se presentan las máximas y mínimas temperaturas, precipitaciones y ET promedio por mes, además se comparan las precipitaciones con el promedio anual desde 1986 al 2010.

Cuadro No. 10 Datos de temperatura, precipitaciones, ET durante el año 2011 y precipitaciones promedio de una serie histórica de años (1986-2010).

AÑO 2011	TEMP. MÁXIMA (°C)	TEMP. MÍNIMA(°C)	PRECIPITACIONES(mm)	ET(m m)	Precipitaciones Promedio historico (1986-2010) (mm)
Enero	33.5	17.8	28.1	170.3	70.5
Febrero	28.8	15.5	109.1	173.8	194.0
Marzo	27.1	15.1	68.0	118.2	131.5
Abril	22.8	12.2	60.3	85.9	64.8
Mayo	17.8	8.1	110.1	32.4	73.4
Junio	14.6	6.2	124.9	5.4	119.3
Julio	14.4	5.2	132.6	8.3	103.0
Agosto	14.3	5.9	131.8	-34.6	78.2
Setiembre	19.4	7.9	42.8	78.1	114.2
Octubre	20.4	10.1	30.4	94.7	95.0
Noviembre	26.6	13.5	63.9	187.6	179.3
Diciembre	26.1	14.4	71.3	173.2	78.9

Como era de esperar la mayor temperatura se registró en el mes de enero mientras que la mínima fue en el mes de julio. En cuanto a las precipitaciones el máximo se presentó en el mes de julio y el mínimo en marzo, y por último la máxima evapotranspiración se da en el mes de febrero.

Se calculó el promedio de temperatura y precipitaciones para el período en el que se realizó el trabajo (Cuadro No.11).

Cuadro No. 5 Temperatura, precipitaciones y ET durante el período que transcurrió el experimento.

Del 22 de agosto al 27 de octubre del 2011.					
Temp (°C)	Media	Temp Max (°C)	Temp Min (°C)	Precipitaciones (mm)	ET (mm)
	13.8	19.0	8.5	101.3	131.2

3.4 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.4.1 Animales

Se trabajó con una majada de 128 ovejas adultas, 90 únicas de la raza Merilín y 38 melliceras de la raza Corriedale, 11 de éstas contenían el gen Boorola. La majada fue encarnerada desde el 20/04 hasta el 30/05 con carneros de las razas Merilín y Corriedale. Todas las ovejas fueron sometidas a una esquila pre-parto. Para determinar la carga fetal se realizó una ecografía la primer semana de julio a los 45-60 días de retirados los carneros, diferenciando de esta manera cuales eran únicas y cuales tenían dos o más fetos.

3.4.2 Tratamientos

Previo a la parición se dividió la majada en 4 grupos (el tratamiento fue definido por el grupo de investigación como el lote de manejo con el objetivo de observar el efecto social), cada lote fue compuesto al azar por ovejas gestando un cordero (únicas) y dos o más corderos (melliceras). El número de ovejas de cada raza en cada lote se presenta en el cuadro No.12.

Cuadro No. 6 Tratamientos del experimento.

	lote rojo	lote azul	lote verde	lote negro	Total
Únicas	9	18	27	36	90
Melliceras	9	9	10	10	38
Total	18	27	37	46	128

El día de la división de los lotes se marcaron con pintura las ovejas con el color característico de cada grupo y se caravanearon algunos animales a los cuales les faltaba identificación. Se les realizó condición corporal (con una escala de 1 a 5) a toda la majada, la cual promedió en 2.9 para el grupo rojo, 2.7 para el grupo azul, 2.7 para el

grupo verde y 2.9 en el grupo negro. También se identificó el peso de 10 únicas y 10 melliceras al azar, para lograr una muestra representativa del peso vivo inicial, siendo el promedio de 48,4 kg y 55,4 kg para únicas y melliceras, respectivamente (anexo 5). Cada lote fue localizado en su respectivo potrero.

3.4.3 Alimentación y manejo

La alimentación de toda la majada durante el período de parición fue sobre campo natural aunque en el potrero “Montero” se constató la evidencia que éste había sido mejorado hace algunos años con Lotus Makú y Lotus Rincón ya que presentaba algunos manchones de estas especies principalmente en la parte baja del potrero, se confirmó con personal del SUL que efectivamente se había realizado un mejoramiento hacía 7 años. El potrero “Pradera del Colgado” es una pradera vieja de unos 6 años, pero que se puede considerar como un campo mejorado con algunas gramíneas anuales. Ambos potreros fueron pastoreados de forma continua con una carga de 6 ovejas/hectárea.

Durante el período considerado se aplicó antibiótico (Terramicina) en algunas ovejas que presentaron problemas de patas (abscesos podales, inflamación). Además, a un animal hubo que apartarlo del lote a otro potrero por posible Pietín. También se trataron con antibiótico ovejas que presentaron afecciones de ubre.

3.4.4 Diseño, infraestructura y logística del área experimental

La carga de todos los potreros debía ser de 6 ovejas/hectárea por lo tanto se midió el área total con GPS para luego a través de cálculos realizar las divisiones correspondientes a cada parcela con alambrado eléctrico. De esta forma en el potrero “Montero” el lote rojo estuvo en una parcela de 3.2 ha, el azul en una de 4.4 ha y el verde en una de 6.2 ha, 2 hectáreas del potrero quedaron sin uso. En el potrero “Pradera del Colgado” se colocó al lote negro con una superficie de 8.7 hectáreas, por lo tanto la carga promedio fue de 6 ovejas por hectárea en los cuatro lotes. Ambos potreros contaron con agua consumo de los animales, dos pozos de agua natural (lotes azul y verde) y bebederos artificiales (lote rojo y negro).

Imagen No. 1 Croquis de potreros Montero.



Imagen No. 2 Croquis potrero Pradera del Colgado.



Imagen No. 3 Lote azul recién llegado a la parcela correspondiente en el potrero “Montero”.



3.4.5 Determinaciones en ovejas

Como se mencionó anteriormente, previo al inicio del ensayo se registró el peso de las ovejas y la condición corporal de las mismas. Durante el parto se registró (mediante observación) el comportamiento maternal asignándole un puntaje a la oveja de acuerdo al comportamiento de la misma al realizar el caravaneo del/los cordero/s (cuadro No. 13) (O’Connor et al., modificados por Dwyer y Lawrence, 1998). Cabe aclarar que se realizaron las mediciones a 120 ovejas, las cuales parieron dentro del período comprendido en el experimento, de un total de 128.

Cuadro No. 13 Criterios de evaluación del comportamiento de la oveja.

Puntaje	Comportamiento OVEJA
1	Oveja abandona el cordero, no muestra interés y no retorna luego del caravaneo.
2	Oveja abandona el cordero, retorna luego del caravaneo.
3	Oveja se aleja a una distancia de 5 o más metros y retorna.
4	Oveja se aleja a una distancia de entre 1 y 5 metros y retorna.
5	Oveja se mantiene a una distancia menor a 1 metro
6	Oveja se mantiene en contacto con el cordero durante el caravaneo.

Fuente: O’Connor et al., modificados por Dwyer y Lawrence (1998).

3.4.6 Determinaciones en los corderos

Se realizaron las determinaciones de vigor, capacidad de termorregulación y peso de los corderos a las dos horas de nacidos. Aquellos corderos que nacieron en la noche y que no se estuvo presente al parto, solo se registró el peso de los mismos, asumiendo que es un valor muy similar al del peso al nacer.

3.4.6.1 Determinaciones del vigor

Para determinar el vigor de los corderos mediante observación, se les adjudicó un puntaje de acuerdo a su comportamiento en lo que respecta a pararse y al intento de mamar a las dos horas de nacido. Los criterios de asignación se presentan en el Cuadro 14, conforme establecidos por Dwyer (2003).

Cuadro No. 14 Determinaciones específicas en el vigor de los corderos.

Puntaje	Comportamiento CORDERO (VIGOR)
1	Intento de pararse, cordero sobre las rodillas, sostiene parte de su peso al menos en una extremidad.
2	Se para, el cordero se sostiene con las 4 extremidades por al menos 5 segundos.
3	Intento de mamar: cordero en posición inversa con la oveja, cabeza debajo de la oveja en la región de la ubre, imposibilitado de mamar por movimientos de la oveja o el cordero se aleja de la ubre luego de 5 segundos.
4	Éxito en mamar: cordero con el pezón en su boca, correcta posición aparentemente mamando al menos por 5 segundos.

Fuente: Dwyer (2003).

3.4.6.2 Determinaciones de termorregulación

Basados en las sugerencias de trabajos anteriores (Buceta y Crosa, 2010), la capacidad de termorregulación de cada cordero fue evaluada mediante el registro de la temperatura rectal con termómetro digital do horas pos parto (Imagen No. 4)

Imagen No. 4 Determinación de temperatura rectal.



3.4.6.3 Determinaciones generales

- A las dos horas de nacido se identifica con caravana al cordero, identificando y registrando a la madre, así como fecha y hora del parto.
- Se identifica el tipo de nacimiento (único o múltiple), supervivencia (vivo o muerto), fecha y motivo de mortandad aparente (distocia, inanición-exposición, temporal), tipo de parto (sin asistencia, asistencia parcial o parto asistido).

Cuadro No. 75 Escala utilizada para caracterizar la facilidad o dificultad al momento del parto en las ovejas.

Puntaje	TIPO DE PARTO
1	Sin asistencia
2	Parcialmente asistido
3	Parto asistido

- Se mide el peso vivo y la temperatura rectal.
- En corderos muertos se realiza autopsia en caso de ser necesario por no ser muy clara la causa de muerte.

Imagen No. 5 Registrando peso vivo.



Además los se dividieron fechas de nacimientos en 4 bloques: lote 1: 02-09 al 17-09, lote 2: 18-09 al -2-10, lote 3: 03-10 al 17-10, lote 4: 18-10 al 25-10 con el objetivo de observar si la fecha en la que nacen los corderos repercute en su crecimiento.

El día 26 de octubre se realizó la señalada de los corderos, donde se realizó la castración de los machos, se registró el peso vivo y sexo. Se realizó tratamiento sanitario a los corderos a los cuales se les dio: ECTISAN® (vacuna liofilizada para la prevención del Ectima contagioso, cutánea por escarificación, 1 gota / animal) y CLOSTRISAN® (vacuna inactivada para la prevención de Clostridiosis, subcutánea, 2 cc / animal).

Posteriormente el día 11 de enero se realizó el destete de los mismos donde se tomaron los últimos registros de peso vivo y también se realizó sanidad repitiendo el CLOSTRISAN y además se los trató con LEVAMIC-T® (levamisol + parasiquantel, oral, 1 cc por cada 5 kg de peso vivo) (anexo 5).

Imagen No. 6 Señalada.



3.4.6.4 Comentarios generales y cálculos

Cabe destacar que en el caso de partos distócicos; situaciones donde el comportamiento de la madre fue abandonar al cordero o al menos a uno de ellos (en partos múltiples); cuando los corderos nacidos eran extremadamente débiles y no lograban pararse y mamar; o en partos múltiples (trillizos, cuatrillizos, quintillizos) se priorizó la supervivencia de los animales, encerrando en corrales a la oveja con sus corderos durante dos a siete días para que éstos estuvieran en contacto con la madre y pudiera lograrse el vínculo necesario, en algunos casos se ordeñó a las madres y se les dio mamadera a los corderos con el calostro. En otros casos se los siguió alimentando artificialmente con leche de vaca por algunos días. El caso de los quintillizos fue extremadamente particular por lo que apenas nacieron se los estabuló con su madre y luego se colocó otra oveja en el corral que había malparido a su cordero, naciendo éste muerto, para que hiciera de madre sustituta con dos o tres de los quintillizos, se le colocó un bozal y en cada recorrida de campo se sujetaba a la oveja para que al menos dos de los corderos más pequeños pudieran mamar. Hubo otro caso similar cuando nacieron cuatrillizos, los cuales fueron estabulados con su madre en un corral cuatro días, hasta que pasaron a pastoreo, primero a un potrero pequeño aparte y luego a la parcela original con el resto del lote.

Imagen No. 7 Quintillizos encerrados en un corral provisorio hecho con lienzos de madera.



Bajo las condiciones descritas a lo largo del presente trabajo se obtuvieron los siguientes indicadores:

$$\begin{aligned} \text{FECUNDIDAD O \% DE PARICI3N} &= \frac{\text{OV.PAR.}}{\text{OV. SERV.}} \times \frac{\text{COR. NAC. (PROLIF)}}{\text{OV.PAR.}} = \frac{\text{COR. NAC.}}{\text{OV. SERV.}} \\ & \qquad \qquad \qquad \underbrace{\qquad \qquad \qquad} \qquad \underbrace{\qquad \qquad \qquad} \qquad \underbrace{\qquad \qquad \qquad} \\ & \qquad \qquad \qquad 122/128 = \mathbf{0.953} \quad 170/122 = \mathbf{1.393} \quad (170/128) * 100 = \mathbf{133\%} \end{aligned}$$

PRODUCTIVIDAD = FECUNDIDAD X SUPERVIVENCIA
O % DESTETE

$$\begin{aligned} \mathbf{1.33} \times \frac{\text{CORD. DEST.}}{\text{CORD. NAC.}} &= \frac{\text{CORD. DEST}}{\text{OV. SERV.}} \\ & \qquad \qquad \qquad \underbrace{\qquad \qquad \qquad} \qquad \underbrace{\qquad \qquad \qquad} \\ & \qquad \qquad \qquad 129/170 = \mathbf{0.76} \quad (129/128) * 100 = \mathbf{101\%}. \end{aligned}$$

$$\text{\% DE SEÑALADA} = \frac{\text{COR. SEÑ.}}{\text{OV. SERV.}} = \frac{135}{128} \times 100 = \mathbf{105\%}$$

$$\text{SUPERVIVENCIA ÚNICOS} = \frac{68}{88} \times 100 = 77\%$$

$$\text{SUPERVIVENCIA MELLIZOS} = \frac{61}{82} \times 100 = 74\%$$

(INCLUIDO BOORoola)

$$\text{SUPERVIVENCIA MELLIZOS} = \frac{44}{55} \times 100 = 80\%$$

(SIN BOORoola)

$$\text{SUPERVIVENCIA NEONATAL ÚNICOS} = \frac{78}{88} \times 100 = 88,6\%$$

$$\text{SUPERVIVENCIA NEONATAL MELLIZOS} = \frac{76}{82} \times 100 = 92,6\%$$

(INCLUIDO BOORoola)

$$\text{SUPERVIVENCIA NEONATAL MELLIZOS} = \frac{52}{58} \times 100 = 89,6\%$$

(SIN BOORoola)

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de varianza fue realizado mediante el procedimiento GLM (General Linear Model Procedure), del programa SAS (2008), y las medias de mínimos cuadrados de cada tratamiento fueron comparadas mediante el test t, asumiendo como nivel de significancia $p < 0.1$.

Para el análisis del peso vivo al nacer (PVN) se utilizaron 66 datos de las 177 observaciones leídas ya que se incluyó a las Corriedale Booroola, el modelo utilizado para la variable peso vivo al nacimiento fue el siguiente:

$$y_{ijklmno} = \mu + S_i + LM_j + RxTP_k + A_l + CM_m + LN_n + V_o + \beta_T T + e_{ijklmno}$$

Donde: y es peso vivo al nacer del cordero (PVN, kg);

- S** ... es el efecto fijo del sexo (macho, hembra);
- LM** ... es el efecto fijo del lote de manejo (rojo, azul, verde, negro);
- RxTP** ... es el efecto fijo de la raza materna y del tipo de parto (Merilín únicas, Corriedale melliceras, Corriedale Booroola múltiples);
- A** ... es el efecto fijo del tipo de asistencia (sin asistencia, con asistencia);
- CM** ... es el efecto fijo del comportamiento materno al caravaneo (2, 3, 4, 5, 6);
- LN** ... es el efecto fijo lote de nacimiento según fecha (1, 2, 3);
- V** ... es el efecto fijo del vigor de los corderos al nacer (1, 2, 3, 4);

T ... es la covariable temperatura rectal del cordero al parto (°C); y
e ... es el residuo aleatorio.

Para el estudio del peso vivo a la señalada (PVS) se utilizaron 111 datos, se excluyeron las ovejas Corriedale Booroola, a continuación se presenta el modelo utilizado:

$$y_{ijklm} = \mu + \beta_{ES}ES + \beta_{PVN} PVN + S_i + LM_j + CM_k + RxTP_l + LN_m + e_{ijklmno}$$

Donde: **y** es peso vivo a la señalada (PVS, kg)

ES ... es la covariable de edad del cordero a la señalada (días)
PVN ... es la covariable de peso vivo al nacimiento (kg)
S ... es el efecto fijo del sexo (macho, hembra)
LM ... es el efecto fijo del lote de manejo (rojo, azul, verde, negro)
CM ... es el efecto fijo del comportamiento materno al caravaneo (2, 3, 4, 5, 6);
RxTP ... es el efecto fijo de la raza y el tipo de parto (Merilín únicas y Corriedale mellizas)
LN ... es el efecto fijo del lote de nacimiento según de la fecha (1,2,3,4)
e ... es el residuo aleatorio.

Para el análisis del peso vivo al destete (PVD) se utilizaron 107 datos, en este caso se excluyeron a las ovejas Corriedale Booroola, a continuación se presenta el modelo utilizado:

$$y_{ijklm} = \mu + S_i + LM_j + RxTP_l + CM_k + LN_m + \beta_{ED}ED + \beta_{PVN} PVN + e_{ijklm}$$

Donde: **y** es peso vivo al destete (PVD, kg)

S ... es el efecto fijo del sexo (macho, hembra);
LM ... es el efecto fijo del lote de manejo (rojo, azul, verde, negro);
RxTP ... es el efecto fijo de la raza y del tipo de parto (Merilín únicas, Corriedale melliceras,);
CM ... es el efecto fijo del comportamiento materno al caravaneo (2, 3, 4, 5, 6);
LN ... es el efecto fijo del lote de nacimiento según fecha (1, 2, 3);
ED ... es la covariable edad al destete (días);
PVN ... es la covariable peso vivo al nacimiento (kg); y
e ... es el residuo aleatorio.

Para estudiar la sobrevida de los corderos del nacimiento al destete (corderos vivos al destete del total de corderos nacidos) se utilizaron 129 datos, donde no se tomaron en cuenta las ovejas Corriedale Booroola. El procedimiento que se utilizó en este caso fue GENMOD (Generalized Linear Models), del sistema SAS, por tratarse de una variable de distribución binomial (0-no sobrevive, 1-sobrevive). Los efectos

incluidos en este modelo fueron: el PVN, el sexo, el lote de manejo, el comportamiento materno y el efecto raza x tipo de parto.

Es importante aclarar que para el análisis estadístico no se pudieron utilizar los datos de la totalidad de los corderos debido a que en algunos casos durante el trabajo de campo no se registraron valores de algunas variables a utilizar en los modelos. Por este motivo el programa estadístico no siempre pudo tener en cuenta el total de observaciones leídas.

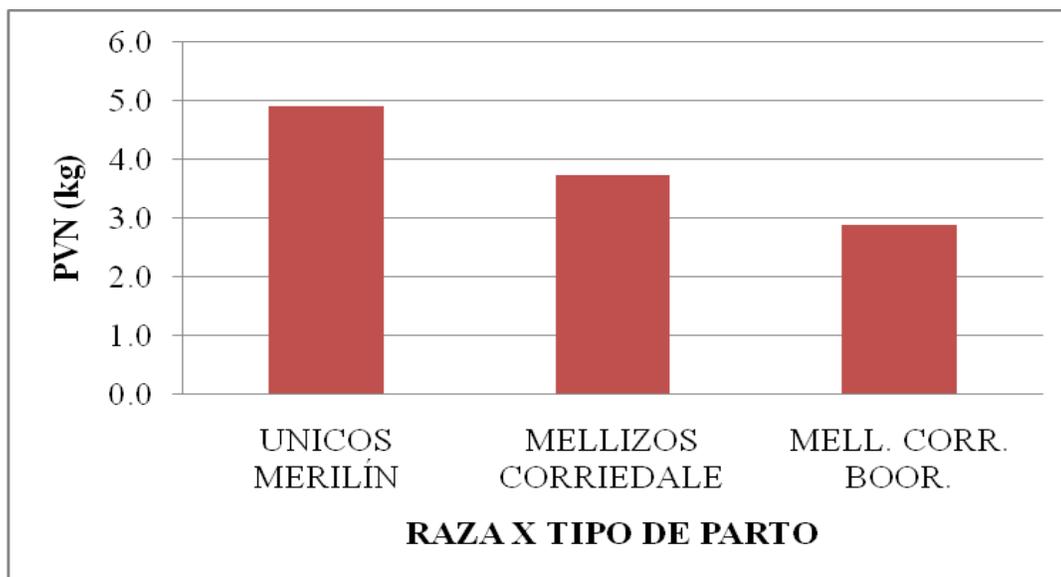
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PESO VIVO AL NACER

Dentro de los efectos estudiados, los que influyeron significativamente sobre el PVN fueron la temperatura rectal (T), la raza y tipo de parto (R TP), el comportamiento materno (CM) y el vigor (V) ($p < 0,1$), con un $R^2 = 0,72$.

La característica raza x tipo de parto fue estadísticamente significativa sobre el PVN. Tomando como referencia a los corderos de las ovejas Merilín únicas, se obtuvo que los hijos de las ovejas Corriedale melliceras y los de las ovejas Corriedale Booroola fueron 1,18 y 2,03 kg más livianos respectivamente (gráfica No. 10). Cabe destacar que los PVN de las razas Merilín y Corriedale son similares, por lo tanto se podría comparar el tipo de parto independiente de la raza.¹ Esto permite generalizar que los corderos únicos son más pesados que los mellizos, y estos que los mellizos Booroola. Dichas observaciones coinciden con Fernández Abella (1995), que explica que un aumento en el tamaño de camada va acompañado por una disminución del PVN.

Gráfica No. 10 Peso vivo al nacimiento (kg) según raza por tipo de parto.



Las medias obtenidas con los datos del ensayo fueron para los corderos hijos de ovejas melliceras Corriedale y únicas Merilín, $3,69 \pm 0,89$ y $4,92 \pm 0,69$ kg, respectivamente. Datos que concuerdan con los pesos óptimos al nacer según tipo de nacimiento y raza citados por Fernández Abella (1995), donde los mellizos Corriedale se

ubicaron en un rango óptimo de 3,6 y 4,3 kg; y los únicos Merino (se tomó como referencia esta raza ya que Merilín posee $\frac{3}{4}$ de sangre de la misma) entre 4,5 y 5,2 kg. La mortalidad neonatal del ensayo se encuentra en torno al 10% coincidiendo con lo encontrado en la bibliografía para los rangos de peso óptimo.

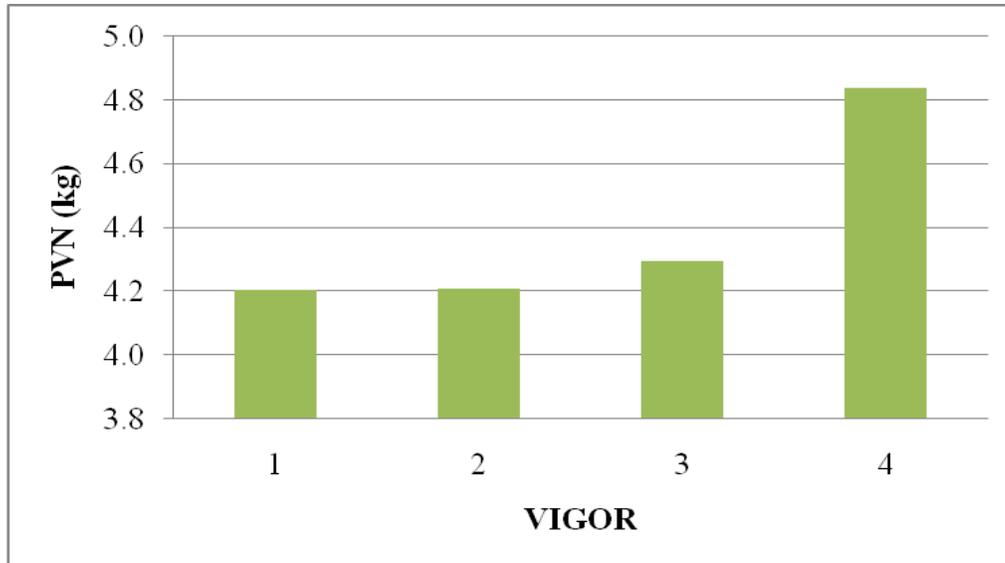
Existió una diferencia de 25% entre las medias de PVN de mellizos (Corriedale) y únicos (Merilín), esto se aproxima a los resultados obtenidos por Bichard y Cooper (1966) quienes indican que los corderos mellizos son 20% más livianos que los corderos únicos.

Existe una relación entre el PVN y la T que demuestra que corderos que presentaron un grado más de temperatura son aquellos que tuvieron 246 g más de PVN. Lo dicho anteriormente está de acuerdo con las investigaciones realizadas por Dwyer y Morgan (2006), donde corderos con bajo peso al nacer tienen menor capacidad de termorregular que los de mayor peso, explicado por una menor cantidad de reservas corporales de los primeros (Symonds, citado por Dwyer y Lawrence, 2005b).

En cuanto a la característica vigor se pudo observar una relación estadísticamente significativa con el PVN, siendo los corderos más livianos los que presentaron menor vigor. Sin embargo experimentos realizados por Dwyer (2003) mostraron que animales con altos pesos al nacer prolongan el parto incrementando la incidencia de partos distócicos, aumentando el tiempo necesario para que el cordero pueda pararse y comenzar a mamar. Fernández Abella (1985c) indica que corderos con pesos mayores a 5 kg aumentan la posibilidad de provocar partos distócicos. No obstante se puede suponer que tendrán bajo vigor tanto estos corderos como aquellos que presenten PVN demasiado bajos. En este trabajo los corderos más pesados presentaron el mejor vigor (4) ya que el peso de los mismos no superó el peso crítico para provocar problemas al parto.

Al tomar como referencia animales con vigor 4 (ver cuadro No. 14) aquellos que presentaron un valor de 3 para la misma variable fueron 543 g más livianos, los de vigor 2 y 1 632 g y 635 g más livianos respectivamente (gráfica No. 11). Sin embargo cabe destacar que los animales con vigores bajos presentaron pesos que situados dentro de los rangos óptimos. Esto puede explicarse debido a que los vigores 1 y 2 tienen muy pocos datos y por lo tanto podría llegar a no ser una muestra representativa. A pesar de esto, en ambos casos los corderos no lograron sobrevivir hasta el destete. Otra posible explicación para el vigor 1 fue que se usaron solamente dos datos y ambos fueron corderos machos, los cuales en general presentan vigores más bajos que las hembras.

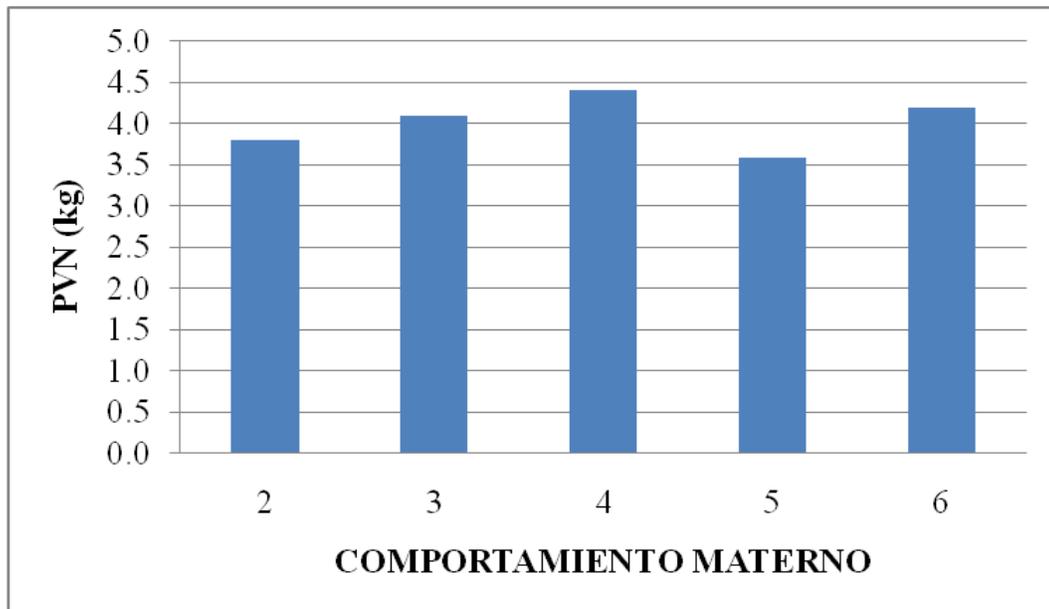
Gráfica No. 11 Peso vivo al nacimiento (kg) según vigor.



El comportamiento materno también fue estadísticamente significativo en el PVN, no mostrando una tendencia definida. Inicialmente se planteó la hipótesis en base a lo concluido por Nowak (1996): una oveja que tuviera un cordero de alto peso al nacimiento (sin llegar a provocar partos distócicos) tendría una buena condición corporal y por lo tanto un mejor comportamiento materno ya que no priorizaría el alimento por sobre su cordero luego del parto, sin embargo esto no correspondió con los resultados obtenidos. Esto pudo haber sucedido ya que en el caso de la oveja la conducta maternal se relaciona con la presentación del parto así como los cambios a nivel fisiológico que este provoca (principalmente hormonales y estímulos que el cordero provoca en su pasaje por el canal de parto) (Gómez, 2007), además existen otros factores que estarían afectando el comportamiento materno: raciales, edad de la madre, tipo de parto, experiencias anteriores, clima.

Los valores obtenidos en el modelo planteado para PVN, muestran que al tomar el comportamiento 6 como referencia los hijos de ovejas con comportamiento 5, 3, 2, son 599, 84, y 383 g respectivamente más livianos, mientras que los corderos de ovejas con comportamiento 4 presentaron en promedio 221 g más (gráfica No. 12). Esto se verá más adelante para PVS y PVD, y en ambos casos no presenta una tendencia definida, esto se debe a que en el comportamiento materno influyen un gran número de características, que luego repercuten en la relación madre-hijo, por lo que es una variable que debe estudiarse en forma independiente y teniendo en cuenta los distintos factores que influyen en ella.

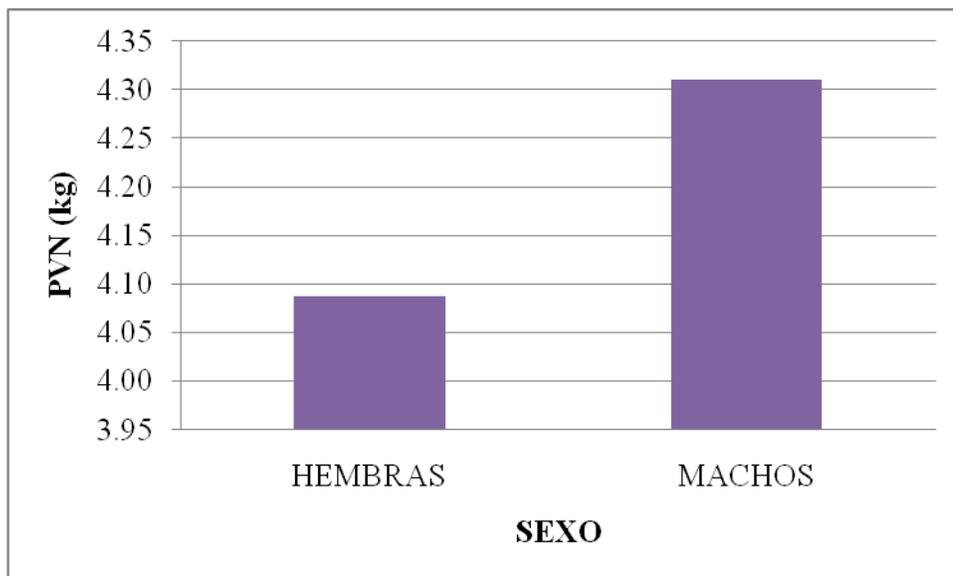
Gráfica No. 12 Peso vivo al nacimiento (kg) según comportamiento materno.



Analizando los datos se obtuvo que en promedio el comportamiento materno de ovejas melliceras (Corriedale y Booroola) es de $4,01 \pm 0,974$ mientras que el comportamiento de ovejas únicas (Merilín) es de $3,47 \pm 1,046$. Esto difiere con lo expresado por Banchemo et al. (2005b), quienes encontraron que ovejas con partos múltiples dedicaron menos tiempo al acicalamiento de sus corderos que ovejas con partos simples.

Las hembras fueron 223 g más livianas que los machos al nacimiento (gráfica No. 13). Dicha diferencia no fue significativa estadísticamente para el modelo utilizado ($p < 0,1$). Sin embargo esta diferencia de 5,1% en PVN, coincide con la encontrada por Bichard y Cooper (1966), Hight y Jury (1969); quienes obtuvieron diferencias del 5 al 7 %.

Gráfica No. 13 Peso vivo al nacimiento (kg) según sexo.



4.2 PESO VIVO A LA SEÑALADA

Dentro de los efectos estudiados, los que influyen significativamente sobre el PVS fueron la edad a la señalada (ES), el peso vivo al nacimiento (PVN), el sexo (S), el lote de manejo (LM), el comportamiento materno (CM) y el lote de nacimiento (LN) ($p < 0,1$), con un $R^2 = 0,73$.

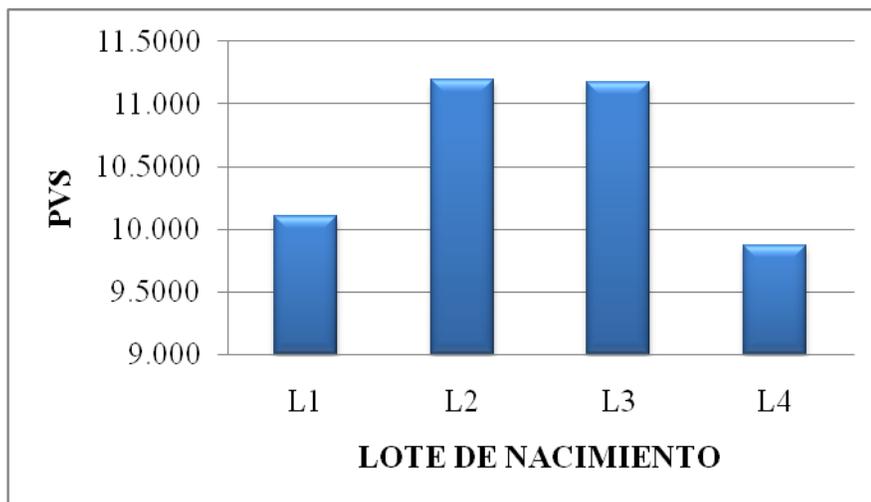
La edad a la señalada fue una característica estadísticamente significativa sobre el peso de los corderos, por cada día más en la edad de los mismos el peso al momento de la señalada fue 201 gramos mayor. Ésta variable no es significativa al destete ya que hay factores que afectan al animal en las primeras semanas o meses de vida y que posteriormente a medida que el cordero crece se van diluyendo. Independientemente de lo ocurrido en dicho primer momento, el ambiente donde se desarrollarán los corderos (posterior a la señalada) será similar para todos.

Se decidió agrupar las fechas de nacimiento (Lote 1: 02/09-17/09; Lote 2: 18/09-02/10; Lote 3: 03/10-17/10; Lote 4: 18/10-25/10) variable que también influyó significativamente sobre el peso vivo a la señalada. Del análisis se extrajo que los corderos pertenecientes al grupo 1 y 4 tuvieron media similares entre sí, 10,11 y 9,87 kg respectivamente, mientras que los lotes 2 y 3 también tuvieron medias similares entre

ellos de 11,19 y 11,17 respectivamente (gráfica No. 14). A continuación se explica a que se deben dichas diferencias. Si realizamos una comparación del lote 1 con el lote 2 lo que podemos observar es que el primer grupo se compone por un 91% de corderos Corriedale mellizos y 9% de Merilín únicos, sin embargo el lote 2 contiene 58 vs 29% para Merilín únicos vs Corriedale mellizos. Podemos decir que el hecho de que el lote 1 tenga dicha proporción de Corriedale mellizos tiene como efecto que los corderos sean en promedio más livianos que si fueran todos Merilín únicos. Como se ve en la gráfica No. 23 los corderos únicos se ubican por encima de los mellizos en cuanto a las ganancias diarias. Al comparar ambos lotes, el efecto de la composición R x TP refleja diferencia a favor del lote 2. Al realizar el mismo razonamiento para el sexo se observan porcentajes de 54,5 y 45,5% para machos y hembras respectivamente, en el lote 1 y 35,5 vs 64,5% para el lote 2. Sin embargo esta mayor proporción de machos a favor del lote 1 no compensa que el mismo tenga una menor proporción de corderos únicos y por lo tanto en promedio un menor peso a la señalada. Cabe destacar que estos son solo algunas dos de las variables que podrían estar explicando este efecto.

No obstante cabe destacar que para el lote 1 se dieron las peores condiciones de todo el período, con las temperaturas más bajas (13 grados en promedio), además se presentaron los vientos más fuertes en promedio 9 km/h con un máximo de 43,5 km/h, y si bien las lluvias durante todo la parición no fueron intensas, el último día del lote 1 se presentaron las máximas precipitaciones para dicho período.

Gráfica No. 14 Peso vivo a la señalada (kg) según lote de nacimiento.



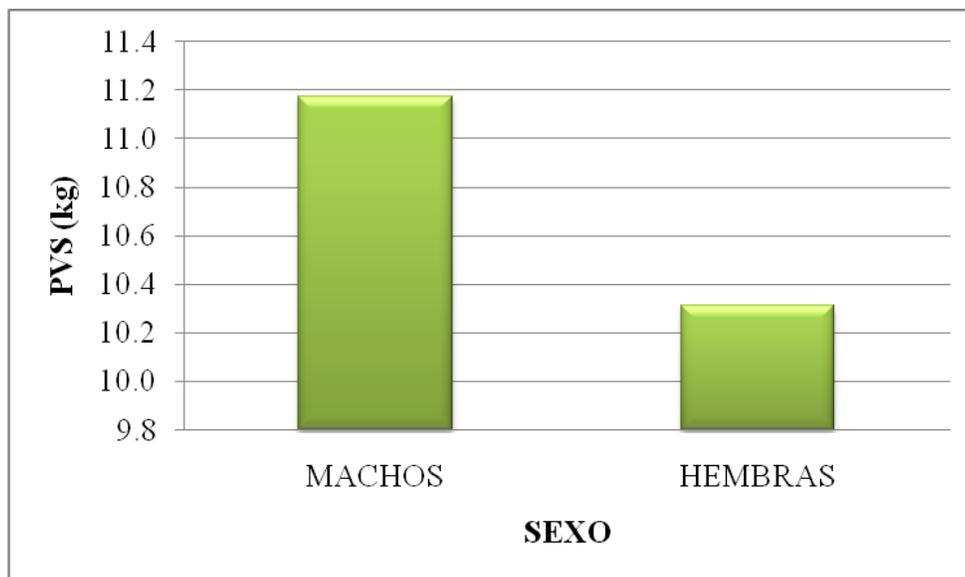
Por cada aumento en un kg de PVN el peso a la señalada aumentó 1,409 kg. Esto concuerda con lo encontrado por La Torraca et al. (2004), quienes encontraron que

corderos con mayor peso al nacimiento lograron mayores pesos a la señalada (cabe destacar que es para corderos de la raza Merino).

El sexo también fue un efecto estadísticamente significativo sobre el peso a la señalada, siendo las hembras 862 g más livianas que los machos (gráfica No. 14), esto concuerda con lo encontrado por Busseti et al. (2006), donde el sexo tuvo efecto significativo en el PV a los 53 días, y los machos tuvieron mayor peso que las hembras independientemente del tipo de parto. Sin embargo Garcia Vinent et al. (2004) explica que se encuentran diferencias en cuanto a resultados de distintos trabajos, y esto se debe al efecto que causa el ambiente como la nutrición que se les brinda a las madres.

Dicha diferencia de peso entre corderos de diferente sexo se acentuó en la señalada (al nacimiento las hembras fueron 223 g más livianas), este incremento en la diferencia de peso en este período puede ser explicada porque el crecimiento y la composición del mismo son controlados por factores intrínsecos y extrínsecos, donde dentro de los primeros se encuentra el sexo de los animales. Es bien conocido que el crecimiento de los machos es mayor que el de las hembras, además por cada unidad de aumento de peso los machos requieren menos alimento por lo que tienen una mejor eficiencia de conversión (Martínez Rojas, 2008).

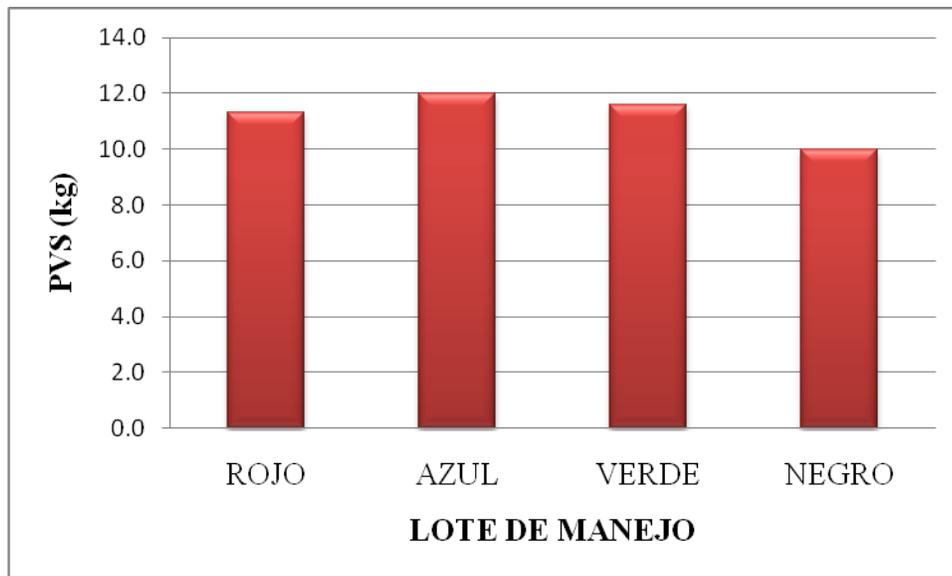
Gráfica No. 15 Peso vivo a la señalada (kg) según sexo.



Otra característica que influyó en el peso a la señalada fue el lote de manejo, tomando como referencia el lote verde se obtuvo que, los corderos del lote azul fueran 434 g más pesados y los del lote negro y rojo 1,57 y 0,26 kg más livianos

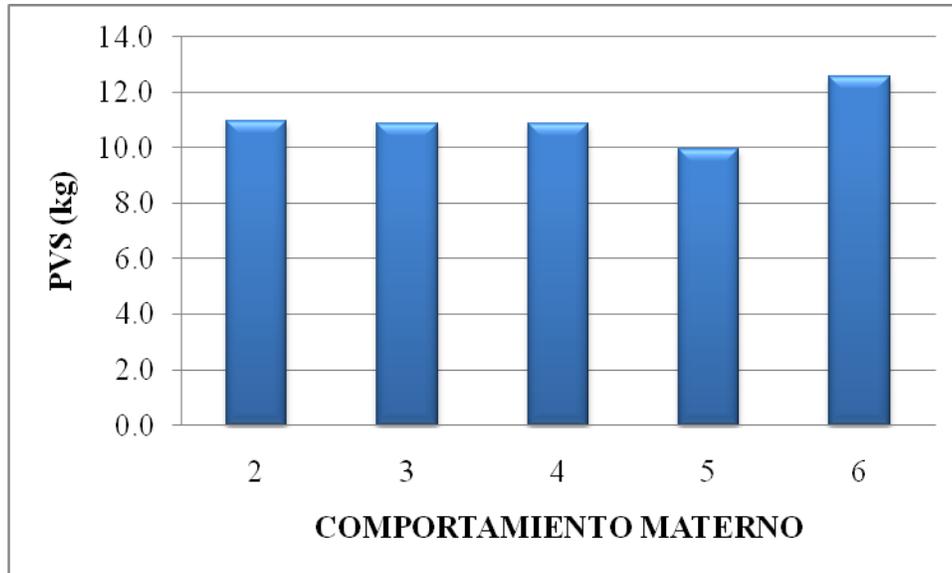
respectivamente (gráfica No. 15). Se destaca el menor peso de los corderos en el grupo con mayor cantidad de animales (lote negro con 46). Se podría pensar que esto se debe a que la oveja es un animal con instinto gregario y por lo tanto pastorea en grupo, haciendo que la carga instantánea en un potrero con más animales sea mayor a la de un potrero con menos animales, independientemente que la carga total sea la misma. Esto puede tener como consecuencia una menor asignación de forraje por animal, llevando a la oveja a producir menos leche y por lo tanto corderos más livianos. Otra consecuencia de la tendencia de los ovinos de permanecer todos juntos es que pueden sobre pastorear algunas zonas (Petryna y Bavera, 2002).

Gráfica No. 16 Peso vivo a la señalada (kg) según lote de manejo.



Estadísticamente el comportamiento materno fue significativo sobre el peso de los corderos a la señalada, se tomó como referencia el CM 6 (oveja se mantiene en contacto con el cordero durante el caravaneo), se observa que al disminuir el CM los corderos fueron más livianos. Sin embargo la disminución de peso no correspondió con lo esperado, siendo los corderos más livianos los hijos de ovejas con CM 5 (2,61 kg), 4 (1,70 kg), 3 (1,67 kg) y por último 2 (1,59 kg), los cuales disminuyeron su peso en menor medida a pesar de que el CM era el peor (gráfica No. 16). Al igual que lo ocurrido con PVN la tendencia que sigue la variable CM no es definida, sin embargo como se observa en la gráfica No. 16 madres con mejor comportamiento al nacimiento produjeron corderos con mayor peso a la señalada.

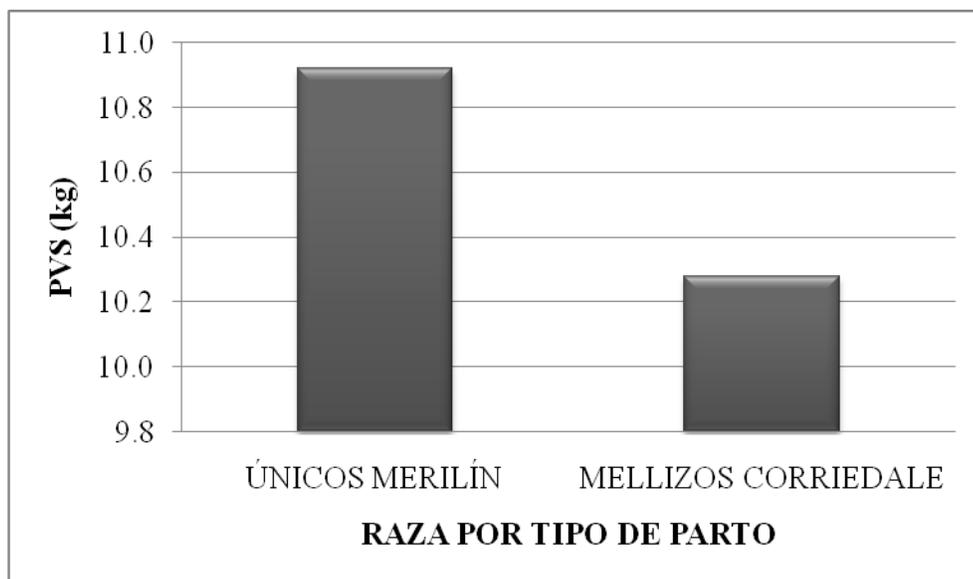
Gráfica No. 17 Peso vivo a la señalada (kg) según comportamiento materno.



Observando la característica raza por tipo de parto se vió que los hijos de ovejas Corriedale melliceras fueron 0,642 kg más livianos que los hijos de ovejas Merilín únicas, sin embargo no fue estadísticamente significativa para $p < 0,1$ (presentando un valor de 0,14) (gráfica No. 18).

Experiencias realizadas por Berger et al. (2008) también en Argentina con las razas Merino x Dohne Merino (M x DM) y Merino x Polled Merino (M x PM), mostraron que los primeros presentaron a la señalada un mayor peso que los M x PM ($20,53 \pm 2,43$ vs $19,44 \pm 1,87$ kg respectivamente). Sin embargo trabajos realizados en Argentina, demostraron que hijos de ovejas Pampita (Corriedale x Frisona) cruzadas con carneros Texel, Ile de France y Pampita, no presentaron efectos significativos de la raza en la ganancia de peso a la señalada (Busetti et al., 2006).

Gráfica No. 18 Peso vivo a la señalada (kg) según raza por tipo de parto.



4.3 PESO VIVO AL DESTETE

Dentro de los efectos estudiados, los que influyeron significativamente sobre el PVD fueron el peso vivo al nacimiento (PVN), el lote de manejo (LM), el comportamiento materno (CM) y raza x tipo de parto (R TP) ($p < 0.1$), con un $R^2 = 0,52$.

Esto concuerda con el trabajo de Ramírez y Trejo (2010), cuyo fin fue determinar el peso al destete de corderos Hampshire y los factores que lo afectan bajo sistemas mixtos de pastoreo y estabulación. Los factores que afectaron significativamente el peso al destete fueron: el carnero, el tipo de parto y el peso al nacer de los corderos.

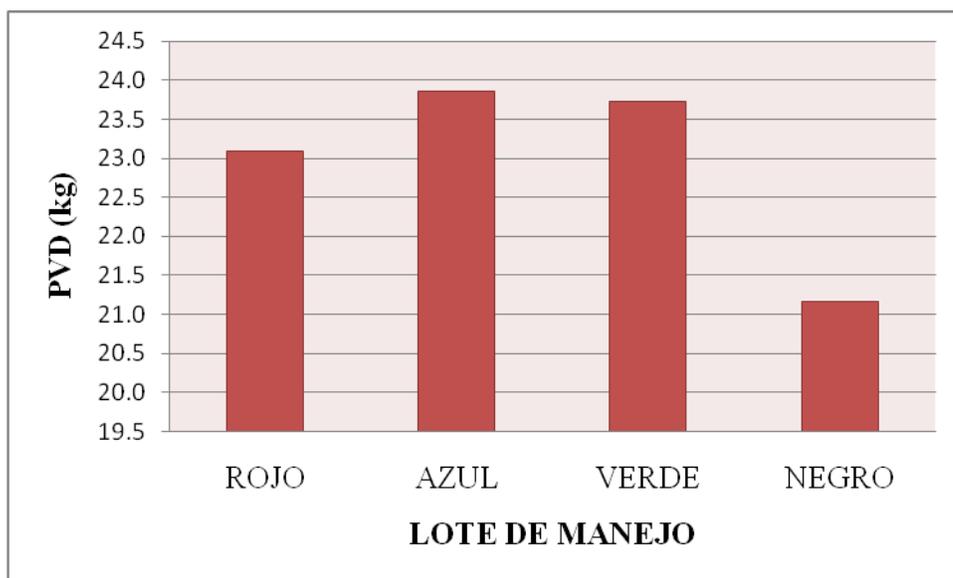
Para Ganzábal y Echevarría (2005), los factores que afectaron significativamente el peso al destete fueron: el biotipo materno (los biotipos cruza destetaron corderos más pesados que el biotipo puro Ideal), edad de la oveja (adultas vs borregas) y tipo de parto (los pesos al destete de los corderos nacidos únicos fueron significativamente superiores a los de los mellizos; en promedio 25,3 y 20,8 kg respectivamente). Esta última afirmación coincidió con los resultados obtenidos en el presente trabajo, donde las medias y desvíos estándar para los corderos Merilín únicos y Corriedale mellizos fueron $23,88 \pm 4,23$ kg y $19,98 \pm 4,52$ kg, respectivamente.

El efecto PVN fue estadísticamente significativo sobre el PVD, por cada kg más al nacimiento los corderos pesaron 2,053 kg más al destete.

El peso al nacer, en general no está correlacionado con el peso al destete, ya que depende de la alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación y esta alimentación debe continuarse sin cambios hasta el destete. Sin embargo, los datos obtenidos coinciden con los de Ramírez y Trejo (2010), los mismos también encontraron que el PVN fue determinante para la velocidad de crecimiento y el peso al destete.

El lote de manejo también afectó significativamente el PVD, el lote azul fue el que obtuvo corderos más pesados (0,121 kg más que el lote verde tomado como referencia), seguido por el lote verde, el lote rojo (0,636 kg más livianos) y por último el lote negro donde los corderos fueron los más livianos al destete, con 2,563 kg menos (gráfica No.19). Esto coincidió con los pesos a la señalada, explicándose de la misma forma que en el punto 4.2, sumado a que en esta etapa el cordero depende cada vez menos de la leche materna y más del pasto.

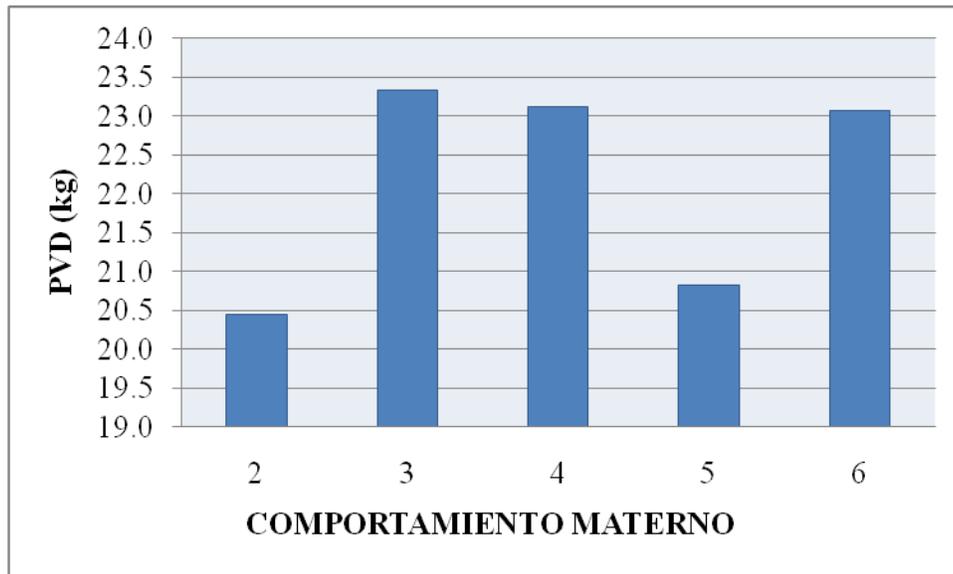
Gráfica No. 19 Peso vivo al destete (kg) según lote de manejo.



El comportamiento materno fue otro efecto estadísticamente significativo sobre el PD, los mejores pesos logrados los obtuvieron corderos hijos de madres con comportamiento 3, 4, y luego 6. Los pesos más livianos (entre 2,251 y 2,622 kg menos que el CM 6) los presentaron corderos hijos de ovejas con CM 5 y 2, respectivamente (Gráfica No. 20), por lo tanto no existe una tendencia definida entre el PVD y el CM, al igual que en el PVN y PVS. A pesar de no encontrar una explicación biológica, Ganzábal y Echevarría (2005) indicaron que el peso al destete puede ser considerado

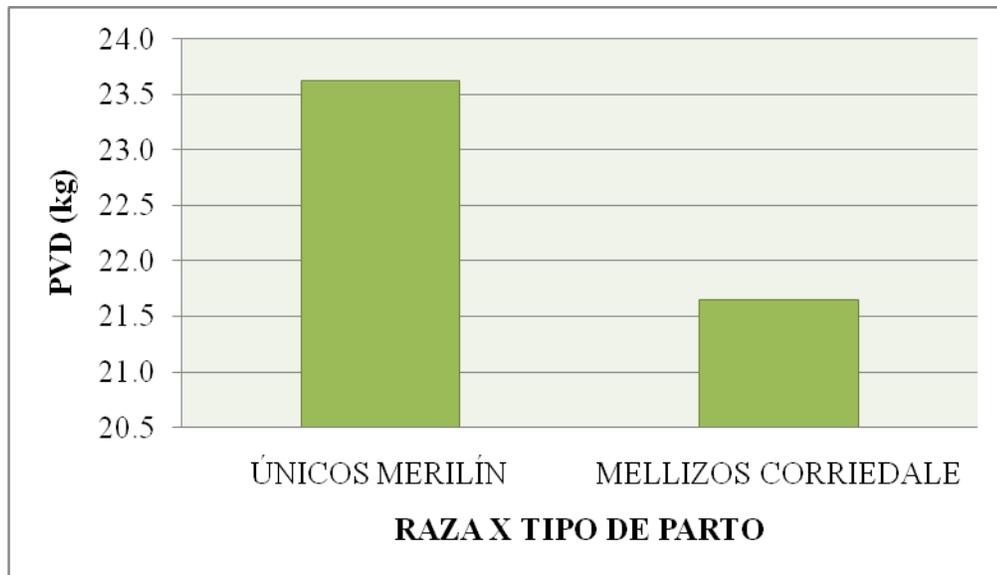
como uno de los componentes más importantes en la evaluación de la habilidad materna de una oveja. Esto se debe a que el cordero hasta el destete depende de su madre para alimentarse y protegerse de depredadores, la oveja defenderá a su cría frente a depredadores pequeños (aves de rapiña, zorros). Estos aspectos se ven favorecidos cuando existe una estrecha relación entre la madre y el cordero, (Dwyer y Lawrence, 2005b).

Gráfica No. 20 Peso vivo al destete (kg) según comportamiento materno.



Por último, pero no menos importante, el efecto R x TP (raza tipo de parto) afectó el PVD, siendo estadísticamente significativo en el modelo utilizado. En comparación a los corderos de las ovejas Merilín únicas, los hijos de las Corriedale melliceras fueron 1,979 kg más livianos al destete (gráfica No. 21).

Gráfica No. 21 Peso vivo al destete (kg) según raza por tipo de parto.

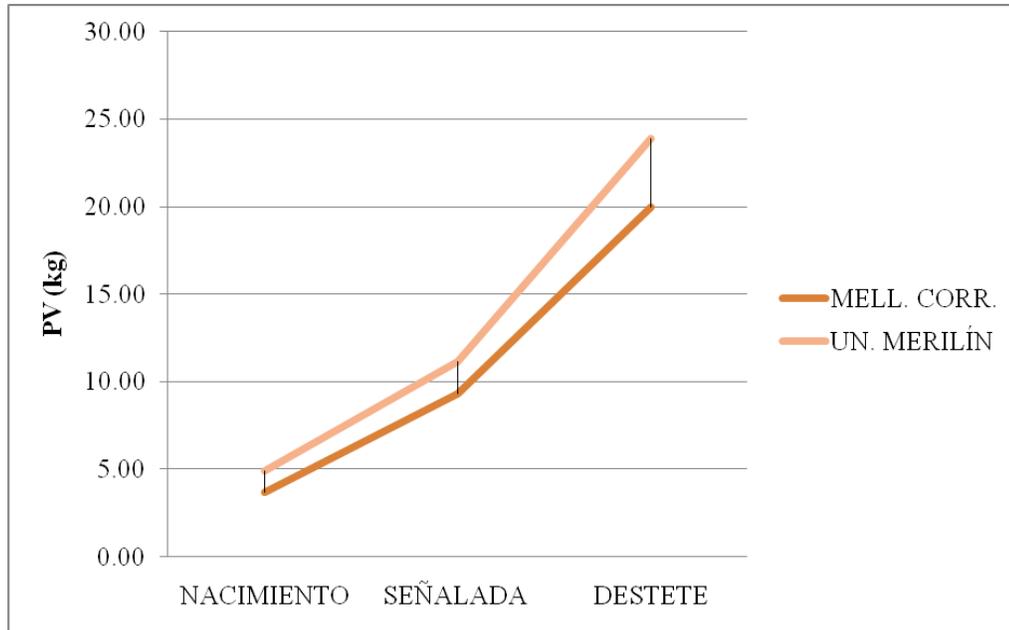


Esto coincide con lo obtenido por Ramírez y Trejo (2010), quienes afirman que el tamaño de camada tuvo un efecto significativo sobre la ganancia de peso, siendo que los corderos mellizos ganaron menos peso que los únicos.

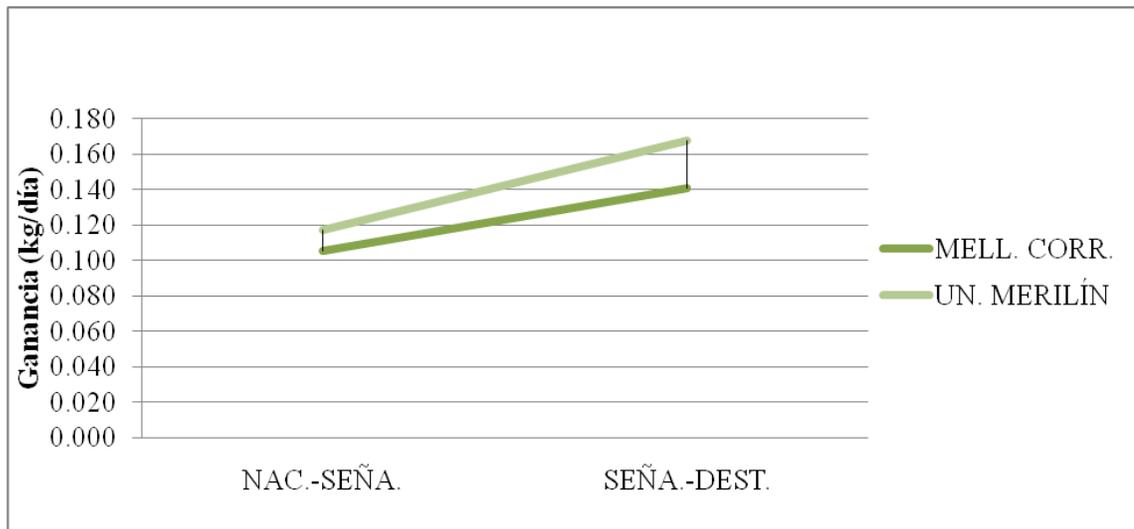
Ramírez et al. (2013), obtuvieron los mismos resultados en su experimento; los corderos únicos tuvieron mayores pesos al destete que los múltiples. Se ha indicado que esta diferencia en la tasa de crecimiento entre corderos únicos y mellizos durante la lactancia se atribuye a que entre corderos dobles existe una competencia por la leche que les proporciona la madre, situación que no ocurre en el cordero único, razón por la que dispone de toda la leche para su crecimiento (González et al., 2002).

A continuación se presenta la evolución del peso promedio de los corderos desde nacimiento a destete, y las ganancias diarias en los períodos nacimiento-señalada y señalada-destete.

Gráfica No. 22 Evolución del PV según raza tipo de parto.



Gráfica No. 23 Ganancia diaria (kg/día) para los períodos nacimiento - señalada y señalada - destete, según raza x tipo de parto.



En ambas gráficas se observa que al igual que lo leído en la bibliografía, aquellos animales que nacen con mayor peso tienen una velocidad de crecimiento superior. El hecho de que los corderos de partos múltiples se ubiquen debajo de los

únicos se debe a que estos últimos no deben competir por leche mientras los mellizos si lo hacen, y sus madres si bien producen más leche no lo hacen al doble.

4.4 SOBREVIDA

Las características que afectaron significativamente a la sobrevida fueron: el peso vivo al nacimiento y el sexo ($p < 0,1$).

Por cada kg de aumento en el PVN la sobrevida de los corderos aumenta en un 69%. Dichos resultados están de acuerdo con los datos obtenidos por Fernández Abella (1985c), donde se observa que bajos pesos al nacer comprometen la sobrevida de los corderos. Al aumentar el PVN la mortalidad disminuye hasta alcanzar un mínimo, este peso se denomina peso óptimo, siendo característico para cada raza y tipo de parto.

En cuanto al sexo de los corderos las hembras tuvieron una sobrevida de 24% más que los machos. Esto se debe a que estos últimos tienen un mayor tamaño dificultando su pasaje por el canal de parto. Lo dicho anteriormente coincide con los trabajos de Gunn y Robinson (1963), Vetter et al. (1980) lo cuales demostraron una mayor supervivencia de hembras, siendo esta de pequeña magnitud. Sin embargo, Fernández Abella (1985b) no encontró diferencias en la mortalidad de corderos según el sexo.

Es importante aclarar que si bien la asistencia al parto no fue significativa en algunos casos fue necesaria y esto puede repercutir en la sobrevida de los corderos.

4.5 OTROS

Al calcular los indicadores se obtuvo un porcentaje de parición de 133%, superior al promedio nacional de 90 %. Esto se explica por una alta prolificidad de 1.39 ya que se encuentra presente el gen Booroola en la majada, el cual produce una alta tasa ovulatoria

Se obtuvieron porcentaje de señalada y de destete del 105 y 101% respectivamente, superando el promedio nacional de aproximadamente 72 y 68%. Esto se explica por el alto porcentaje de parición (133%) de la majada más que por la supervivencia de los corderos ya que esta fue de 76% para la majada en general (77% para únicos, 74% para mellizos con Booroola y 80% sin incluir los Booroola). Al comparar estos resultados con datos nacionales se destaca la baja supervivencia de corderos únicos en comparación con el promedio para Uruguay que ronda el 90%, ya que la supervivencia de mellizos se aproxima al 75% de supervivencia manejado para el país. La baja supervivencia de corderos únicos estuvo principalmente explicada por un alto número de muertes particulares, además de la presencia de depredadores. En lo que respecta a la supervivencia neonatal de corderos únicos ésta fue de 88,6%, en

comparación con el promedio para Uruguay que ronda entre 70 y 85%. Una posible respuesta a dicha situación puede estar dada porque el peso promedio al nacimiento (4,920 kg) se ubicó dentro del rango óptimo para dicha raza y tipo de parto. Cabe aclarar que las principales muertes neonatales se debieron a corderos con pesos demasiado altos, lo que provocó partos distócicos. Los mellizos llegaron a una supervivencia de 89,7%, hecho explicado por el buen peso promedio que presentaron (3,782 kg). Cabe destacar que no se tomó en cuenta a los corderos hijos de ovejas Corriedale Booroola, ya que en la mayoría de los casos se realizó un tratamiento diferencial. Si tuviéramos en cuenta a estos últimos la supervivencia neonatal de los corderos sería de 91,4%.

5. CONCLUSIONES

5.1 PESO VIVO AL NACIMIENTO

Dado que las razas utilizadas en este trabajo (Merilín y Corriedale) tienen PVN similar se puede concluir que al aumentar el tamaño de camada disminuye el peso vivo de los corderos al nacer, existiendo una diferencia del 25% a favor de los únicos en comparación con los mellizos.

Por otro lado aquellos animales con mayor peso al nacimiento fueron los que presentaron una mejor capacidad de termorregular, explicado por una mayor cantidad de reservas corporales.

En este trabajo en particular los animales más livianos fueron los que presentaron menor vigor, pudiendo estar esto relacionado con lo explicado en el párrafo anterior.

El comportamiento materno no mostró una tendencia definida, ya que las madres con mejor comportamiento no produjeron corderos más pesados, esto pudo haber ocurrido porque la conducta maternal está influenciada por varios factores y no solo por la condición nutricional de la oveja.

5.2 PESO VIVO A LA SEÑALADA

Como era de esperarse cuanto mayor fue la edad de los corderos a la señalada el peso de los mismos aumentó. A su vez aquellos corderos más pesados al nacimiento también lo fueron en esta etapa.

Con respecto al sexo las hembras fueron más livianas que los machos, esta diferencia de peso se incrementó respecto a la diferencia de peso encontrada al nacimiento, dado por un mayor crecimiento y una mejor eficiencia de conversión por parte de los machos.

Otra característica que afectó el peso en esta instancia fue el lote de manejo, en el grupo con mayor cantidad de animales los corderos presentaron menores pesos, esto se explica por una mayor carga instantánea en el lugar de pastoreo.

Al igual que lo ocurrido en el PVN el comportamiento materno no siguió una tendencia definida, cabe destacar que a la señalada las madres con mejor comportamiento materno fueron las que produjeron corderos de mayor peso.

5.3 PESO VIVO AL DESTETE

Los corderos con mayor peso vivo al nacimiento presentaron mayores pesos al destete.

Al igual que lo ocurrido en la señalada el lote de manejo afecto el peso vivo en esta instancia, los corderos del lote con mayor número de animales fueron los más livianos. Otra similitud con la señalada fue la característica comportamiento materno, la cual no mostró una tendencia clara.

Como ocurrió en lo puntos anteriores los corderos únicos Merilín fueron más pesados que los mellizos Corriedale, esto se puede atribuir a una mayor competencia por la leche materna por parte de los mellizos.

5.4 SOBREVIDA

La sobrevida neonatal de corderos se vio afectada por dos características, el peso vivo al nacimiento y el sexo.

Por cada kilogramo de aumento en el peso al nacer la sobrevida de los corderos fue mayor, esto concuerda con lo leído en la bibliografía donde se explica que existe un peso óptimo específico para cada raza y tipo de parto donde la mortalidad es mínima.

En cuanto al sexo las hembras tuvieron una mayor sobrevida que los machos esto se debe a la mayor circunferencia craneal en los machos lo que lleva a partos problemáticos.

5.5 OTRAS CONSIDERACIONES

Por último cabe destacar que a nivel de campo el manejo de las ovejas Booroola debe ser diferencial al resto de la majada para lograr que sobrevivan todos los corderos. La madre debe tener una alimentación diferencial y debe ser ayudada a la hora de amamantar, los corderos por su parte deben ser monitoreados para observar si todos se alimentan en forma correcta. Por lo tanto como conclusión se puede establecer que la implementación de este gen como tecnología para aumentar la prolificidad debe llevarse a cabo en predios que cuenten con los recursos necesarios (galpones de parición o corrales, alimentación adecuada, mano de obra, etc.) para lograr una producción exitosa.

Si bien se obtuvieron indicadores reproductivos superiores a los nacionales, se entiende que con un manejo adecuado se podrían mejorar para explotar las ventajas del gen Booroola y la presencia de ovejas melliceras en general.

6. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el CIEDAG (departamento de Florida, Uruguay) fijándose como objetivo el estudio del efecto de distintas características sobre el peso vivo al nacimiento, a la señalada y al destete de los corderos así como la supervivencia neonatal de los mismos. El número de vientres del experimento fue de 128: 90 Merilín únicas y 38 Corriedale melliceras. Se dividieron los animales en 4 lotes de 18, 27, 37 y 46 ovejas, manteniendo la carga de los potreros. El tratamiento fue el mismo para los 4 grupos a nivel sanitario, encarnerada, control de parición, fecha de señalada y de destete. Los datos recolectado en el campo fueron: temperatura rectal de los corderos, peso vivo y vigor a las 2 horas de nacidos los corderos, y comportamiento materno durante el caravaneo. Se plantearon cuatro modelos estadísticos para realizar el análisis y procesamiento de los datos obtenidos en el campo, utilizando el procedimiento GLM; para peso vivo al nacimiento, peso vivo al destete, peso vivo a la señalada y sobrevida, además de obtener los datos de supervivencia y porcentaje de destete. Los resultados reflejaron que las variables significativas ($p < 0,1$) para peso vivo al nacimiento fueron: temperatura rectal, raza y tipo de parto, el comportamiento materno y el vigor. Corderos con 246 g más son aquellos que presentan un grado más de temperatura rectal, también se presentaron diferencias de peso corporal entre hijos de ovejas Corriedale melliceras e hijos de ovejas Merilín únicas ($3,69 \pm 0,89$ y $4,92 \pm 0,69$ kg, respectivamente). En cuanto al vigor tomando el comportamiento 4 (éxito al mamar) como referencia se obtuvo que corderos con vigores menores tuvieron un peso más bajo. Los resultados para peso vivo a la señalada mostraron que las variables significativas que influyen son el peso vivo al nacimiento y el sexo, siendo las hembras más livianas que los machos; lote de manejo y lote de nacimiento. En peso vivo al destete se encontraron diferencias significativas en peso vivo al nacimiento (por cada kg más al nacimiento los corderos pesaron 2,053 kg más al destete), lote de manejo, raza y tipo de parto (Merilín únicos y Corriedale mellizos fueron $23,88 \pm 4,23$ kg y $19,98 \pm 4,52$ kg, respectivamente). El comportamiento materno para los tres modelos si bien fue significativo no presentó una tendencia definida en ninguno de los tres casos. Por último la supervivencia de los corderos se vio afectada significativamente por el peso vivo al nacimiento y el sexo, animales que nacieron con mayor peso tuvieron mayor capacidad de sobrevivir, así como las hembras tuvieron una mayor sobrevida respecto a los machos.

Palabras clave: Peso vivo al nacimiento; Peso vivo a la señalada; Peso vivo al destete; Sobrevida de corderos; Vigor; Termorregulación; Comportamiento materno.

7. SUMMARY

This work was done in the CIEDAG (Department of Florida, Uruguay) with the objective of studying the effects of different features on the birth weight, at the marking and weaning weight of the lambs, as well as the neonatal survival of these. The number of ewes of the experiment was 128: 90 Merilín with single lambs and 38 Corriedale with twin lambs. Animals were divided in four batches of 18, 27, 37 and 46 ewes, keeping the load of the paddocks. Treatment was the same for the four groups at health management, date of mating, parturition control, date of at the marking and weaning. Data collected in the field were: rectal temperature of the lambs, live weight and vigor two hours after birth, and maternal behavior during tag placement. Four statistical models were raised for the analysis and processing of the data obtained in the field, using the GLM procedure; for live weight at birth, live weight at weaning, live weight at the marking and neonatal survival, besides obtaining data of survival and percentage of weaning. The results reflected that the significant variables ($p < 0, 1$) for live weight at birth were: rectal temperature, breed and type of birth, maternal behavior and lamb vigor. Lambs with 246 grams more are those with 1°C higher of rectal temperature, there were also differences in body weight between sons of Corriedale (twin) ewes and sons of Merilín single ewes ($3, 69 \pm 0,89$ y $4,92 \pm 0,69$ kg, respectively). As to vigor, taking behavior 4 (suckling success) as reference, it was obtained that lambs with less vigor had a lower weight. The results for body weight at the marking showed that the significant variables of influence are the live weight at birth and sex, being females lighter than males, batch of lambing and batch of birth. In live weight at weaning significant difference was found for live weight at birth (per 1 kg more at birth lambs weight increase 2,053 kg at weaning), batch of lambing, breed and type of birth (single Merilín and twins Corriedale weighed $23,88 \pm 4,23$ and $19,98 \pm 4,52$ kg, respectively). Despite the maternal behavior for the three models being significant, no clear trend in any of the three cases was showed. Finally the survival of lambs was significantly affected by the live weight at birth and sex, animals that born with more weight had greater ability to survive; also the female had increased survival compared to males.

Keywords: Birth weight; Marking weight; Weaning weight; Lamb survival; Vigor; Thermoregulation; Maternal behavior.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ALEXANDER, G.; Mc CANCE, I.; WATSON R.H. 1955. Some observations on losses among Merino lambs. Age at death, birth weight and suration of gestation of the lambs from one flock. Australian Veterinary Journal. 31 (4): 85.
2. _____. 1956a. Influence of nutrition upon duration of gestation in sheep. Nature. 178:1058-1059.
3. _____.; _____.; _____. 1956b. The relationship of maternal nutrition to neonatal mortality in Merino lambs. . In: International Congress of Animal Reproduction (3rd., 1956, s.l). Proceedings. s.n.t. p. 5
4. _____.; MC CANCE, I. 1958. Temperature regulation in the newborn lamb. I. Changes in rectal temperature within the first six hours of life. Australian Journal of Agriculture Research. 9: 339-341.
5. _____. 1962a. Energy metabolism in the starved newborn lamb. Australian Journal of Agricultural Research. 13: 144.
6. _____. 1962b. Temperature regulation in the new born lamb. IV. The effect of wind and evaporation of water from the coat on metabolic rate and body temperature. Australian Journal of Agricultural Research. 13: 82-99.
7. _____.; WILLIAMS, D. 1966. Teat-seaking activity in newborn lams; the effects of cold. Journal of Agricultural Science. 67: 181-191.
8. _____.; LYNCH, J.J.; MOTTERSHEAD, B.E.; DONNELLY, J.B. 1980. Reduction in lamb mortality by means of grass wind-breaks; results of a five-year study. Australian Society of Animal Production. 13: 329-332.
9. _____. 1988. What makes a good mother? Components and comparative aspects of maternal behavior in ungulates. Australian Society of Animal Production. 17: 25.
10. ANTUNEZ, P. 2011. Mayores índices de preñez en ovinos y con mas mellizos. (en línea). Montevideo, Uruguay sustentable. s.p. Consultado 27 dic. 2012. Disponible en <http://www.uruguaysustentable.com.uy/rurales/mayores-indices-de-prenez-en-ovinos-y-con-mas-mellizos/>

11. ATKINS, K. D. 1980. The comparative productivity of five ewe breeds. I. Lamb growth and survival. Australian Journal of Experimental Agriculture. 20: 272-279.
12. AZZARINI, M.; PONZONI, R. 1971. Aspectos modernos de la producción ovina; primera contribución. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. 197 p.
13. _____. 1987. Diagnóstico de gestación en ovejas. El uso del ultrasonido en la determinación del número de fetos. Ovinos y Lanos. Boletín técnico no. 16: 17-26.
14. _____. 1989. Mortalidad neonatal de corderos. Lananoticias. no. 92: 21-22.
15. _____. 1990. Mortalidad de corderos. Lananoticias. no. 93: 34.
16. _____. 2000. Las pariciones de primavera y la esquila preparto. In: Secretariado Uruguayo de la Lana. Una propuesta para mejorar los procreos ovinos. Montevideo, SUL. pp. 53-55.
17. BANCHERO, G.; QUINTANS, G.; MILTON, J.; LINDSAY, D. 2005a. Alimentación estratégica para mejorar la lactogénesis de la oveja al parto. In: Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 127-136 (Actividades de Difusión no. 401).
18. _____.; _____.; _____.; _____. 2005b. Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto; efecto de la carga fetal y la condición corporal. (en línea) In: Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 61-67 (Actividades de Difusión no. 401). Consultado 17 set. 2012. Disponible en http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/tt/ad/2005/ad_401.pdf
19. _____.; MONTOSI, F.; DE BARBIERI, I.; QUINTANS, G. 2007. Esquila preparto; una tecnología para mejorar la supervivencia de corderos. Programa nacional de producción de carne y lana. Producción animal. Revista INIA. no. 12: 2-5.
20. _____.; DUTRA, F.; ARAÚJO, A.; SPHOR, L.; QUINTANS, G. 2008. Largo del parto en ovejas Ideal, Texel y sus cruza. II. Efectos sobre la vitalidad y el comportamiento de los corderos. In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (36as., 2008, Paysandú). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 231-232.

21. _____.; DE BARBIERI, I.; MONTOSI, F. 2009. ¿Cómo preñar mas ovejas y producir más corderos después de la sequía? (en línea). Revista INIA. no. 17: 30-36. Consultado 16 ene. 2013. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/inundacion/49-prenar.pdf>
22. BEGGS, A.R.; CAMPION, E.J. 1966. Field techniques to increase lamb survival. Australian Society of Animal Production. 6: 169.
23. BERGER, H.; LA TORRACA, A.; BAIN, I., VILLA, M. 2008. Evaluación de carneros de la raza Dohne Merino y Polled en cruzamientos terminales sobre ovejas Merino. Revista Argentina de Producción Animal. 28 (1):137-139.
24. BICHARD, M.; COOPER, M. 1966. Analysis of production records from a low land sheep flock. I. Lamb mortality and growth to 16 weeks. Animal Production. 8: 401-410.
25. BODIN, L. 2006. Genes mayores en ganado ovino, implicaciones en la reproducción. (en línea). Pequeños Rumiantes. 7 (3): 38-44. Consultado 22 set. 2012. Disponible en <http://www.seoc.eu/docs/pr/pRv7n3sep06.pdf>
26. BONINO, J. 1981. Mortandad de corderos. Departamento de mejoramiento ovino. Lananoticias. no. 60: 4-5.
27. _____.; CAVESTANY, D. 2005. Aspectos de las pérdidas reproductivas de origen infeccioso en ovinos. Producción Ovina. no. 17: 69-76.
28. BOSCH, M. J.; CORNU, C. 1976. Etude des facteur affectant les conditions de mise-bas et la survie des agneaux. In: Journées de la Recherche Ovine et Caprine (2^{ème.}, 1976, Nouzilly). Travaux presentés. s.n.t. s.p
29. BUCETA, F.; CROSA, I.M. 2010. Efecto del biotipo merino (fino, superfino y ultrafino) en el vigor y termorregulación del cordero al nacimiento. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 79 p.
30. BUSETTI, M.R.; BABINEC, F.; SUÁREZ, J.; VÍCTOR,H.; BEDOTTI, D.O. 2006. Peso al nacimiento y crecimiento hasta el destete de corderos pampita y sus cruza con Ile de France y Texel. INTA. Revista de Investigaciones Agropecuarias. 35 (2): 91-101.
31. CABRERA, N. 2004. La esquila pre parto, una herramienta para un mejor desempeño de nuestras ovejas. Lananoticias. 32 (137): 23-27

32. CARDELLINO, R.; ROVIRA, J. 1987. Mejoramiento genético animal. Montevideo, Hemisferio Sur. 253 p.
33. CESA, A. 2008. Pequeños rumiantes; esquila preparto. Buenos Aires, Facultad de Agronomía. 24 p.
34. COY, F. 1995. Reproducción en ovejas y cabras. In: García Sacristán, A.; Castejon Montijano, F.; De la Cruz Palomino, L.F.; González Gallego, J.; Murillo López de Silanes, M. D.; Salido Ruiz, G. eds. Fisiología veterinaria. Madrid, Mc Graw-Hill. pp. 937-950.
35. DALTON, D.C.; KNIGHT, T.W.; JOHNSON, D.L. 1980. Lamb survival in sheep breeds on New Zealand hill country. New Zealand Journal of Agriculture Research. 23: 167-173.
36. DE ALBA, J. 1964. Reproducción y genética animal. Turrialba, Costa Rica, IICA. 437 p.
37. DE BARBIERI, I.; MONTOSI, F.; DIGHIRO, A.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; MARTÍNEZ, H.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; FRUGONI, J. 2005. Largo de gestación de ovejas Corriedale; efecto de la esquila preparto temprana. In: Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 115-122 (Actividades de Difusión no. 401).
38. DE GEA, S. 2007. El ganado lanar en la Argentina. Capítulo II: Lanar. (en línea). Río Cuarto, Córdoba, U.N.R.C. s.p. Consultado 12 dic. 2012. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/000-ganado_lanar_en_argentina_libro/000el_ganado_lanar_en_la_argentina.htm
39. DENNIS, S.M.; NAIRN, M.E. 1970. Perinatal lamb mortality in a Merino flock in Western Australia. Australian Veterinary Journal. 46: 272-276.
40. DICKINSON, A.G., HANCOCK J.L., G., HOVELL, J.R., TAYLOR, C.S., WIENER, G. 1962. The size of lambs at birth; a study involving egg transfer. Animal Production. 4: 64-79.
41. DONALD, H.P., RUSSEL, W.S. 1970. The relationship between live weight to ewe at mating and weight of newborn lamb. Animal Production 12: 273-280.

42. DONELLY, J.R. 1984. The productivity of breeding ewes grazing on Lucerne or grass and clover pastures on the Tableland of Southern Australia. III. Lamb mortality and weaning percentage. *Australian Journal of Agriculture Research*. 35: 709-721.
43. DOREAU, M.; BOULOT, S.; MARTIN-ROSSET, W. 1991. Effects of parity and physiological state on intake, milk production and blood parameters in lactating mares differing in body size. *Animal Production*. 53: 8-111.
44. DRIANCOURT, M.A.; CAHILL, L.P.; BINDON, B.M. 1985. Ovarian follicular populations and preovulatory enlargement in Booroola and control Merino ewes. *Journal of Reproduction and Fertility*. 73: 93-107.
45. DUTRA, F. 2005. Nuevos enfoques sobre la patología de la mortalidad perinatal de corderos. *In: Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 137-140 (Actividades de Difusión no. 401).*
46. DWYER, C.M.; LAWRENCE, A.B.; BROWN, H.E.; SIMM, G. 1996. The effect of ewe and lamb genotype on gestation length, lambing ease and neonatal behavior of lambs. *Reproduction, Fertility and Development*. 8: 1123-1129.
47. _____.; _____. 1998. Variability in the expression of maternal behaviour in primiparous sheep; effects of genotype and litter size. *Applied Animal Behaviour Science*. 58: 311-330.
48. _____. 2003. Behavioural development in the neonatal lamb; effect of maternal and birth-related factor. *Theriogenology*. 59: 1027-1050.
49. _____.; CLAVERT, S.K.; FARISH, M.; DONVABAND, J.; PICKUP, H.E. 2005a. Breed litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behavior of the lamb. *Theriogenology*. 63 (4): 1092-1110.
50. _____.; LAWRENCE, A.B. 2005b. A review of the behavioural and physiological adaptations of hill and lowland breeds of sheep that favour lamb survival. *Applied Animal Behaviour Science*. 92 (3): 235-260.
51. _____.; MORGAN, C.A. 2006. Maintenance of body temperature in the neonatal lamb; effects of breed, birth weight, and litter size. *Journal of Animal Science*. 84: 1093-1101.

52. _____. 2008. Individual variation on de expression of maternal behaviour; a review of the neuroendocrine mechanisms in the sheep. *Journal of Neuroendocrinology*. 20: 526-534.
53. EALES, F.A.; SMALL, J. 1981. Effects of calostrum on summit metabolic rate in Scottish Blackface lambs at five hours old. *Research in Veterinary Science*. 30: 266-269.
54. FERNÁNDEZ ABELLA, D.H. 1985a. Mortalidad neonatal de corderos. I. Causas de la mortalidad neonatal. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 311-316.
55. _____. 1985b. Mortalidad neonatal de corderos. II. Efecto del tipo de vellón natal en la mortalidad neonatal. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 351-355.
56. _____. 1985c. Mortalidad neonatal de corderos. III. Efecto de la edad de la madre y peso del cordero al nacimiento. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 355-363.
57. _____. 1993. Principios de la fisiología reproductiva ovina; gestación y parto. Montevideo, Hemisferio Sur. 247 p.
58. _____.; VILLEGAS, N. 1994. Evaluación de la supervivencia de corderos hijos de carneros de lata y baja regulación térmica. *Boletín Técnico de Ciencias Biológicas*. 4: 45-49.
59. _____. 1995. Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos; mortalidad neonatal de corderos. Montevideo, Facultad de Agronomía. 206 p.
60. _____. 2005a. La ecografía; una herramienta eficaz para mejorar la eficiencia reproductiva. *Lananoticias*. no. 140: 11-14.
61. _____.; FORMOSO, D., LAFOURCADE, E., RODÍGUEZ MONZA, P., MONZA, J., AGUERRE, J.J, IBANEZ, W. 2005b. Efecto del nivel de oferta de *Lotus uliginosus* cv. Maku previo al servicio sobre la fecundidad ovina. *Producción Ovina*. no. 17: 37-46.
62. _____.; CASTELLS, D., PIAGGIO, L., DELEON, N. 2006a. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. I. Efecto de distintas cargas parasitarias y su interacción con la alimentación sobre las pérdidas embrionarias y fecundidad. *Producción Ovina*. no. 18: 25-31.

63. _____. 2006b. Importancia de la performance y de la supervivencia neonatal de corderos en la utilización de la ecografía. Lananoticias. no. 143: 33-34.
64. _____.; FORMOSO, D.; GOICOCHEA, I.; LOCATELLI, A.; SCARLATO, S.; IBÁÑEZ, W.; IRABUENA, O. 2007a. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. I. Producción Ovina. no. 19:15-23.
65. _____.; _____. 2007b. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. II. Efecto de la condición corporal y de la dotación sobre las pérdidas embrionarias y fecundidad. Producción Ovina. no. 19: 5-13.
66. _____. 2008. Manual de inseminación artificial por vía cervical en ovinos. Montevideo, SUL. 71 p.
67. FRANZ, N. 2004. Esquila preparto. INTA Mercedes. Noticias y Comentarios. no. 387: 1-3.
68. FREDELLA, G. 1975. La mortalita degli agnelli nel primo mese di vita. II. Mortalita peso alla nascita ed eta al parto delle madri. Annali dell' Instituto Sperimentale per la Zootecnia. 8: 205-224.
69. FREER, M.; DOVE, H. 2002. Sheep nutrition; nutrition during lactation. Wallingford, Oxon, CABI. 385 p.
70. GANZÁBAL, A.; ECHEVARRÍA, M.N. 2005. Análisis comparativo del comportamiento reproductivo y habilidad materna en ovejas cruzas. In: Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 33-42 (Actividades de Difusión no. 401).
71. GARCIA VINENT, J., MIÑON, D., ALVAREZ, M., GIORGETTI, H., RODRUGUEZ, G. Y PERLO, A. 2004. Cruzamientos industriales para la producción de carne ovina. IDIA XXI. 4: 159-162.
72. GEENTY, K.G. 1997. A guide to improved lambing percentage for farmers and advisors. (en línea). Palmerston North, The New Zealand Meat Producer Board and Wools of New Zealand. 128 p. Consultado feb. 2012. Disponible en <http://www.beeflambnz.com/Documents/Farm/400%20plus%20-%20a%20guide%20to%20improved%20lamb%20growth.pdf>
73. GÓMEZ, J. 2007. Manejo del comportamiento materno para aumentar la sobrevivencia de corderos recién nacidos. (en línea). s.n.t. pp.116-122.

Consultado feb. 2012. Disponible en
<http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/produccion/manejodelcomportamientomaterno.pdf>

74. GONZÁLEZ –STAGNARO, C. 2012. Comportamiento maternal en ovejas West African y mortalidad de corderos. (en línea). Mundo Pecuario. 8 (1): 33-48. Consultado 12 dic. 2012. Disponible en
<http://saber.ula.ve/bitstream/123456789/34621/1/articulo3.pdf>
75. GONZÁLEZ, G.R.; TORRES, H.G.; CASTILLO, M.A. 2002. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. Veterinario México 33(4):443-453.
76. GUNN, R.C.; ROBINSON, G.F. 1963. Lamb mortality in Scottish hill flocks. Animal Production. 5: 67-76.
77. HARESIGN, W. 1981a. The influence of nutrition on reproduction in the ewe. 1. Effects on ovulation rate, follicle development and luteinizing hormone release. Animal Production. 32: 197-202.
78. _____. 1981b. The influence of nutrition on reproduction in the ewe. 2. Effects of undernutrition on pituitary responsiveness to luteinizing hormone-releasing hormone stimulation. Animal Production. 32: 257-260.
79. HAUGHEY, K.G. 1980. The effect of birth injury to the foetal nervous system on the survival and feeding behavior of lambs. Reviews in Rural Science. no. 4: 109-111.
80. _____. 1993. Perinatal lamb mortality is investigation, causes and control. Journal of the South African Veterinary Association. 62 (2):78-91.
81. HIGHT, G.K.; JURY, K.E. 1969. Lamb mortality in hill country flock. New Zealand Society of Animal Production. 29: 219-232.
82. HOUSTON, D.C.; MADDOX, J.G.; 1974. Causes of mortality among young Scottish Blackface lambs. (en línea). The Veterinary Record. 95: 575. Consultado 11 dic.2012. Disponible en
<http://veterinaryrecord.bmj.com/content/95/25-26/575.1>
83. JOPSON, N.B.; DAVIS, G.H.; FARQUHAR, P.A.; BAIN, W.E. 2002. Effects of mid-pregnancy nutrition and shearing on ewe body reserves and fetal growth. New Zealand Society of Animal Production. 62: 49-52

84. KUNKELE, J.; KENAGY, G.J. 1997. Inefficiency of lactation in primiparous rats: the costs of first reproduction. *Physiology Zoological*. 70: 7-571.
85. LA TORRACA, A.; SCHENKEL, R.; IGLESIAS, R.; CALVETTY RAMOS, M.; VILLALOBO, O. 2004. Evolución del peso corporal de corderos Merinos en un sistema de rotativo en mallines. *In: Congreso Argentino de Producción Animal (27^a, 2004 Tandil)*. Trabajos presentados. s.n.t. pp. 1-2.
86. MC CUTCHEON, S.N.; HOLMES, C.W.; MC DONALD, M.F.; RAE, A.L. 1983. Resistance to cold stresses in the newborn lamb. 1. Responses of Romney, Drysdale x Romney, and Merino lambs to components of the thermal environment. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 26: 169-174.
87. MC FARLANE, D. 1964. The effect of predators on losses in the Monaro, Oberon and Camberra Districts. *Wool Technology and Sheep Breeding*. 11: 11-13.
88. _____. 1965. Perinatal lamb losses. I. An autopsy method for the investigation of perinatal losses. *New Zealand Veterinary Journal*. 13: 116-135.
89. MARI, J.J. 1987. Enfermedades que afectan la supervivencia del cordero. Pérdidas de corderos. *In: Enfermedades de los lanares*. Buenos Aires, Hemisferio Sur. t.3, pp.73-100.
90. MARTÍNEZ ROJAS, L.R. 2008. Influencia de la raza y el sexo sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de la canal de ovinos de pelo. (en línea). México, DF, Organismo de la Unidad Nacional de Ovinocultores. pp. 42-46 (Serie Ciencias de la Carne. Tecnología para Ovinocultores). Consultado ene. 2012. Disponible en <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/cienciasdelacarne/influenciadelarazayelsexo.pdf>
91. MASON, S.; BACTAWAR, B. 2003. Lamb mortality. British Columbia, Canadá. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries. s.p.
92. MAUND, B, A.; DUFFELL, S.J.; WINKLER, C.E. 1980. Lamb mortality in relation to prolificacy. *Experimental Husbandry*. 36: 99-111.
93. MOHAMED, E.; ABDALLA, M.; SHARAF ELDIN, A. 2008. Thermoregulation and reproductive performance of grazing desert ewes (*Ovis aries*) as influenced by concentrate supplementation. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 18: 2209-2216.

94. MONTOSI, F.; DE BARBIERI, I.; DIGHIRO, A.; MARTINEZ, H.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; MEDEROS, A.; SAN JULIAN, R.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; FRUGONI, J.; LIMA, G.; COSTALES, J. 2005a. La esquila parto temprana; una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. In: Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 85-102 (Actividades de Difusión no. 401).
95. _____.; GANZÁBAL, A.; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M.; LUZARDO, S. 2005b. La mejora de la eficiencia reproductiva de la majada nacional; un desafío posible, necesario e impostergable. In: Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 1-15 (Actividades de Difusión no. 401).
96. MOORE, R.; DONALD, I.; MESSENGER, J. 1966. Fox predation as a cause of lamb mortality. Australian Society of Animal Production. 6: 157-160.
97. MOULE, G. 1954. Observations on mortality amongst lambs in Queensland. Australian Veterinary Journal. 30: 153-171.
98. MOUSA-BALABEL, T. 2010. The relationship between sheep management and lamb mortality. World Academy of Science, Engineering and Technology. 41: 1201-1206.
99. MULLANEY, P.D. 1966. The relation of birthcoat and lamb survival. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. 6: 84-87.
100. _____.; LEAR, D. 1969. Duration of pregnancy in Merino ewes in relation to survival of lamb. Australian Veterinary Journal. 45: 366-367.
101. NOWAK, R. 1996. Neonatal survival; contributions from behavioral studies in sheep. Applied Animal Behaviour Science. 49: 61-72.
102. OBST, J.M.; DAY, H.P. 1968. The effect of inclement weather on mortality on Merino and Corriedale lambs on Kangaroo Island. Australian Society of Animal Production. 3: 239-243.
103. OLAECHEA, F.V.; BELLATI, J.P.; SUÁREZ, M.C.; PUEYO, J.M.; ROBLES, C.A. 1983. Mortalidad perinatal de corderos en el oeste de la provincia de Río Negro; Parte II. Revista Argentina de Producción Animal. 10: 569-574.

104. PLATERO, P. 2010. Uso estratégico de la suplementación con grano de sorgo y horas de pastoreo sobre mejoramientos de campo natural, en la alimentación pos esquila parto temprana de ovejas melliceras pastoreando campo natural en la región de Basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 173 p.
105. POINDRON, P.; LÉVY, F.; KELLER, M. 2007. Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats; the two facets of maternal attachment. *Developmental Psychobiological*. 49: 54-70.
106. PURSER, A.F; YOUNG, G.B. 1964. Mortality among twin and single lambs. *Animal Production*. 6: 321-329.
107. _____; KARAM, H.A. 1967. Lamb survival, growth and fleece production to birth coat type among Welsh Mountain sheep. *Animal Production*. 9: 75-85.
108. PUTU, I.G.; POINDRON, P.; LINDSAY, D.R. 1988. A high level of nutrition during late pregnancy improves subsequent maternal behavior of Merino ewes. *Australian Society of Animal Production*. 17: 294-297.
109. _____. 1990. Maternal behavior in Merino ewes during the first two days after parturition and lamb survival. PhD Thesis. Perth, Australia. University of Western. 164 p.
110. RAMÍREZ, M.G.; SOTO, R.; POINDRON, P.; ÁLVAREZ, L.; VALENCIA, J.J.; GONZÁLEZ, F.R.; TERRAZAS, A.M. 2011. Comportamiento maternal alrededor del parto y reconocimiento madre-cría en ovinos Pelibuey.(en línea). *Veterinaria Mexico OA*. 42 (1): 1-20. Consultado 11 oct. 2012. Disponible en <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rvm/article/view/26067>
111. RAMIREZ, R.; TREJO, A. 2010. Factores que afectan el crecimiento del nacimiento al destete en ovinos. Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. 4 p.
112. RAMÍREZ TELLO, J.A.; TORRES HERNÁNDEZ, G.; DE LA CRUZ COLÍN, L.; OCHOA CORDERO, M.A.; SUÁREZ ESPIONSA, J. 2013. Evaluación de factores ambientales que influyen en características de crecimiento del nacimiento al destete de corderos Hampshire. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 4 (1):117-125.

113. ROBINSON, J.J. 1990. Nutrition in the reproduction of farm animals. *Nutrition Research Revision*. 3: 253-276.
114. RUSSEL, A.J.F.; FOOT, J.C.; WHITE, I.R.; DAVIES, G.J. 1981. The effect of weight at mating and of nutrition during mid-pregnancy on the birth weight of lambs from primiparous ewes. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*. 97: 723-729.
115. SAMSON, D.E.; SLEE, J. 1981. Factors affecting resistance to induced cooling in newborn lambs of 10 breeds. *Animal Production*. 33: 59-65.
116. SAS INSTITUTE. 2008. SAS version 9.2. Cary, NC. s.p.
117. SEMMENS, T.D. 1972. Birthcoat in lambs. *Tasmanian Journal of Agriculture*. 42: 253-258.
118. SHELTON, M. 1964. Relation of birthweight to death losses and to certain productive characters of fall-born lambs. *Journal of Animal Science*. 23: 355-359.
119. SLEE, J. 1968. Body temperature and vaso-motor responses in Scottish Blackface and Tasmanian Merino Sheep subjected to slow cooling. *Animal Production*. 10: 265-282.
120. _____.1978. The effects of breed, birthcoat and body weight on the cold resistance of newborn lambs. *Animal Production*. 27: 43-49.
121. _____.; STOTT, A.W. 1986. Genetic selection for cold resistance in Scottish Blackface lambs. *Animal Production*. 43: 397-404.
122. _____.; ALEXANDER, G.; BRADLEY, L.R.; JACKSON, N.; STEVENS, D.1991. Genetic selection for cold resistance and related characters in newborn Merino lambs. *Australian Journal of Experimental Agriculture*.31: 175-182.
123. SMITH, G. 1977. Factors affecting birth weight, distocia and pre-weaning survival in sheep. *Journal of Animal Science*. 44: 745-753.
124. SUL. 1983. Mortalidad de corderos; su importancia económica. *Lananoticias*. no. 71: 11-12.
125. TAMPLER, A. 2012. Producción ovina: análisis y perspectivas. *Anuario OPYPA 2012*: 47-57.

126. TELECHEA RODRÍGUEZ, S. 1999. Efecto de la alimentación en los períodos de parto y parto de ovejas melliceras sobre la supervivencia de los corderos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 106 p.
127. VETTER, R.L.; NORTON, H.W.; GARRIGUS, U.S. 1980. A study of reweaning death losses in lamb. *Journal of Animal Science*. 19:616-619.
128. WIENER, G., DEEBLE, F.K., BROADBENT, J.S., TALBOT, M. 1973. Breed variation in lamb performance and lamb mortality in commercial sheep flock. *Animal Production*. 17: 229-244.
129. WILCOX, J.C. 1988. Relationship between birthcoat and various characteristics in the Welsh Mountain sheep. *Experimental Husbandry*. 17: 59-69.

9. ANEXOS

Anexo No. 1 Población de ovinos portadoras de genes mayores de ovulación.

POBLACIONES	AUTOR PRINCIPAL	ESTADO	CRO.	NOMBRE	GEN
Booroola	Piper & Bindon Davis <i>et al.</i> , 1982	mutación causal	6	FecB ^{B,+}	BMP1B
Inverdale	Davis <i>et al.</i> , 1991	mutación causal	X	FecX ^{L,+}	BMP15
Hanna	Davis <i>et al.</i> , 2001b	mutación causal	X	FecX ^{H,+}	BMP15
Beldare	Hanrahan, 1991	mutación causal	X	FecX ^{B,+}	BMP15
Cambridge	Hanrahan and Owen, 1985.	mutación causal	X	FecX ^{G,+}	BMP15
Lacaune 2	Bodin <i>et al.</i> , 2003	mutación causal	X	FecX ^{L,+}	BMP15
Galway	Hanrahan, 1991	mutación causal	5	FecG ^{H,+}	GDF9
Lacaune 1	Leclercq <i>et al.</i> , 2002	marcadores ligados	11	FecL ^{L,+}	?
Woodlands	Davis <i>et al.</i> , 2001 ^a	Evidencia estadística	X	FecX ^{W,+}	
Metherell	Davis <i>et al.</i> , 2002b	Evidencia estadística	X	FecX ^{M,+}	
Thoka	Jónmundsson and Adalsteinsson, 1985	Evidencia estadística	?	FecI	
Wishart	Davis <i>et al.</i> , 2005	Evidencia estadística	?	FecW	
Olkuska	Martyniuk and Radomska, 1991	sugerido	?		
Loa	Jónmundsson <i>et al.</i> , 2003	sugerido	?		
Belle Ile	Malher and Le Chere, 1998	sugerido	?		
Chilos		sugerido	?		
Davis	Davis <i>et al.</i> (comunicación personal)	sugerido	?		trabajo pendiente
Booroola 2	Davis <i>et al.</i> (comunicación personal)	sugerido	?		trabajo pendiente

Fuente: Bodin (2006).

Anexo No. 2 Efecto de distintos genes mayores de ovulación.

POBLACION	GEN	AUMENTO DE OVUL. EN LAS HETEROCIGOTAS	AUMENTO DE OVUL. EN LAS HOMOCIGOTAS
Booroola	FecB	1,65	3.30
Javanese	FecB	1,30	?
Lacaune 1	FecL	1,10	?
Thoka		1,03	?
Dikuska		1,15	2.30
Belclare & Cambridge	FecG	1,39	esterilidad
Inverdale	FecX ^I	1,00	esterilidad
Hanna	FecX ^H		esterilidad
Belclare	FecX ^B	0,97	esterilidad
Belclare & Cambridge	FecX ^G	0,70	esterilidad
Lacaune 2	FecX ^L	1,60	esterilidad
Woodlands	FecX ^Z	0,39	(0.39)
Wishart	FecW	0.8	?

Fuente: Bodin (2006).

Anexo No. 3 Clasificación general de grupos de caracteres de producción según la magnitud de los valores de heredabilidad.

Grupos de caracteres	Heredabilidad	
	Baja	Alta
Referentes a la reproducción (intervalo entre partos, intervalo parto-concepción, duración de la gestación, tamaño de camada, etcétera)	Baja	5-15
Productivas (ganancia de peso, eficiencia alimentaria, producción de leche, producción de lana, etcétera).	Media a alta	20-40
Calidad de los productos (caracteres de la carcasa, porcentaje de grasa de la leche, grasa en	Alta	45-60

(3/84) como la administración de

Fuente: Cardellino y Rovira (1987).

Anexo No. 4 Efectos de distintos genes mayores de ovulación.

POBLACION	GEN	AUMENTO DE OVUL. EN LAS HETEROCIGOTAS	AUMENTO DE OVUL. EN LAS HOMOCIGOTAS
Booroola	FecB	1,65	3.30
Javanese	FecB	1,30	?
Lacaune 1	FecL	1,10	?
Thoka		1,03	?
Olkuska		1,15	2.30
Belclare & Cambridge	FecG	1,39	esterilidad
Inverdale	FecX ^I	1,00	esterilidad
Hanna	FecX ^H		esterilidad
Belclare	FecX ^B	0,97	esterilidad
Belclare & Cambridge	FecX ^G	0,70	esterilidad
Lacaune 2	FecX ^L	1,60	esterilidad
Woodlands	FecX2	0,39	[0.39]
Wishart	FecW	0.8	?

Fuente: Bodin (2006).

Anexo No. 5 Datos relevados durante el trabajo de campo.

Oveja	raza	Lote	cordero	Vigor	Fecha_nac old	Fecha_nac	Lote_nac	PVN	SEXO	Temp_rectal	Asistencia	Comp_mat	Tipo_Nac	PVSen	PVD
42	Comedible	verde	201	4	8 de st	08-09-11	1	3180	H	38,1	1	6	MELUCERA	16,44	25,00
42	Comedible	verde	202	4	8 de st	08-09-11	1	3530	H	39,4	1	6	MELUCERA	17,26	24,50
36	Comedible	azul	203	3	8 de set	08-09-11	1	4000	M	39,8	1	5	MELUCERA	15,62	26,00
36	Comedible	azul	204	3	8 de set	08-09-11	1	3200	M	40,3	1	5	MELUCERA	14,08	25,50
55	Booroola	negra	205		8 DE SET	08-09-11	1	3880	H	39,7	1	3	MELUCERA		
55	Booroola	negra	206		8 DE SET	08-09-11	1	3440	H	40,6	1	3	MELUCERA	10,86	15,50
56	Comedible	negra	207		9 DE SET	09-09-11	1	3080	M	40	1	4	MELUCERA	10,18	12,00
56	Comedible	negra	208	3	9 DE SET	09-09-11	1	3240	M	37,3	1	4	MELUCERA	15,82	27,00
20	Comedible	roja	209	3	13-09-12	13-09-11	1	4020	H	38,2	1	3	MELUCERA	10,82	20,00
20	Comedible	roja	210	3	13-09-12	13-09-11	1	5000	H	40,2	1	3	MELUCERA	12,04	22,00
59	Comedible	negra	211	3	14-09-12	14-09-11	1	2880	M	40,5	1	4	MELUCERA	8,16	18,50
59	Comedible	negra	212		14-09-12	14-09-11	1	3240	M	39,1	1	4	MELUCERA	11,10	25,00
62	Comedible	negra	213		20-09-12	20-09-11	2	3260	M	39,8	1	5	MELUCERA	7,20	9,00
62	Comedible	negra	214	3	20-09-12	20-09-11	2	2840	H	38,6	1	5	MELUCERA	7,20	16,50
57	Comedible	negra	215		21-09-12	21-09-11	2	5320	M		1	3	MELUCERA	15,96	22,00
57	Comedible	negra	216		21-09-12	21-09-11	2	2600	M		1	3	MELUCERA		
47	Comedible	verde	218	3	24-09-12	24-09-11	2	2600	H	39,7	1	4	MELUCERA		
47	Comedible	verde	219	3	24-09-12	24-09-11	2	3080	H	39,9	1	4	MELUCERA	7,20	17,50
47	Comedible	verde	220	3	24-09-12	24-09-11	2	3720	H	39,8	1	4	MELUCERA	8,28	19,50
47	Comedible	verde	221	3	24-09-12	24-09-11	2	3360	H	37,1	1	4	MELUCERA	8,16	17,50
33	Booroola	azul	226		26-09-12	26-09-11	2	4120	H		1	3	MELUCERA	11,08	24,00
33	Booroola	azul	229		26-09-12	26-09-11	2	3660	H		1	3	MELUCERA	10,76	21,50
22	Comedible	roja	238	4	28 de st	28-09-11	2	4720	H	40,4	1	4	MELUCERA	10,54	23,00
22	Comedible	roja	240	4	28 de st	28-09-11	2	5740	M	38,1	1	4	MELUCERA	14,58	23,50
44	Comedible	verde	242		02-10-12	02-10-11	2	4840	H	40,5	1	3	MELUCERA	11,06	24,00
52	Comedible	negra	243		29-09-12	29-09-11	2	4320	H		1	3	MELUCERA	8,46	21,00
52	Comedible	negra	245		29-09-12	29-09-11	2	3740	H		1	3	MELUCERA	8,04	12,50
44	Comedible	verde	247		02-10-12	02-10-11	2	6620	M	40,2	1	3	MELUCERA	11,98	26,00
23	Booroola	roja	252	3	5 de oct	05-10-11	3	3720	H		1	4	MELUCERA	9,14	19,00
23	Booroola	roja	253		5 de oct	05-10-11	3	4220	M		1	4	MELUCERA	9,38	
23	Booroola	roja	254		5 de oct	05-10-11	3	4220	H		1	4	MELUCERA	12,22	20,50
48	Booroola	verde	262	3	8 de oct	08-10-11	3	2760	M	39,4	1	4	MELUCERA	4,10	16,00
48	Booroola	verde	263		8 de oct	08-10-11	3	2460	M	38,7	1	4	MELUCERA	4,27	15,00
48	Booroola	verde	264		8 de oct	08-10-11	3	1660	H	38,3	1	4	MELUCERA		
48	Booroola	verde	266	3	8 de oct	08-10-11	3	2000	H	38,8	1	4	MELUCERA	2,98	
54	Booroola	negra	267	3	10 DE OCT	10-10-11	3	3280	M	39,4	1	5	MELUCERA	4,56	14,00
48	Booroola	verde	269	3	8 de oct	08-10-11	3	2760	M	38,8	1	4	MELUCERA	4,44	14,00
34	Comedible	azul	270		14-10-12	14-10-11	3	4760	H		1	2	MELUCERA	7,52	16,00
53	Comedible	negra	276		23-10-12	23-10-11	4	2620	M	38,9	1	4	MELUCERA		
24	Comedible	roja	277	2	11 de oct	11-10-11	3	1250	H	37,9	1	5	MELUCERA	5,64	
53	Comedible	negra	278		23-10-12	23-10-11	4	3460	M	39,4	1	4	MELUCERA	3,46	22,00
30	Comedible	azul	280		21-10-12	21-10-11	4	3140	H	38,5	1	4	MELUCERA	5,90	17,50
30	Booroola	azul	280		21-10-12	21-10-11	4	3140	M	38,5	1	4	MELUCERA	2,64	17,50
60	Comedible	negra	284		22-10-12	22-10-11	4	4260	H	39,5	1	2	MELUCERA	5,30	12,50
39	Booroola	azul	285		21-10-12	21-10-11	4	4700	M		1	4	MELUCERA	5,42	17,00
54	Booroola	negra	286	4	10 DE OCT	10-10-11	3	2860	M	38,8	1	5	MELUCERA		
54	Booroola	negra	287	3	10 DE OCT	10-10-11	3	2620	H	39,2	1	5	MELUCERA	4,32	14,50
60	Comedible	negra	288		22-10-12	22-10-11	4	3480	H	38,9	1	2	MELUCERA	4,34	15,00
27	Booroola	roja	289		14-10-12	14-10-11	3	3680	H		3	6	MELUCERA	10,90	16,50
39	Booroola	azul	290		21-10-12	21-10-11	4	4960	M		1	4	MELUCERA	5,48	17,00
46	Comedible	verde	292		16-10-12	16-10-11	3	4460	M	38	1	5	MELUCERA		
46	Comedible	verde	294		16-10-12	16-10-11	3	4620	M	40,1	1	5	MELUCERA	6,38	17,50
46	Comedible	verde	295		16-10-12	16-10-11	3	3380	M	38,3	1	5	MELUCERA	4,52	17,00
54	Comedible	negra	296	3	10 DE OCT	10-10-11	3	3360	H	38,4	1	5	MELUCERA		
38	Booroola	azul	297		06-10-12	06-10-11	3	4820	H		1	5	MELUCERA	8,16	21,00
27	Booroola	roja	299		14-10-12	14-10-11	3	4140	H		3	6	MELUCERA	12,40	18,50
34	Comedible	azul	300		14-10-12	14-10-11	3	3060	H		1	2	MELUCERA	5,32	12,50
28	Comedible	roja	301		01-10-12	01-10-11	2	4940	M		1	3	MELUCERA	12,04	27,00
28	Comedible	roja	302		01-10-12	01-10-11	2	4300	H		1	3	MELUCERA	11,26	24,00
37	Comedible	azul	304		02-10-12	02-10-11	2	4320	H		1	3	MELUCERA	9,58	24,00
37	Comedible	azul	305		02-10-12	02-10-11	2	3220	H		1	3	MELUCERA	9,52	24,00
58	Comedible	negra	306		03-10-12	03-10-11	3	4420	M		1	4	MELUCERA	9,26	26,50
49	Booroola	verde	307	3	2 de oct	02-10-11	2	3180	H	39,9	1	4	MELUCERA	7,26	20,00
49	Comedible	verde	309	3	2 de oct	02-10-11	2	4200	M	39,8	1	4	MELUCERA	10,70	26,00
43	Comedible	verde	314		02-10-12	02-10-11	2	4820	H	39,1	1	3	MELUCERA	12,28	23,00
40	Comedible	verde	315	3	3 de oct	03-10-11	3	3960	M	39,1	1	4	MELUCERA	11,26	19,50
25	Booroola	roja	317		02-10-12	02-10-11	2	4160	M	39,2	1	4	MELUCERA		
25	Booroola	roja	318		02-10-12	02-10-11	2	3000	M		1	4	MELUCERA	8,31	21,00
40	Comedible	verde	319	3	3 de oct	03-10-11	3	3640	M		1	4	MELUCERA	12,80	16,50
25	Booroola	roja	320		02-10-12	02-10-11	2	3480	H		1	4	MELUCERA		

58	Corredale	negra	325		03-10-12	03-10-11	3	4540	M				1	4	MELLICERA	9,28	23,00	26-10-11	10-01-12
29	Corredale	roja	330	3	1 de oct	01-10-11	2	3540	M				1	4	MELLICERA			26-10-11	10-01-12
29	Corredale	roja	331	3	1 de oct	01-10-11	2	4140	H	39,2			1	4	MELLICERA	12,54	26,00	26-10-11	10-01-12
28	Corredale	roja	334	3	3 de oct	03-10-11	3	3160	H	40			1	3	MELLICERA	10,08	23,00	26-10-11	10-01-12
45	Corredale	verde	342	4	4 de oct	04-10-11	3	4440	M	39,9			1	6	MELLICERA	13,28	26,00	26-10-11	10-01-12
45	Corredale	verde	343	2	4 de oct	04-10-11	3	4240	H	40,1			1	6	MELLICERA	12,48		26-10-11	10-01-12
53	Corredale	negra	373		23-10-12	23-10-11	4	3080	H	40,2			1	4	MELLICERA			26-10-11	10-01-12
26	Corredale	roja			3 de oct	03-10-11	3	2760	H				1		MELLICERA			26-10-11	10-01-12
26	Corredale	roja			3 de oct	03-10-11	3	3340	M				1		MELLICERA			26-10-11	10-01-12
59	Corredale	negra			9 DE SET	09-09-11	1	3400	M				1	4	MELLICERA			26-10-11	10-01-12
30	Booroola	azul			21-10-12	21-10-11	4	3700	H				1	4	MELLICERA			26-10-11	10-01-12
27	Booroola	roja			14-10-12	14-10-11	3		M				3	6	MELLICERA			26-10-11	10-01-12
35	Corredale	azul													MELLICERA			26-10-11	10-01-12
24	Corredale	roja													MELLICERA			26-10-11	10-01-12
50	Booroola	verde													MELLICERA			26-10-11	10-01-12
76	Merilin	azul	161		08-10-12	08-10-11	3	4590	M				1	3	UNICA	13,30		26-10-11	10-01-12
167	Merilin	negra	217	3	23-09-12	23-09-11	2	4400	H	39,8			1	4	UNICA	11,97	18,50	26-10-11	10-01-12
152	Merilin	negra	222	4	01-10-12	01-10-11	2	4800	H	40,1			1	3	UNICA	11,23	26,00	26-10-11	10-01-12
125	Merilin	verde	223	4	02-09-12	02-09-11	1	5020	M				1	UNICA	16,82	31,00	26-10-11	10-01-12	
80	Merilin	azul	224	4	26-09-12	26-09-11	2	5180	M	39,6			1	3	UNICA	15,63	28,00	26-10-11	10-01-12
105	Merilin	verde	225	4	26-09-12	26-09-11	2	5400	H				1	4	UNICA	15,42	30,00	26-10-11	10-01-12
108	Merilin	verde	226	4	26-09-12	26-09-11	2	4720	H	40,5			1	3	UNICA	13,10	26,00	26-10-11	10-01-12
97	Merilin	verde	227	4	26-09-12	26-09-11	2	5740	M				1	UNICA	16,42	30,00	26-10-11	10-01-12	
123	Merilin	verde	230		27-09-12	27-09-11	2	4880	M				1	4	UNICA	13,54	29,00	26-10-11	10-01-12
122	Merilin	negra	231		27-09-12	27-09-11	2	4800	M				1	2	UNICA	15,14	28,00	26-10-11	10-01-12
130	Merilin	verde	232	3	27-09-12	27-09-11	2	3500	H	39,3			1	5	UNICA	10,88	21,50	26-10-11	10-01-12
98	Merilin	verde	233		26-09-12	26-09-11	2	4880	H				3	UNICA	14,46	26,50	26-10-11	10-01-12	
137	Merilin	negra	234	3	28-09-12	28-09-11	2	4480	H	39,4			1	2	UNICA	7,92	19,00	26-10-11	10-01-12
153	Merilin	negra	235	4	28-09-12	28-09-11	2	4800	H	35,6			1	4	UNICA	8,90	18,00	26-10-11	10-01-12
136	Merilin	negra	236	3	27 DE ST	27-09-11	2	3120	H	37			1	2	UNICA	8,94	16,50	26-10-11	10-01-12
139	Merilin	negra	237		29-09-12	29-09-11	2	4480	M	40,5			1	4	UNICA	12,30	27,00	26-10-11	10-01-12
127	Merilin	verde	239		29-09-12	29-09-11	2	4520	H				1	4	UNICA	12,32	22,50	26-10-11	10-01-12
155	Merilin	negra	241		29-09-12	29-09-11	2	5000	H	38,4			1	4	UNICA	14,10	27,00	26-10-11	10-01-12
148	Merilin	negra	244	3	30-09-12	30-09-11	2	5080	M	38,8			1	3	UNICA	13,40	28,00	26-10-11	10-01-12
150	Merilin	negra	245		01-10-12	01-10-11	2	4800	H				1	3	UNICA	12,36	25,00	26-10-11	10-01-12
129	Merilin	verde	246		30-09-12	30-09-11	2	4600	M				1	3	UNICA	14,64	27,00	26-10-11	10-01-12
103	Merilin	verde	249		03-09-12	03-09-11	1	3100	H	37,6			1	3	UNICA	9,26	21,00	26-10-11	10-01-12
75	Merilin	azul	250		30-09-12	30-09-11	2	4540	M	39,4			1	3	UNICA	13,24	26,00	26-10-11	10-01-12
126	Merilin	verde	251	3	5 de oct	05-10-11	3	5260	H	40,3			1	3	UNICA	11,42	24,50	26-10-11	10-01-12
64	Merilin	roja	255		06-10-12	06-10-11	3	5000	M				1	4	UNICA	8,66	26,00	26-10-11	10-01-12
104	Merilin	verde	256		07-10-12	07-10-11	3	5820	M				1	4	UNICA	13,58	29,00	26-10-11	10-01-12
163	Merilin	negra	257	3	10 DE AGO	08-10-11	3	4440	H	38,3			1	6	UNICA	10,55	20,00	26-10-11	10-01-12
168	Merilin	negra	258		07-10-12	07-10-11	3	4920	H				1	4	UNICA	9,30	24,00	26-10-11	10-01-12
138	Merilin	negra	259		07-10-12	07-10-11	3	4460	H				1	3	UNICA	8,14	22,00	26-10-11	10-01-12
83	Merilin	azul	260		07-10-12	07-10-11	3	5560	M				1	5	UNICA	12,46	25,00	26-10-11	10-01-12
152	Merilin	negra	265	3	10 AGO	08-10-11	3	5340	M	39,3			1	3	UNICA	10,50	20,00	26-10-11	10-01-12
154	Merilin	negra	268	3	09-10-12	09-10-11	3	4360	M				1	4	UNICA			26-10-11	10-01-12
90	Merilin	azul	271	3	9 de oct	09-10-11	3	6120	M	39,5			1	3	UNICA	12,82	27,00	26-10-11	10-01-12
68	Merilin	roja	272	3	9 del 10	09-10-11	3	3940	M	38,6			1	2	UNICA	8,66	17,00	26-10-11	10-01-12
72	Merilin	roja	273		10-10-12	10-10-11	3	5000	M				1	3	UNICA	11,56	27,50	26-10-11	10-01-12
169	Merilin	negra	274	3	10 AGO	08-10-11	3	5560	H	40,3			1	4	UNICA	9,78	21,00	26-10-11	10-01-12
133	Merilin	negra	275	4	24-09-12	24-09-11	2	4640	M	39			1	3	UNICA	10,64	22,00	26-10-11	10-01-12
156	Merilin	negra	279		22-10-12	22-10-11	4	4680	M	40,6			1	4	UNICA	5,76	16,00	26-10-11	10-01-12
149	Merilin	negra	281		21-10-12	21-10-11	4	5780	M				1	4	UNICA	6,86	19,00	26-10-11	10-01-12
69	Merilin	roja	282		21-10-12	21-10-11	4	5880	M				3	4	UNICA			26-10-11	10-01-12
162	Merilin	azul	283		23-10-12	23-10-11	2	4900	H				1	3	UNICA	6,44	22,00	26-10-11	10-01-12
86	Merilin	azul	291		18-10-12	18-10-11	4	5680	H				1	3	UNICA	8,30	28,00	26-10-11	10-01-12
165	Merilin	negra	298		10 AGO	08-10-11	3	5760	H				1	6	UNICA	6,86	18,00	26-10-11	10-01-12
142	Merilin	negra	303	1	2 DE COT	02-10-11	2	4920	M	38,3			1	4	UNICA			26-10-11	10-01-12
120	Merilin	verde	308		2 de oct	02-10-11	2	5400	H	40,4			1	5	UNICA	12,80	28,00	26-10-11	10-01-12
132	Merilin	verde	310	2	4 de oct	04-10-11	3	5180	H	39,8			1	UNICA	10,50	24,00	26-10-11	10-01-12	
65	Merilin	roja	311	3	2 del 10	02-10-11	2	5600	H	39,5			1	3	UNICA	12,90	23,50	26-10-11	10-01-12
146	Merilin	negra	312	3	02 DE OCT	02-10-11	2	4400	M	39,3			1	2	UNICA			26-10-11	10-01-12
128	Merilin	verde	313	1	03-10-12	03-10-11	3	5020	H				1	3	UNICA	14,30	26,00	26-10-11	10-01-12
84	Merilin	azul	316	3	02-10-12	03-10-11	3	5140	M	40,1			1	3	UNICA	14,34	30,00	26-10-11	10-01-12
159	Merilin	negra	321	3	01 DE OCT	01-10-11	2	4160	H	37,9			1	3	UNICA	10,64	23,00	26-10-11	10-01-12
140	Merilin	negra	322	2	10 DE OCT	10-10-11	3	5240	H	38,9			1	2	UNICA	11,30	23,00	26-10-11	10-01-12
145	Merilin	negra	323		03-10-12	03-10-11	3	4120	M				1	2	UNICA	9,48	16,50	26-10-11	10-01-12
100	Merilin	verde	324	4	3 de oct	03-10-11	3	5780	H	39,9			1	4	UNICA	13,54	27,00	26-10-11	10-01-12
70	Merilin	negra	326		01-10-12	01-10-11	2	4840	H				1	3	UNICA	12,22		26-10-11	10-01-12
74	Merilin	azul	327		30-09-12	30-09-11	2	5460	H				1	4	UNICA	13,00	26,00	26-10-11	10-01-12
102	Merilin	verde	328		30-09-12	30-09-11	2	4980	H				1	4	UNICA	11,36	26,00	26-10-11	10-01-12
107	Merilin	verde	329		01-10-12	01-10-11	2	4700	H				1	2	UNICA	14,32	29,50	26-10-11	10-01-12
73	Merilin	azul	332	4	3 de oct	03-10-11	3	5600	H	38,8			1	2	UNICA	15,10	25,00	26-10-11	10-01-12
109	Merilin	verde	333	1	3 de oct	03-10-11	3	3680	M	38,4			1	5	UNICA			26-10-11	10-01-12
87	Merilin	azul	335	4	3 del oct	03-10-11	3	4760	M	39,9			1	3	UNICA	13,34	28,00	26-10-11	10-01-12
144	Merilin	negra	336		03-10-12	03-10-11	3	4900	H				1	4	UNICA	10,04	26,00	26-10-11	10-01-12
134	Merilin	negra	337		04-10-12	04-10-11	3	5120	H				1	3	UNICA	8,87	23,		

Anexo No. 6 Medias, procedimiento MEANS.

Variable	Etiqueta	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PVN	PVN	166	4.321	1.004	1.250	6.960
PVSen	PVSen	135	10.242	3.459	2.640	17.26
PVD	PVD	129	22.031	4.770	9.000	31.00
Comp_mat	Comp_mat	157	3.745	1.043	2.000	6.000
CC_mad	CC_mad	88	0.292	0.292	2.000	6.000
Vigor	Vigor	71	2.795	0.671	2.250	3.500
Temp_rectal	Temp_rectal	96	3.085	0.942	1.000	4.000
			39.244		35.60	40.60

Anexo No. 7 Medias según tipo de nacimiento, procedimiento MEANS.

Tipo_Nac	No. de obs.	Variable	No. de obs.	Media	Desv. estándar	Mín.	Máx.
MELLICE RA	85	PVN	81	3.692	0.891	1.250	6.620
		PVSen	65	9.28	3.61	2.640	17.260
		PVD	61	19.975	4.52	9.000	27.000
		Comp_mat	80	4.013	0.974	2.000	6.000
		Temp_rectal	52	39.221	0.898	2.000	40.600
							37.100
UNICA	91	PVN	85	4.920	0.691	3.020	6.960
		PVSen	70	11.130	3.080	3.220	16.820
		PVD	68	23.875	4.229	12.000	31.000
		Comp_mat	77	3.468	1.046	2.000	6.000
		Temp_rectal	44	39.270	1.002	2.000	40.600
							35.600

Anexo No. 8 Medias según lote, procedimiento MEANS.

Lote	No. de obs.	Variable	No. de obs.	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
azul	34	PVN	32	4.547	0.881	3.020	6.120
		PVSen	29	10.170	3.987	2.640	15.630
		PVD	28	22.411	4.944	12.000	30.000
		Comp_mat	30	3.500	1.042	2.000	6.00
		Temp_rectal	14	39.336	0.658	38.100	40.300
negra	61	PVN	60	4.283	0.956	2.600	6.960
		PVSen	45	9.352	2.869	3.460	15.960
		PVD	44	20.46	4.738	9.000	28.000
		Comp_mat	59	6	1.058	2.000	6.00
		Temp_rectal	38	39.171	1.045	35.600	40.600
roja	30	PVN	26	4.163	1.032	1.250	5.880
		PVSen	19	10.719	2.074	5.640	14.580
		PVD	17	22.235	3.359	16.500	27.500
		Comp_mat	25	3.88	1.013	2.000	6.00
		Temp_rectal	11	39.018	1.075	37.200	40.400
verde	52	PVN	48	4.303	1.123	1.660	6.620
		PVSen	42	11.030	3.989	2.980	17.260
		PVD	40	23.400	4.856	14.000	31.000
		Comp_mat	43	3.930	1.033	2.000	6.00
		Temp_rectal	33	39.364	0.890	37.100	40.500

Anexo No. 9 Niveles de clases para PVN.

Información de nivel de clase	
Clase	Niveles Valores
SEXO	2 H M
Lote	4 azul negra roja verde
Asistencia	2 1 3
Comp_mat	5 2 3 4 5 6
raza	3 Booroola Corriedale Merilin
Lote_nac	3 1 2 3
Vigor	4 1 2 3 4
Número de observaciones leídas	17
Número de observaciones usadas	66

Anexo No. 10 Probabilidades para PVN.

Source	D	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Temp_rectal	1	2.93016055	2.93016055	5.97	0.0183
SEXO	1	0.55215696	0.55215696	1.12	0.2942
Lote	3	2.80254022	0.93418007	1.90	0.1418
Asistencia	1	0.08286644	0.08286644	0.17	0.6830
Comp_mat	4	4.26257362	1.06564341	2.17	0.0865

Source	D	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
raza	2	14.662519 24	7.33125962	14.93	<.0001
Lote_nac	2	0.5165542 8	0.25827714	0.53	0.5943
Vigor	3	3.3189262 6	1.10630875	2.25	0.0942

Para $p < 0.1$.

Anexo No. 11 Parámetros y estimadores para PVN.

Parámetro	Estimador		Error estándar	t Value	Pr > t
Término independiente	-4.135315151	B	4.04132993	-1.02	0.3113
Temp_rectal	0.245573300		0.10052413	2.44	0.0183
SEXO H	-0.222966136	B	0.21025316	-1.06	0.2942
SEXO M	0.000000000	B	.	.	.
Lote azul	0.548827194	B	0.34967976	1.57	0.1231
Lote negra	0.372973786	B	0.25476546	1.46	0.1497
Lote roja	0.642375361	B	0.30557953	2.10	0.0408
Lote verde	0.000000000	B	.	.	.
Asistencia 1	-0.228231281	B	0.55554690	-0.41	0.6830
Asistencia 3	0.000000000	B	.	.	.
Comp_mat 2	-0.382936682	B	0.46264285	-0.83	0.4119
Comp_mat 3	-0.083732418	B	0.38955603	-0.21	0.8307
Comp_mat 4	0.220799151	B	0.38830480	0.57	0.5723
Comp_mat 5	-0.599043796	B	0.40137203	-1.49	0.1421
Comp_mat 6	0.000000000	B	.	.	.
raza Booroola	-2.029562475	B	0.37540305	-5.41	<.0001
raza Corriedale	-1.177718622	B	0.35140664	-3.35	0.0016

Parámetro	Estimador		Error estándar	t Value	Pr > t
raza Merilin	0.000000000	B	.	.	.
Lote_nac 1	-0.216851687	B	0.37500436	-0.58	0.5658
Lote_nac 2	-0.233678276	B	0.23270658	-1.00	0.3203
Lote_nac 3	0.000000000	B	.	.	.
Vigor 1	-0.634715057	B	0.59826466	-1.06	0.2940
Vigor 2	-0.631970833	B	0.51924565	-1.22	0.2295
Vigor 3	-0.543083606	B	0.21619620	-2.51	0.0154
Vigor 4	0.000000000	B	.	.	.

Nota: La matriz X'X es única y se ha utilizado una inversa generalizada para resolver las ecuaciones normales.

Los términos cuyas estimaciones están seguidas por la letra 'B' no son originalmente estimables .

Anexo No. 12 Medias de cuadrados mínimos para PVN .

raza	PVN LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSM EAN
Booroola	2.84836980 a	0.52855829	<.0001	1
Corriedale	3.70021365 a	0.40607990	<.0001	2
Merilin	4.87793228 b	0.37818997	<.0001	3

Anexo No. 13 Medias de cuadrados mínimos para efecto de raza para PVN.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto raza			
a			
Pr > t para H0: MediaLS(i)=MediaLSn(j)			
Variable dependiente: PVN			
i/j	1	2	3
1		0.0246	<.0001
2	0.0246		0.0016
3	<.0001	0.0016	

Nota: Para asegurar un nivel de protección completo, sólo se deben usar probabilidades asociadas con comparaciones preplanificadas .

Anexo No. 14 Niveles de clases para PVS.

Información de nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
SEXO	2	H M
Lote	4	azul negra roja verde
Comp_m at	5	2 3 4 5 6
Raza	2	Corriedale Merilin
Lote_nac	4	1 2 3 4
Número de observaciones leídas		14
Número de observaciones usadas		11

Anexo No. 15 Probabilidades para PVS.

Source	D	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Val ue	Pr > F
edad_Sen	1	48.308997 1	48.3089971	15.45	0.000 2
PVN	1	109.67713 91	109.677139 1	35.07	<.000 1
SEXO	1	17.346318 1	17.3463181	5.55	0.020 5
Lote	3	70.444106 9	23.4813690	7.51	0.000 1
Comp_m at	4	27.927151 7	6.9817879	2.23	0.071 1
Raza	1	6.7542623	6.7542623	2.16	0.144 9
Lote_nac	3	23.524533 3	7.8415111	2.51	0.063 5

Para $p < 0,1$.

Anexo No. 16 Parámetros y estimadores para PVS.

Parámetro	Estimador		Error estándar	t Value	Pr > t
Término independiente	1.422425206	B	1.60048041	0.89	0.3764
edad_Sen	0.200525715		0.05101910	3.93	0.0002
PVN	1.408620854		0.23785527	5.92	<.0001
SEXO H	-0.862325182	B	0.36613744	-2.36	0.0205
SEXO M	0.000000000	B	.	.	.
Lote azul	0.433958408	B	0.51981921	0.83	0.4059
Lote negra	-1.569863097	B	0.42258766	-3.71	0.0003
Lote roja	-0.255706227	B	0.61085107	-0.42	0.6764
Lote verde	0.000000000	B	.	.	.
Comp_mat 2	-1.588935455	B	0.85143420	-1.87	0.0651
Comp_mat 3	-1.673760653	B	0.75728748	-2.21	0.0295
Comp_mat 4	-1.701437833	B	0.75053360	-2.27	0.0256
Comp_mat 5	-2.614284320	B	0.88051170	-2.97	0.0038
Comp_mat 6	0.000000000	B	.	.	.
raza Corriedale	-0.641757711	B	0.43667553	-1.47	0.1449
lraza Merilin	0.000000000	B	.	.	.
Lote_nac 1	0.234894770	B	2.31203075	0.10	0.9193
Lote_nac 2	1.324804568	B	1.38209447	0.96	0.3402
Lote_nac 3	1.307092949	B	1.02036505	1.28	0.2033
Lote_nac 4	0.000000000	B	.	.	.

NOTA:La matriz X'X es única y se ha utilizado una inversa generalizada para resolver las ecuaciones normales. Los términos cuyas estimaciones están seguidas por la letra 'B' no son originalmente estimables .

Anexo No. 17 Medias de cuadrados mínimos según lote, para PVS.

Lote	PVSen LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSM EAN
azul	11.3644774 a	0.41617 38	<.000 1	1
negra	9.3606558 b	0.34422 25	<.000 1	2
roja	10.6748127 ab	0.57162 61	<.000 1	3
verde	10.9305189 ab	0.36445 85	<.000 1	4

Anexo No. 18 Medias de cuadrados mínimos según lote, para PVS.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto Lote Pr > t para H0: MediaLS(i)=MediaLSn(j)				
Variable dependiente: PVSen				
i/j	1	2	3	4
1		<.0001	0.2996	0.4059
2	<.0001		0.0318	0.0003
3	0.2996	0.0318		0.6764
4	0.4059	0.0003	0.6764	

Para asegurar un nivel de protección completo, sólo se deben usar probabilidades asociadas con comparaciones preplanificadas

Anexo No. 19 Medias de cuadrados mínimos según lote de nacimiento, para PVS.

Lote_nac	PVSen LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSM EAN
1	10.1008129 a	1.26213 29	<.000 1	1
2	11.1907227 a	0.40079 51	<.000 1	2
3	11.1730111 a	0.37724 38	<.000 1	3
4	9.8659181 a	1.19673 34	<.000 1	4

Anexo No. 20 Medias de cuadrados mínimos según lote de nacimiento, para PVS.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto Lote_nac Pr > t para H0: MediaLS(i)=MediaLSn(j)				
Variable dependiente: PVSen				
i/j	1	2	3	4
1		0.3391	0.4758	0.9193
2	0.3391		0.9761	0.3402
3	0.4758	0.9761		0.2033
4	0.9193	0.3402	0.2033	

Para asegurar un nivel de protección completo, sólo se deben usar probabilidades asociadas con comparaciones preplanificadas

Anexo No. 21 Niveles de clases para PVD.

Información de nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
SEXO	2	H M
Lote	4	azul negra roja verde
Comp_mat	5	2 3 4 5 6
raza	2	Corriedale Merilin
Lote_nac	4	1 2 3 4
Número de observaciones leídas		148
Número de observaciones usadas		107

Anexo No. 22 Probabilidades para PVD.

Source	D	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Val ue	Pr > F
edad_dest	1	10.206620 1	10.2066201	0.86	0.356 0
PVN	1	199.17697 50	199.176975 0	16.80	<.000 1
SEXO	1	16.368639 9	16.3686399	1.38	0.243 1
Lote	3	149.57574 57	49.8585819	4.20	0.007 8
Comp_m at	4	115.97698 43	28.9942461	2.44	0.052 0
raza	1	61.599954 2	61.5999542	5.19	0.025 0
Lote_nac	3	18.548243 7	6.1827479	0.52	0.668 7

Para $p < 0,1$

Anexo No. 23 Parametros y estimadores para PVD.

Parámetro	Estimador		Error estándar	t Value	Pr > t
Término independiente	4.589585857	B	9.22836057	0.50	0.6201
edad_dest	0.093918897		0.10123738	0.93	0.3560
PVN	2.053401572		0.50105248	4.10	<.0001
SEXO H	-0.845816935	B	0.71994443	-1.17	0.2431
SEXO M	0.000000000	B	.	.	.
Lote azul	0.121516857	B	1.02352142	0.12	0.9058
Lote negra	-2.562792416	B	0.83286461	-3.08	0.0028
Lote roja	-0.636396844	B	1.23163808	-0.52	0.6066
Lote verde	0.000000000	B	.	.	.
Comp_mat 2	-2.622139454	B	1.71554216	-1.53	0.1298
Comp_mat 3	0.265585721	B	1.53641379	0.17	0.8631
Comp_mat 4	0.042649973	B	1.52627488	0.03	0.9778
Comp_mat 5	-2.250515035	B	1.79501563	-1.25	0.2131
Comp_mat 6	0.000000000	B	.	.	.
raza Corriedale	-1.979162433	B	0.86840065	-2.28	0.0250
raza Merilin	0.000000000	B	.	.	.
Lote_nac 1	2.684962993	B	4.56511795	0.59	0.5579
Lote_nac 2	2.367718573	B	2.73860197	0.86	0.3895
Lote_nac 3	2.079659194	B	2.03073236	1.02	0.3085
Lote_nac 4	0.000000000	B	.	.	.

Nota: La matriz $X'X$ es única y se ha utilizado una inversa generalizada para resolver las ecuaciones normales.

Los términos cuyas estimaciones están seguidas por la letra 'B' no son originalmente estimables.

Anexo No. 24 Medias de cuadrados mínimos según lote de manejo para PVD.

Lote	PVD LSMEAN	Error estándar	Pr > t 	Número LSMEAN
azul	22.8298629 a	0.8204535	<.0001	1
negra	20.1455536 a	0.6792239	<.0001	2
roja	22.0719492 a	1.1567351	<.0001	3
verde	22.7083461 a	0.7237442	<.0001	4

Anexo No. 25 Medias de cuadrados mínimos según lote de manejo para PVD.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto Lote Pr > t para H0: MediaLS(i)=MediaLSn(j)				
Variable dependiente: PVD				
i/j	1	2	3	4
1		0.0071	0.5730	0.9058
2	0.0071		0.1177	0.0028
3	0.5730	0.1177		0.6066
4	0.9058	0.0028	0.6066	

Para asegurar un nivel de protección completo, sólo se deben usar probabilidades asociadas con comparaciones preplanificadas.

Anexo No. 26 Medias de cuadrados mínimos según comportamiento materno para PVD.

Comp_mat	PVD LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
2	20.2296723 a	1.0186837	<.0001	1
3	23.1173974 b	0.6177030	<.0001	2
4	22.8944617 b	0.6725711	<.0001	3
5	20.6012967 a	1.2020850	<.0001	4
6	22.8518117 ab	1.4370045	<.0001	5

Anexo No. 27 Medias de cuadrados mínimos según comportamiento materno para PVD.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto Comp_mat Pr > t para H0: MediaLS(i)=MediaLSn(j)					
Variable dependiente: PVD					
i/j	1	2	3	4	5
1		0.0118	0.0245	0.8074	0.1298
2	0.0118		0.7921	0.0556	0.8631
3	0.0245	0.7921		0.0824	0.9778
4	0.8074	0.0556	0.0824		0.2131
5	0.1298	0.8631	0.9778	0.2131	

Para asegurar un nivel de protección completo, sólo se deben usar probabilidades asociadas con comparaciones preplanificadas

Anexo No. 28 Información climática setiembre.

Dia	Temperatura (°C)			Lluvia (mm)	Vel. Viento (km/hr)	
	Media	Max	Min		Media	Max
1	7.3	14.1	0.9	0	3.9	24.1
2	9.8	16.4	4.3	0	12.4	43.5
3	13.6	19.2	8.8	0	11.3	41.8
4	13.4	20.4	8.7	2	8	33.8
5	11	17.2	5.4	0	9.2	38.6
6	11.8	19.2	4.9	0	5.6	30.6
7	13.4	20.4	6.8	0	4	19.3
8	14.1	20.9	7.6	0	3.9	20.9
9	13.8	21.4	7.4	0	3.9	22.5
10	13.8	20.5	7.9	0	11.3	38.6
11	9.2	14.7	2.7	0	9.8	25.7
12	14.4	22.9	6.9	0	13.5	43.5
13	10.6	17.4	5	0	5.8	25.7
14	10.1	16.9	4.2	0	9.8	33.8
15	13.4	20	7.9	0	13.2	43.5
16	17.2	23.3	12.7	0	12.9	41.8
17	15.3	17.8	11.6	36.6	10	40.2
18	11.7	14.5	10.1	1.4	14.8	40.2
19	11.6	16.6	7.8	0	7.7	25.7
20	12.4	19.2	6.6	0	5	29
21	14.1	21.3	6.3	0	4.8	25.7
22	13	17.2	10.6	0	7.7	32.2
23	11.8	16.4	8.7	0	7.4	29
24	12.7	18.3	7.7	0.2	6.8	30.6
25	15.4	22.9	8.3	0	6	25.7
26	17.3	25.3	11.9	0	5.6	25.7
27	15	20.4	9.8	0	8.4	30.6
28	16.7	25.2	10.6	0	8.7	35.4
29	18.3	22.6	13.6	0	4.7	29
30	14.3	18.4	10.8	0.2	5.3	24.1
PROMEDIO	13.2	19.4	7.9	40.4	8.0	31.7

Anexo No. 29 Información climática octubre.

Dia	Temperatura (°C)			Lluvia (mm)	Vel. Viento (km/hr)	
	Media	Max	Min		Media	Max
1	14.3	18.2	9.9	0	8.4	33.8
2	14.5	21.2	9.4	0	12.9	48.3
3	10.5	14.4	7.3	0	11.4	37
4	12.7	18.4	5.7	1.6	6.3	29
5	15.2	20.8	11.2	1.6	5	20.9
6	17.1	25.1	10.6	0.2	6.1	41.8
7	14.6	15.2	14.1	37.6	15.4	57.9
8	17.6	22.6	14.7	0	5.8	29
9	15.5	19	12.8	1.2	8.2	35.4
10	14.3	19.8	9.9	0.2	8.4	22.5
11	13.8	21	8.4	0.2	6.1	32.2
12	15.3	19.7	10.5	0.4	12.4	54.7
13	17.3	20.6	14.7	14	10	40.2
14	14.5	19	9.3	0.2	10.5	33.8
15	15.9	23.1	7.4	0	5	24.1
16	17	23.8	12	0	9	25.7
17	12.8	18.1	7.6	0	5.1	25.7
18	14.1	20.7	8.2	0	6.9	29
19	16.2	22.3	12.7	0	7.1	24.1
20	16.9	22.8	12.1	0	7.9	30.6
21	18.6	25.2	11.7	0	7.4	29
22	19.3	26.1	13.8	0	7.4	30.6
23	16	18.6	13.2	1.8	4.5	16.1
24	16.9	19.7	14	0	5	24.1
25	15.7	19.7	11.3	2.6	12.1	41.8
26	12.7	17.9	8.6	0	12.4	37
27	12.6	18.7	6.5	0	11.4	41.8
28	15.1	23.6	7.2	0	6.3	30.6
29	15.6	19.6	10.4	0.6	5.8	24.1
30	11.7	18.1	5.2	0	10	37
31	12.5	20.3	3.7	0	5.1	24.1
PROMEDIO	15.1	20.4	10.1	62.2	8.2	32.6