

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTO DEL BIOTIPO MERINO (FINO, SUPERFINO y ULTRAFINO) EN EL
VIGOR Y TERMORREGULACIÓN DEL CORDERO AL NACIMIENTO

por

Federico BUCETA GUIDI
Ignacio María CROSA GAMINARA

TESIS presentada como uno de los
requisitos para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO
URUGUAY
2010

Tesis aprobada por:

Director: -----
Ing. Agr. Daniel Fernández Abella

Ing. Agr. Ignacio de Barbieri

Dra. Elize Van Lier

Fecha: -----

Autor: -----
Federico Buceta

Ignacio María Crosa Gaminara

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer enormemente al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) por permitirnos realizar nuestro trabajo dentro de una de sus unidades, prestándonos todo tipo de comodidad y permitiéndonos utilizar un valioso material genético como lo es la majada del Núcleo Merino Fino de la unidad Glencoe.

Dentro de esta institución, agradecemos profundamente al Ing. Agr. Ignacio de Barbieri por su constante apoyo tanto a nivel de campo como en el aporte de material que nos permitiese conocer más del tema en estudio. Agradecemos también a Fernando Rovira, el “Topo”, Ignacio Cáceres, Botero, trabajadores del INIA quienes ayudaron en el trabajo de campo y en la recopilación de datos, así como al resto del personal de la institución que realmente nos hicieron sentir como en nuestra casa.

Queremos destacar la colaboración y dedicación de Gabriel Ciappesoni en cuanto al análisis de la información recabada.

Agradecemos también a Sully y al equipo de biblioteca por su colaboración y orientación en la elaboración de este trabajo.

Mencionamos a Elize Van Lier quien nos aportó valioso material para la revisión bibliográfica.

Por último, y no por ello menos importante, al Ing. Agr. Daniel Fernández Abella, nuestro director de tesis, quién colaboró con nosotros en todo momento y fue nuestro hilo conductor para la elaboración de este trabajo.

A todos ustedes, muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1 <u>MORTALIDAD DE CORDEROS</u>	3
2.1.1 <u>Causas de mortalidad</u>	3
2.1.1.1 Clima-inanición.....	4
2.1.1.2 Predadores.....	5
2.1.1.3 Partos distócicos.....	5
2.1.1.4 Enfermedades infecciosas.....	6
2.1.2 <u>Factores que afectan la tasa de mortalidad de corderos</u> ...	7
2.1.2.1 Nutrición de la oveja y peso al nacer de cordero.....	7
2.1.2.2 Tipo de parto (únicos o mellizos)	10
2.1.2.3 Vellón natal (birthcoat)	12
2.1.2.4 Sexo.....	13
2.1.2.5 Edad de la madre.....	13
2.1.2.6 Biotipo.....	14
2.2 <u>COMPORTAMIENTO MATERNAL</u>	15
2.2.1 <u>Factores que afectan el comportamiento maternal</u>	17
2.2.1.1 Genotipo.....	17
2.2.1.2 Nutrición.....	20
2.2.1.3 Edad de la madre.....	21
2.2.1.4 Tipo de parto (únicos o mellizos)	22
2.3 <u>FACTORES INHERENTES AL CORDERO</u>	22
2.3.1 <u>Termorregulación</u>	23
2.3.1.1 Peso al nacer	25
2.3.1.2 Raza.....	25
2.3.1.3 Clima.....	26
2.3.2 <u>Vigor</u>	27
2.3.2.1 Facilidad de parto y raza.....	28
2.3.2.2 Peso al nacer y número de parto de la oveja.....	29
2.3.2.3 Sexo.....	31
2.3.2.4 Estado nutricional de la oveja.....	31
2.3.2.5 Clima.....	31
2.3.2.6 Tamaño de camada.....	32
2.3.3 <u>Relación entre termorregulación y vigor del cordero</u>	32
2.4 <u>MERINO FINO EN EL URUGUAY</u>	36
2.5 <u>CONSIDERACIONES SOBRE LA REVISIÓN</u>	38

3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	40
3.1 LOCALIZACIÓN, SUELOS Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	40
3.2 INFORMACIÓN CLIMÁTICA.....	41
3.3 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	43
3.3.1 <u>Tratamientos</u>	43
3.3.2 <u>Animales</u>	43
3.3.3 <u>Alimentación y manejo</u>	43
3.3.4 <u>Diseño, infraestructura y logística del área experimental</u>	44
3.3.5 <u>Determinaciones en los vientres</u>	46
3.3.6 <u>Determinaciones en los corderos</u>	47
3.3.7 <u>Determinaciones climáticas</u>	49
3.3.8 <u>Comentarios generales</u>	49
3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	50
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	52
4.1 PESO VIVO AL NACER.....	52
4.2 VIGOR.....	55
4.3 TERMORREGULACIÓN.....	59
4.4 COMPORTAMIENTO MATERNAL VS. BIOTIPO.....	65
5. <u>CONCLUSIONES</u>	66
6. <u>RESUMEN</u>	68
7. <u>SUMMARY</u>	69
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	70
9. <u>ANEXOS</u>	79

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Probables causas de mortalidad neonatal expresadas como porcentaje del total de corderos muertos	4
2. Peso al nacer óptimo (Kg) según tipo de nacimiento y raza.....	9
3. Medias raciales para peso al nacer, tasa de crecimiento al destete y supervivencia de corderos.....	15
4. Mortalidad neonatal, proporción de corderos con hipotermia (a nivel de campo) y resistencia al frío (pruebas de laboratorio) según la raza.....	26
5. Comportamiento de los corderos de distintos biotipos; mediana analizada por el test de Kruskal – Wallis.....	28
6. Registros pluviométricos anuales y promedios mensuales para la estación experimental INIA Glencoe.....	42
7. Temperaturas máximas y mínimas de la serie histórica 1997-2005 y del 2008.....	42
8. Número y porcentaje de madres del NMF según DEP de diámetro.....	43
9. Criterios de evaluación del comportamiento de la oveja.....	46
10. Análisis de varianza para características relacionadas al peso al nacer (p-valor por efecto).....	52
11. Análisis de varianza para características relacionadas al vigor al nacer (p-valor por efecto).....	56
12. Medias de mínimos cuadrados para características relacionadas al vigor según clase de peso vivo.....	57
13. P- valor y estimador para la condición corporal de la oveja al parto sobre las variables intenta pararse, se para, intenta mamar y mama.....	58
14. Análisis de varianza para las temperaturas rectales registradas (p-valor por efecto).....	60
15. Relación entre biotipo materno y comportamiento maternal al parto.....	65
 Figura No.	
1. Relación entre peso al nacer del cordero (PN, Kg) y tasa de mortalidad (TM, %) para la raza Corriedale.....	8
2. Mortalidad neonatal de los corderos dobles (mellizos) e histogramas de frecuencias por peso al nacimiento.....	11
3. Relación entre temperatura rectal de corderos y el tiempo medio en pararse luego del parto.....	33
4. Relación entre temperatura rectal de corderos y el tiempo medio en mamar luego del parto.....	33

5. Factores ambientales y de comportamiento afectando la supervivencia de corderos. Cuadros blancos: factores maternos. Cuadros naranjas: factores del cordero.....	35
6. Esquema de la Unidad Experimental "Glencoe" y ubicación del potrero M2.....	41
7. Esquema de divisiones del potrero M2.....	45

Foto No.

1. Pastura del potrero M2.....	44
2. Paridera e instalaciones contiguas.....	45
3. Paridera desde el interior.....	46
4. Registro del comportamiento maternal de la oveja.....	47
5. Medición del peso al nacer del cordero.....	48
6. Casilla protectora de medidor de temperatura y humedad.....	49

Gráfico No.

1. Condición corporal promedio y diferencia de peso al nacer para las distintas categorías de ovejas.....	53
2. Peso vivo al nacer promedio según tipo de parto.....	54
3. Peso vivo al nacer promedio según sexo del cordero.....	54
4. Peso vivo al nacer promedio según biotipo de la oveja.....	55
5. Relación entre la clase de peso vivo al nacer (1=liviano, 2=medios, 3=pesados) y las diferentes medidas de vigor.....	57
6. Relación entre comportamiento maternal y las diferentes medidas de vigor del cordero.....	58
7. Relación entre el sexo del cordero y las diferentes medidas vigor.....	59
8. Temperatura ambiente promedio al parto para los tres lotes de parto.....	60
9. Relación entre la temperatura rectal y el lote de parto.....	61
10. Relación entre el tamaño de camada y la termorregulación de los corderos.....	62
11. Relación entre la clase de peso vivo del cordero y la termorregulación.....	63
12. Relación entre el biotipo materno y la termorregulación del cordero medida como la temperatura rectal en el momento del parto, a la hora y a las dos horas del mismo.....	63
13. Relación entre el sexo del cordero y la termorregulación del mismo medida como la temperatura rectal en el momento del parto, a la hora y a las dos horas del mismo.....	64

1. INTRODUCCIÓN

La evolución del stock ovino en el Uruguay desde el año 1991 hasta el 2004 fue decreciente, explicándose principalmente por un fuerte descenso en el precio de la lana. Existió una leve recuperación entre los años 2004 y 2006 partiendo de 9.766.000 cabezas y llegando a 10.930.000 animales en el año 2006 (Fagúndez y Rincón, 2008). Dicho fortalecimiento fue producto de una mejora del precio de la lana que marca una clara señal a los productores a afinar sus lanas y apostar a buena calidad de la misma. Esta situación no se ha mantenido y el stock ha seguido bajando, situándose en un poco más de 8 millones de cabezas. En este sentido, las razas laneras, como ser la Merino Australiano, en términos relativos ha tenido un menor descenso, por lo que actualmente explica una mayor proporción dentro del rodeo ovino nacional.

Por otro lado, existe un desplazamiento del rubro ovino hacia zonas marginales, explicado básicamente por un fuerte avance de la agricultura dentro del país, y en menor medida por la forestación y la ganadería vacuna. Dicha marginalización significa que el rubro se desarrolle principalmente en campos con limitantes relativas en la producción forrajera (mayor riesgo de sequía y menor producción general, etc.), sistemas de producción extensivos; estos factores actuando conjuntamente con otros, limitan la mejora de los indicadores reproductivos. Se considera de suma importancia lograr altas tasas de supervivencia de corderos y una buena eficiencia reproductiva, factor que afecta significativamente el resultado económico de empresas en nuestro país.

Conocer las causas de mortalidad neonatal de corderos se torna en un factor clave para lograr aumentar la supervivencia de corderos dentro de las primeras horas de vida. Entre las principales causas, el complejo clima-inanición es quien toma mayor importancia (Obst y Day 1968, Dennis y Nairn 1970a, Fernández Abella 1995).

El peso al nacer del cordero es una de las variables relevantes en determinar su supervivencia, presentándose una relación cuadrática entre ambos. En este sentido, la raza Merino Australiano es conocida por lograr menores pesos absolutos al parto que otras razas, como ser las carniceras (Fernández Abella, 1995). Un menor peso al nacer implica una menor producción de calor por parte del mismo, siendo más vulnerable frente a condiciones climáticas adversas. Existen también diferencias raciales en cuanto a resistencia al frío determinado principalmente por diferencias en el vellón natal (Fernández Abella 1995, Kuchel y Lindsay 1999, Dwyer y Morgan 2006).

La nutrición del cordero en las primeras horas de vida es muy importante, más aún en condiciones climáticas adversas. El logro de mamar por parte del cordero es producto de una combinación entre el vigor del mismo y el comportamiento de la oveja. El vigor se ve directamente relacionado a la facilidad de parto (Putu, citado por Banchero, 2008) e indirectamente al peso al nacer del cordero (Duff et al., citados por Dwyer, 2003).

El objetivo del trabajo es evaluar la performance de los corderos en cuanto a termorregulación y vigor de los mismos, en relación al biotipo (de acuerdo al diámetro de la fibra) materno dentro de la raza Merino Australiano.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 MORTALIDAD DE CORDEROS

Incrementar el stock y la producción ha sido cuantificado como una de las grandes limitantes para el desarrollo futuro de la cadena agroindustrial ovina en el Uruguay (Montossi et al. 2003, INIA/INAC 2009), de acuerdo con los resultados de las dos Auditorías de Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del País (períodos 2002-2003 y 2007-2008).

Una de las principales limitantes para aumentar la producción es el bajo índice de procreos del país. Este ha oscilado entre 80 y 51% desde 1986. La baja fertilidad, escasa prolificidad y la alta mortalidad neonatal son las principales fuentes de pérdida de esta eficiencia (Azzarini y Fernández Abella, 2004).

La mortalidad de corderos es uno de los factores que afectan el resultado económico de las empresas agropecuarias. Es de suma importancia conocer sus causas para luego intentar reducirlas y obtener así mejores resultados tanto biológicos como económicos.

En nuestro país los porcentajes de mortalidad neonatal oscilan entre un 15 y un 30% (Durán del Campo, 1964). Estudios realizados en Salto reportan que el 83,6% de las muertes de corderos ocurrieron en las primeras 48 horas de vida (Fernández Abella, 1985a), mientras que Telechea (1999), Platero¹ registraron muertes de 80,7 y 64,3% en las primeras 72 horas de vida respecto a las muertes hasta la señalada, respectivamente.

2.1.1 Causas de mortalidad

Dentro de las causas de mortalidad neonatal de corderos encontramos al complejo clima – inanición como el principal factor, 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 1), cifras similares a las obtenidas en otros países donde la cría lanar

¹ Platero, P. s.f. Uso estratégico de la suplementación con grano de sorgo y horas de pastoreo sobre mejoramientos de campo natural, en la alimentación pos esquila preparto temprana de ovejas melliceras pastoreando campo natural en la región de Basalto (sin publicar).

se realiza en condiciones extensivas (Obst y Day 1968, Dennis y Nairn 1970a) y en nuestro país (Mari, citado por Fernández Abella, 1995).

Cuadro 1: Probables causas de mortalidad neonatal expresadas como porcentaje del total de corderos muertos (Fernández Abella, 1985a).

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	8,335	6,69
Infecciones	4,76	7,27	6,06	8,335	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

2.1.1.1 Clima – inanición

Según Dalton et al., Fernández Abella, citados por Fernández Abella (1995), Mason y Bactawar (2003) ésta es la causa más común de mortandad en corderos. 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%).

Se ha comprobado 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, 1966). Adicionalmente, la falta de suficiente producción de calostro por parte de las madres, en particular en presencia de partos múltiples, genera una falla en la producción de calor del cordero favoreciendo situaciones de hipotermia (Banchero et al., 2005).

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

Si las condiciones ambientales son favorables, los corderos pueden llegar a sobrevivir entre tres y cinco días sin alimentarse, simplemente utilizando

sus reservas corporales (Alexander, 1962), siendo esta la razón por la cual la mayoría de las muertes de corderos se da en los primeros tres días de vida en pariciones al aire libre y bajo pasturas naturales (Mac Farlane 1965, Dalton et al. 1980). Afirmando lo mencionado anteriormente, en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de Salto se ha observado que el 83,6% de los corderos mueren durante las primeras 48 horas de vida (Fernández Abella, 1985a).

La implementación de alternativas tecnológicas como la esquila preparto temprana pueden implicar cambios (De Barbieri et al., 2005), no sólo en la mortandad de corderos, sino en los factores causales, disminuyendo la incidencia relativa de este factor.

2.1.1.2 Predadores

Los predadores más comunes en nuestro país son los zorros, perros salvajes, jabalíes, cerdos y aves de rapiña, como ser los caranchos. Su presencia varía de acuerdo a la zona del país.

La predación puede llegar a ser un factor muy importante dentro de las causas de mortalidad, por ejemplo, en el año 1978 el 31,7% de las muertes en la Estación Experimental de Salto se debieron al ataque del zorro gris (*Pseudolopex gymnocercus*) (Fernández Abella, 1985a).

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).

En casos excepcionales las pérdidas por predadores pueden llegar al 30-50% de los corderos nacidos, como resultado del ataque de cerdos salvajes (Moule, 1954) o cuervos (Smith, citado por Fernández Abella, 1985a). Telechea (1999) reporta altos valores de mortandad debido al ataque de predadores (caranchos) en la parición (27.6%).

2.1.1.3 Partos distócicos

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

La literatura señala que los problemas de distocia son importantes cuando la nutrición de la oveja en el último tercio de gestación es elevada o cuando se trabaja con razas carniceras (Scott 1970, Dennis 1970b). Hight y Jury (1969) encontraron que un 32% de las muertes neonatales eran debidas a estas causas. Un excesivo tamaño del feto puede ocurrir debido a una alimentación intensiva en las últimas semanas de preñez.² Cabe destacar que dichos resultados han surgido de experiencias donde la alimentación era en base a concentrados y en confinamiento. En nuestras condiciones de pastoreo, no solo se logra un menor plano nutricional en las últimas semanas de gestación, sino que también obliga a la oveja a realizar ejercicio por búsqueda del alimento, razón por la cual no es de esperar este tipo de problemas (Azzarini y Ponzoni, citados por Fernández Abella, 1995). Resultados obtenidos en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de Salto indican que tan solo un 1% de los corderos que nacen, mueren por causas de partos distócicos. Esto se explica por la baja frecuencia de corderos con pesos excesivos y por pocos casos de mala presentación del cordero al parto (Fernández Abella, 1995).

La debilidad de la oveja generalmente ocurre por una mala alimentación de la misma en las últimas etapas de la gestación (Durán del Campo, 1964)².

Existe cierta relación entre la edad de la madre y la ocurrencia de partos distócicos, siendo éstos mayores en ovejas de dos años respecto a las multíparas.²

En resumen, este factor es más probable en situaciones de muy buena alimentación durante la gestación, madres débiles, en borregas vs. ovejas y en partos únicos vs. múltiples, esquila pre temprana vs tardía (en partos únicos), o su accionar en conjunto.

2.1.1.4 Enfermedades infecciosas

La muerte de corderos a causa de enfermedades infecciosas es de muy baja incidencia.

Los valores que se manejan en cuanto a porcentaje de mortandad son un 10% a causa de neumonía (Vetter et al., 1960) y de un 12% debido a infecciones (Hight y Jury, 1969).

² Irigoyen, J.; Masello, E.; Sarno, R. 1978. Mortalidad de corderos (sin publicar).

Por otro lado, Irigoyen et al.², establecen que la incidencia de los agentes infecciosos determinan una mortalidad que varía del 1,1% al 7,1%, promediando en un 3% como valor general.

Los principales agentes causales de las enfermedades infecciosas más comunes son: *Brucella ovis*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter foetus*, *Toxoplasma gondii*, *Pasteurella* sp., *Salmonella* sp., *Clostridium* sp., *Corynebacterium* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp. y *Escherichia coli*.

2.1.2 Factores que afectan la tasa de mortalidad de corderos

2.1.2.1 Nutrición de la oveja y peso al nacer del cordero

La alimentación de la oveja en las últimas semanas de gestación es sumamente importante no solo para obtener buenos pesos de los corderos al nacer sino que también para lograr una mayor producción de calostro, favoreciendo así la alimentación e inmunidad del recién nacido (Fernández Abella, 1995). Montossi et al. (1998) mejorando el plano alimenticio de la oveja en gestación, logró disminuir la mortalidad a un 10%, con aumentos de peso al nacer de 0.5 kg en corderos únicos de ovejas Corriedale.

Igualmente, un buen estado corporal de la majada a la encarnerada se refleja en mejores pesos al nacer de los corderos (Dickinson et al., Donald y Russell, citados por Fernández Abella, 1995). No obstante, un mayor peso vivo al nacer de los corderos no siempre se traduce en menores porcentajes de mortalidad neonatal.

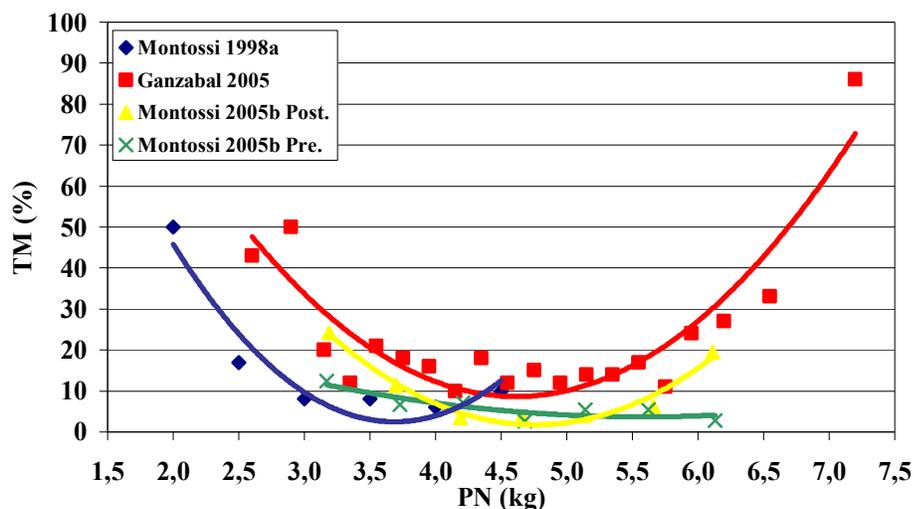
El peso al nacer de los corderos es un factor clave en determinar la supervivencia o no del mismo. Los corderos más livianos al parto son más débiles, tienen menor resistencia, menores reservas corporales, mayor relación de superficie corporal sobre peso corporal y por lo tanto mayor probabilidad de mortandad.

A medida que aumenta el peso al nacer disminuye la mortalidad de corderos hasta un mínimo (peso óptimo de 3,7 kg), donde comienzan a surgir otros problemas, entre ellos la distocia, que podría hacer que la madre abandone el cordero o mueran ambos en el momento del parto. Existe un rango de peso entre 3,3 y 4 kg donde la mortalidad neonatal es menor al 10%. El peso óptimo no coincide con el peso promedio al nacer (3,06 kg) ni con la mediana de la distribución de los corderos por peso al nacer que es de 3,25 kg (Fernández Abella, 1985c). Otros autores dan cuenta de que el rango de mayor supervivencia se encuentra entre 3.5 y 5.5 kg (Dalton et al. 1980, Ganzábal

2005, Montossi et al. 2005a). Adicionalmente, el rango de peso vivo al nacer, puede variar de acuerdo a la raza/biotipo, tamaño de camada, entre otros.

La relación cuadrática mencionada anteriormente (aumento de mortandad hacia los extremos del rango de pesos) entre peso al nacer y mortalidad se mantiene en diferentes situaciones (esquilas pre y post parto) y años presentados por distintos investigadores nacionales (Montossi 1998, Ganzabal 2005). Esta relación también se reporta en trabajos extranjeros (Hight y Jury 1970, Smith 1977, Dalton et al. 1980, Knight et al. 1988).

Figura 1: Relación entre peso al nacer del cordero (PN, Kg) y tasa de mortalidad (TM, %) para la raza Corriedale.



Nota: Post.= ovejas esquiladas post parto
Pre.= ovejas esquiladas pre parto

Fuente: Platero¹

Mullaney (1969), obtuvo para las razas Merino y Corriedale pesos óptimos superiores que para la raza Ideal (4,54 y 4,99 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 2: 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 (4.1-4.8)	5.00 (4.5-5.2)	(3.4-4.3)

Fuente: Fernández Abella (1995).

Existe una correlación fenotípica negativa y de magnitud media a alta entre el peso al nacer y la mortalidad neonatal (Smith, 1977). Esta correlación es variable según el año (Fernández Abella, 1985c).

La nutrición durante la gestación y la performance en la lactación están muy relacionados. Thomson y Thomson (1949) reportaron que dietas bajas en proteína durante gestación tardía afectaron el desarrollo de la ubre y producción de leche, con un asociado incremento de la mortalidad de corderos tanto en únicos como en mellizos. Mellor y Murray, citados por Banchemo (2003), reportaron que una subnutrición en las últimas 6 semanas de gestación deprime el desarrollo de la ubre y reduce la producción de calostro pre y post natal hasta las 18 horas post parto.

La producción temprana de calostro es muy importante para la supervivencia de corderos múltiples y está probado que ovejas de partos múltiples producen menos calostro y leche por cordero (Hall y Egan, Hall et al., citados por Nowak, 1996). 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. En adición, la succión inicial del cordero es importante en la generación del vínculo con su madre y la liberación de oxcitocina en la oveja puede estimular el comportamiento maternal (Keverne, citado por Nowak, 1996).

Mellor y Murray, citados por Nowak (1996) descubrieron que un alto plano nutricional de las ovejas 5-10 días previo al parto incrementa el volumen de calostro producido en un 30% sin modificar las concentraciones de grasa, lactosa y proteína. Hall et al., citados por Nowak (1996) hallaron que alimentando ovejas con raciones de lupino o girasol durante los últimos 15 días de gestación mejora la producción de calostro y dicha mejora fue superior en ovejas melliceras.

La supervivencia de corderos debería mejorar cuando las ovejas pastorean pasturas abundantes durante la parición por dos motivos: las madres no se trasladan mucho para buscar comida y la pastura le ofrece resguardo al cordero. Las ovejas con peor estado nutricional se sienten más atraídas por la comida que por su cordero y generalmente se mueven más rápido del lugar de parto con el fin de pastorear, lo que lleva a una mayor tasa de separación y una mayor tasa de mortalidad.

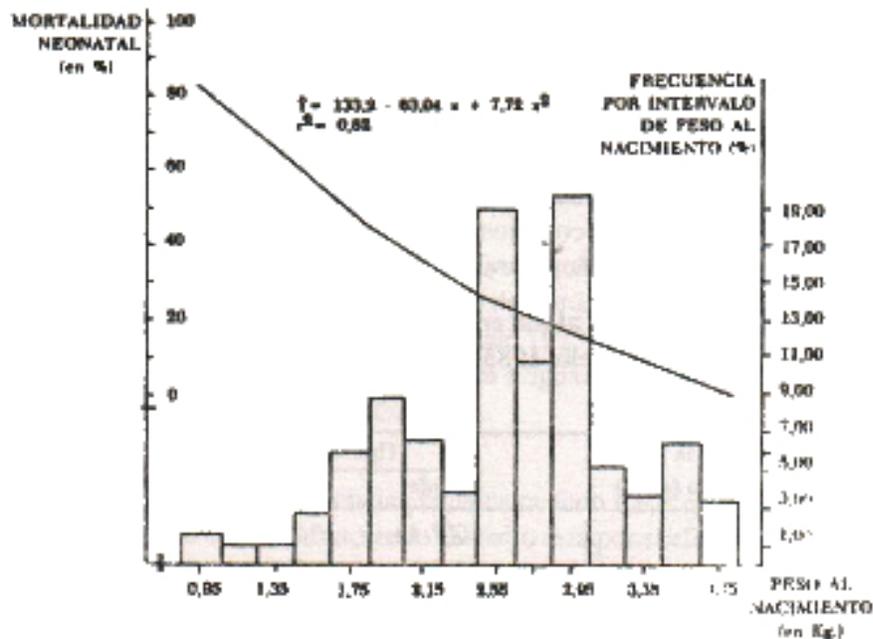
En condiciones de pastoreo sobre campo natural con forraje en poca cantidad (700 kg MS/ha), la suplementación durante la gestación tiene una respuesta favorable en ovejas de baja CC (Bianchi, 1994), disminuyendo la mortalidad de corderos y ovejas.

2.1.2.2 Tipo de parto (únicos o mellizos)

Un aumento en el tamaño de camada va acompañado de la disminución del peso al nacer de los corderos, por lo tanto, un aumento en la tasa de mortalidad. 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).

Según este autor, hasta pesos al nacer de 3,75 Kg, cuando se trata de corderos mellizos, se observa una relación inversa entre el peso al nacer y la mortalidad.

Figura 2: Mortalidad neonatal de los corderos dobles (mellizos) e histogramas de frecuencias por peso al nacimiento.



Fuente: Fernández Abella (1985c)

Corderos simples y múltiples de similar peso al nacer tienen similares tasas de supervivencia (Dalton et al. 1980, Ganzábal 2005). Fernández Abella (1985c) cita que a igual peso al nacer, los corderos mellizos tienen mayor tasa de supervivencia que los únicos, explicándose esto por una mayor probabilidad de que la oveja mellicera tenga una mejor condición corporal. Ganzábal (2005) a partir del registro de 2322 corderos nacidos de una majada Corriedale, no encontró la relación descrita por Fernández Abella.

A pesar de que la mitad de la diferencia en la tasa de supervivencia entre corderos únicos y múltiples es explicada por la diferencia en peso al nacer, los corderos únicos tienen más probabilidad de supervivencia que los múltiples a un mismo peso al nacer. Los efectos de competencia entre dos corderos por la limitada leche aportada por la madre en lactancias tempranas (Purser y Young, 1964), y problemas físicos asociados a protección maternal de dos corderos, se presume es lo que causa esta diferencia.

Bichard y Cooper (1966), determinaron que los corderos mellizos son 20% más livianos que los únicos, por tanto la tasa de mortalidad es mayor para

los primeros. Dicha diferencia es de 6-10% (Shelton, Hight y Jury, Fredella, citados por Fernández Abella, 1985c).

Hight y Jury (1969) obtuvieron un rango óptimo de peso al nacer para corderos múltiples de 3,2 a 4,3 kg, mientras que para corderos simples el rango varía entre 3,4 y 4,5 kg.

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

2.1.2.3 Vellón natal (birthcoat)

La cantidad de lana que cubre la piel del cordero, junto con la vasoconstricción cutánea, colaboran con la conservación del calor por parte del mismo. El aire que queda entre las fibras de lana lo aíslan del medio externo, es por ello que es importante que los corderos presenten un vellón natal grueso. En este sentido, Alexander, citado por Fernández Abella (1995), establece que, en condiciones de laboratorio, con corderos presentando cubiertas secas, aquellos con vellones natales gruesos presentaban el doble de aislamiento que aquellos con vellones natales finos. Esta ventaja se sigue expresando aún con corderos mojados ya que las cubiertas gruesas reducen las pérdidas neonatales frente a condiciones ambientales desfavorables como ser el viento. Purser y Karam, citados por Fernández Abella (1995), hallaron que los corderos con cubiertas intermedias eran más vigorosos al nacer que aquellos con vellón natal grueso.

Sin embargo, los resultados presentados por Fernández Abella (1985b) determinan que no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la mortalidad entre corderos con cubiertas gruesas, intermedias y finas. Esto se explica porque el aislamiento que brinda el tipo de cubierta en pariciones a campo es de escasa magnitud y significación (Azzarini y Ponzoni, 1971), siendo esta conclusión coincidente con las de Mullaney, Semens y Wilcox, citados por Fernández Abella (1985a).

Por otra parte, se encontró que la mortalidad de corderos Merino con cubierta fina era mayor (21,5%) respecto a aquellos con cubiertas gruesas (12,6%) (Obst y Evans, citados por Fernández Abella, 1985b).

2.1.2.4 Sexo

Respecto al sexo de los corderos, Fernández Abella (1985c), determina que tanto los machos únicos como los mellizos tienen un mayor peso al nacer que las hembras de igual tipo de parto, siendo mayor entre machos y hembras simples (10,25%), que entre machos y hembras mellizos (8,31%). Bichard y Cooper (1966), Hight y Jury (1969), encontraron diferencias en el peso al nacer entre sexos del 5-7%.

Gunn y Robinson, Veter et al., citados por Fernández Abella (1985b), citan que existe mayor supervivencia neonatal de corderas hembra respecto a corderos machos, a pesar de su menor peso al nacer, debido a mayores dificultades al parto y otros problemas de los machos.

Sin embargo, Fernández Abella (1985c) establece que no se encontraron diferencias en mortalidad entre machos y hembras, resultados que coinciden con los de Ganzábal (2005).

2.1.2.5 Edad de la madre

La edad de la madre es otro de los factores que influyen en la mortalidad de corderos. En primer lugar, a igual tamaño de camada, los corderos hijos de borregas son más livianos que los hijos de ovejas adultas, lo cual aumenta la tasa de mortalidad. El aumento de peso al nacer con la edad de la madre debe ir acompañado con una menor mortalidad, no obstante, en ovejas mayores a seis años las tasas de mortalidad se incrementan (Purser y Young, Hight y Jury, Bosc y Cornu, Maund et al., citados por Fernández Abella, 1995).

Las ovejas de 3 y 4 años generalmente paren corderos de mayores pesos al nacer que la media general (Mullaney, 1969). Dicho autor remarca que la relación entre supervivencia y edad de la madre no es tan clara para la raza Ideal. La supervivencia de corderos mellizos aumenta con la edad de la madre, logrando un máximo con madres de 5 años, para luego volver a decrecer (Fernández Abella, 1995).

Atkins (1980), obtuvo como resultado de un experimento que corderos nacidos de madres de 2 años fueron más livianos y crecieron más lentamente que corderos de ovejas de mayor edad. El peso al nacer aumentó progresivamente a medida que aumentó la edad de la madre hasta los 5 años. No se encontraron diferencias significativas en supervivencia entre corderos nacidos de madres de diferentes edades.

Las ovejas primíparas generalmente presentan problemas de comportamiento debido a su inexperiencia frente al parto. Dichos problemas aumentan con el tamaño de la majada y de la camada (Alexander 1964, Ganzábal 2005), lo cual explica, junto con la menor producción de leche, la mayor tasa de mortandad de corderos a igual peso al nacer de las mismas (Alexander, Shelly, Arnold y Morgan, citados por Fernández Abella, 1995).

Según Dalton et al. (1980), las diferencias en la tasa de supervivencia entre los corderos únicos y mellizos, y entre corderos hijos de borregas y ovejas adultas (menor en las primeras) fue debido fundamentalmente al peso al nacer de los corderos.

2.1.2.6 Biotipo

Los estudios tendientes a cuantificar el efecto de una raza o de líneas dentro de una 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 contra 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 disminuir las muertes causadas por el complejo clima-inanición, seleccionando 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 nuestro país, en un ensayo de dos años se observó una tendencia a disminuir la mortalidad 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. La tasa de supervivencia de corderos múltiples es significativamente superior en las razas Border Leicester Merino, Merino Peppin y Corriedale respecto a las razas Ideal y S.A Merino.

Cuadro 3: Medias raciales para peso al nacer, tasa de crecimiento al destete y supervivencia de corderos.

Raza	Peso al nacer (kg)	Tasa de crecimiento (g/día)		Supervivencia de corderos* (%)	
		Único	Mellizo	Único	Mellizo
BLM	4.48 a**	261 a***	224 a	83.5 a	80.4 a
Corriedale	4.28 b	226 b***	197 b	86.4 a***	76.8 a
Polwarth	3.67 c	197 d***	174 c	80.7 a***	69.5 b
S.A. Merino	3.69 c	209 c***	189 b	82.7 a***	65.0 b
Peppin Merino	3.43 d	192 d***	164 d	83.9 a	78.3 a
* Corderos destetados cada 100 corderos nacidos.					
** En cada columna, medias con diferentes letras difieren significativamente (P<0.05).					
*** Diferencias significativas entre únicos y mellizos.					

Fuente: Atkins (1980)

La selección para mejorar la viabilidad de corderos podría ser, no solo por mayor resistencia al frío o menor incidencia de partos distócicos, sino por líneas de ovejas con mejor habilidad materna, a pesar de su baja heredabilidad (Haughy, citado por Fernández Abella, 1995).

2.2 COMPORTAMIENTO MATERNAL

La aparición del comportamiento maternal en la oveja surge abruptamente en un momento específico en la vida de la misma: el parto. El mantenimiento de dicho comportamiento depende de complejas interacciones entre la oveja y el neonato en el lugar de parto durante el primer día post parto (Nowak, 1996).

Una oveja preñada o seca puede ser descripta como: a) un animal social fuertemente angustiado cuando es separado del rebaño, b) fácilmente asustada por presencia de una persona o animal (perro), c) indiferente e incluso agresiva frente a un cordero, d) camina mucho. Los cambios neuroendocrinos que ocurren en la oveja previos al parto transforman su comportamiento en unas pocas horas, a pesar de que ocasionalmente algunas ovejas demuestran comportamiento maternal algunos días previos al parto (Alexander, citado por Nowak, 1996). Próxima al parto la oveja cambia su comportamiento: a) se separa del rodeo, b) reduce su actividad locomotora y selecciona un lugar donde se va a dar el parto, c) pierde el miedo frente a una persona o animal, d) es atraída por el neonato, e) establece un fuerte y selectivo vínculo con el mismo.

En el momento del parto ocurren cambios en el comportamiento de la oveja que llevan a que ésta se sienta atraída por su cordero y se establezca un vínculo materno filial que asegure la supervivencia del cordero (Benech, 1995).

El comienzo del pasaje del cordero a través del cérvix y la vagina causa la liberación de oxitocina que actúa sobre ciertas regiones del cerebro e inicia los comportamientos maternales (Kendrick et al., citados por Dwyer et al., 2004).

El neonato proporciona estímulos que adquieren un valor muy atractivo para la madre. Fundamentalmente los líquidos fetales despiertan gran interés en las ovejas que lamen a su cordero prolongadamente. Esta atracción no es selectiva en un periodo de aproximadamente una hora post parto, llamado Periodo Crítico. Así, si se intercambian corderos durante este periodo, las ovejas lo adoptan como si fuera su propio hijo. Pero una vez transcurrido este periodo, la oveja reconocerá y amamantará exclusivamente al cordero que reconoció como el propio, rechazando la aproximación de cualquier otro (Shillito y Alexander, citados por Benech, 1995).

La supresión del olfato durante el Periodo Crítico, permite la adopción de cualquier cordero (Poindron y Le Neindre, Keverne et al., citados por Benech, 1995). Otros sentidos han sido menos estudiados, sin embargo, algunas experiencias muestran que la comunicación acústica y visual inciden en la consolidación del vínculo (Alexander y Shillito, Alexander y Stevens, Nowak, citados por Benech, 1995).

La concentración de estradiol en sangre está correlacionada con el sonido que emite la oveja luego del parto ("grooming"), la emisión de sonidos graves y la duración del período de lamido (Dwyer et al., 1999).

Todos estos cambios ocurren en unos pocos metros cuadrados en torno al lugar de parto. La oveja debe mantenerse con su cordero por unas horas para desarrollar ese vínculo. Durante la crianza del cordero varios factores pueden llevar a la muerte del mismo, pero uno de los más importantes es la falla en la generación de dicho vínculo materno-filial, particularmente en ovejas primíparas y en algunas razas como ser Merino (Nowak, 1996).

Ovejas pariendo reaccionan diferente frente a la presencia de una persona a la hora del caravaneo de los corderos; algunas corren mientras que otras se mantienen junto al cordero (Alexander et al., citados por Nowak, 1996). O'Connor et al., citados por Nowak (1996), clasificaron esta reacción de las ovejas de 1 (oveja huye del lugar del parto y no regresa) a 5 (oveja se mantiene cerca del cordero durante el caravaneo), y mostraron un claro incremento en la

relación “cordero destetado/corderos nacidos” a medida que el puntaje era más alto. La tendencia era aún mayor a medida que aumentaba el tamaño de camada.

2.2.1 Factores que afectan el comportamiento maternal

La expresión del comportamiento maternal en la oveja está afectada por diversos factores, entre ellos, su experiencia previa, la nutrición durante la gestación, la raza, su temperamento, y en cierta medida, por el comportamiento del cordero. El comportamiento de la oveja post parto es un indicador de su conducta durante la lactancia y en las sucesivas gestaciones (Dwyer et al., 1999).

En estudios realizados con ovejas de las razas Scottish Blackface y Sufflok se demuestra que aquellas con mejor comportamiento maternal presentan elevados niveles de estradiol en sangre durante la gestación tardía comparado con aquellas que expresan un pobre comportamiento maternal (Dwyer et al., 1999).

2.2.1.1 Genotipo

Las ovejas pueden diferir en la cantidad y calidad del cuidado maternal, es decir, el “grooming” hacia el cordero, la respuesta a los intentos del cordero a mamar, y la posibilidad de abandono hacia el mismo. Estas diferencias generalmente se mantienen en las sucesivas pariciones (Dwyer y Lawrence, 1998), sugiriendo que son intrínsecas a cada individuo. Una de las fuentes de variación individual más estudiada es la raza.

El tiempo que la oveja se queda en el lugar de parto difiere entre razas, y dentro de una raza, de acuerdo a la igualdad y tamaño de camada (Alexander et al., Stevens et al., Lécrivain y Janeau, citados por Nowak, 1996).

El comportamiento maternal ha sido probado que difiere entre razas tanto en condiciones extensivas como intensivas (Alexander et al., Poindron et al., citados por Nowak, 1996). Existe evidencia de que la performance para criar es repetible (Haughey, citado por Nowak, 1996).

En general, las razas más primitivas, que fueron menos sometidas a la intervención humana, muestran mejor calidad de cuidado maternal, mientras que aquellas seleccionadas y manejadas intensivamente muestran mayor

variabilidad en comportamiento maternal y son peores madres (Dwyer y Lawrence, 2005).

Observaciones realizadas en Australia y Nueva Zelanda sugieren que ovejas de la raza Merino son peores madres que las de otras razas: pasan menos tiempo en el lugar del parto, y tienen mayor incidencia de abandono parcial y total hacia el cordero (Alexander et al., 1990). Cuando se evaluó la respuesta de las ovejas hacia el manejo de sus corderos, las Merino fueron posicionadas por debajo del resto de las razas (Whateley et al., citados por Dwyer, 2008).

Estudios en ovejas Merino establecen que existe alta repetibilidad en varios componentes del temperamento (movimientos, sonidos vocales) cuando las mismas son evaluadas al año y dos años y medio, en lugares abiertos (3 m x 7 m) o en parideras (1,5 m x 1,5 m) (Murphy et al., citados por Nowak, 1996). Estos componentes son heredables y algunos están correlacionados con el comportamiento maternal al parto.

Las ovejas Merino de lana superfina son conocidas por tener bajos porcentajes de parición y los criadores generalmente atribuyen esto a la pobre habilidad materna de las mismas. Frogarty, citado por Kuchel (1999), demostró una correlación positiva entre diámetro de fibra y número de corderos destetados en Merino Australiano, y los criadores de Merino superfinos tienen problemas en obtener altos porcentajes de parición. Las razones de esto pueden ser que dichas ovejas se mantienen en peores ambientes, sus corderos son más pequeños y menos vigorosos y por tanto provocar una estimulación inadecuada para promover una buena actividad maternal (Nowak, citado por Kuchel, 1999), o, que la ovejas superfinas son inherentemente peores madres. Un pobre comportamiento maternal de ovejas Merino durante las primeras horas post-parto está relacionado a peor sobrevivencia de sus corderos (Lindsey et al., Murphy y Lindsey, citados por Kuchel, 1999).

Kuchel y Lindsay (1999), sostienen que las ovejas Merino superfinas tienen baja aptitud materna y peor que las Merino de lana media a las cuales fueron comparadas. Se demostró que tienen peor comportamiento maternal en la primer hora post parto que se tradujo después en mayor mortalidad de corderos. O'Connor, citado por Kuchel (1999), también demostró que un grupo de ovejas con bajo comportamiento maternal obtenían baja supervivencia de sus corderos.

Comparando ovejas Merino superfinas con otras de lana media, en la primer hora post parto, las primeras pasaron menos tiempo emitiendo sonidos ("grooming") hacia sus corderos (8.7 min vs. 25.2 min, $P < 0.05$), y pasaron

mayor tiempo separadas de ellos (21.3 min vs. 0.0 min, $P < 0.05$). Los corderos hijos de ovejas superfinas se mantuvieron en pie e intentaron mamar por menos tiempo (17.7 y 2.4 min vs. 32.4 y 10.5, $P < 0.05$), que los hijos de ovejas de lana media. El 29% de los corderos de ovejas superfinas murieron en las primeras 4 semanas, comparado con solo 4% de los corderos hijos de madres medias. En este estudio (Kuchel y Lindsay, 1999) concluyen que esta diferencia en mortandad está asociada a un menor peso de los corderos hijos de madres superfinas (3.3 kg vs. 4.8 kg) y a un peor comportamiento maternal de las mismas.

Cloete et al., citados por Kuchel (1999), demostraron que los efectos maternos eran más importantes que las diferencias genéticas entre corderos en el tiempo en que el cordero demora en pararse y mamar.

El comportamiento maternal también es evaluado usando la reacción de las ovejas cuando sus corderos son agarrados por una persona, el “Maternal Behaviour Score” (O’Connor et al., 1985). Esta escala muestra variaciones entre y dentro de razas (Whateley et al., O’Connor et al., citados por Dwyer, 2008) y está relacionado tanto a supervivencia como al peso al destete de los corderos. La heredabilidad de esta medición para la raza Scottish Blackface (Lambe et al., 2001) es relativamente baja ($h^2 = 0.13$), pero de buena repetibilidad (0.32). La consistencia mostrada por los animales puede reflejar su emotividad o temperamento más que su comportamiento maternal per se. Por ejemplo, las ovejas Romanov, son consideradas mejores madres (en términos de lamido al cordero, grooming y apego al cordero) que las de la raza Lacaunes. Sin embargo, las ovejas Romanov demostraron mayor temor frente a la presencia humana y permanecieron más alejadas de sus corderos mientras fueron manipulados que las de la raza Lacaunes, asignándoles un puntaje menor dentro de la escala mencionada anteriormente (Dwyer, citado por Dwyer, 2003).

En un estudio realizado a ovejas Merino, seleccionadas por su temperamento de acuerdo a los resultados de ciertas pruebas realizadas a las mismas, las más “calmas” pasaron más tiempo emitiendo sonidos graves (“grooming”) al cordero y un mayor tiempo balándole al mismo en comparación con las “nerviosas” (Murphy et al., citados por Dwyer, 2008).

2.2.1.2 Nutrición

Thomson y Thomson (1949) demostraron que una desnutrición severa durante la gestación deprime el comportamiento maternal e incrementa la mortalidad de corderos tanto en ovejas únicas como en melliceras.

Ovejas mal nutridas demoran más tiempo en interactuar con sus corderos (Thomson y Thomson, 1949), se muestran agresivas, y pasan menos tiempo interactuando vocalmente con el cordero y más tiempo comiendo luego del parto (Dwyer et al., 2003), siendo más probable su abandono al cordero (Putu et al., citados por Dwyer et al., 2003).

Subnutrición durante la gestación está asociado a elevados niveles de progesterona en sangre durante gestación tardía (O'Doherty y Crosby, citados por Dwyer et al., 2003), y una menor relación estradiol/progesterona al parto (Dwyer et al., 2003). Progesterona y estradiol están muy vinculados con la puesta en marcha del comportamiento maternal, y una alta relación de los mismos, estradiol/progesterona, está correlacionada con el grooming de la oveja a la hora del parto (Shipka y Ford, Dwyer et al., citados por Dawyer et al., 2003). Por lo tanto, niveles altos de progesterona en ovejas con bajos niveles nutricionales pueden contribuir a un pobre comportamiento maternal y a un alto nivel de abandono observado en estos animales.

Putu et al., citados por Nowak (1996), demostraron que suplementando ovejas con lupino en las últimas semanas de gestación mejora el comportamiento maternal y la supervivencia de corderos bajo condiciones pastoriles. La proporción de ovejas, tanto únicas como melliceras, que mostraron mejor comportamiento maternal aumentó con la suplementación y estas ovejas dedicaban más tiempo a estar en el lugar de parto. La mortalidad de corderos mellizos fue menor cuando se suplementaron las madres.

No se sabe si la suplementación previa o durante el parto mejora el comportamiento maternal por satisfacer el apetito de la oveja lo que la lleva a mantenerse en el sitio del parto hasta que el cordero sea lo suficientemente fuerte, o porque existe algún factor nutricional que afecte el comportamiento maternal (Lindén et al., citados por Nowak, 1996).

2.2.1.3 Edad de la madre

A medida que aumenta la edad de la oveja, mejora notoriamente su instinto, reflejándose en un menor porcentaje de crías perdidas. En las borregas es notoria la falta de aptitud materna.¹

Ovejas primíparas, a diferencia de multíparas, no expresan comportamiento maternal cuando pierden el poder olfativo (Lévy et al., 1995), luego de una estimulación vaginocervical (Kendrick y Keverne 1991, Dwyer y Lawrence 1997) o cuando los líquidos amnióticos son removidos de la cubierta del cordero (Otal et al., 2009). También muestran respuestas agresivas frente a recién nacidos cuando se las trata con estradiol y progesterona (Dwyer y Lawrence, 1997). Ovejas inexperientes requieren de todos los factores pre y postparto que la estimulen a desarrollar un comportamiento maternal adecuado, mientras que las multíparas no requieren de todos ellos. Las ovejas multíparas preñadas son generalmente atraídas a neonatos unos días previos a su parto y sin los estímulos sensoriales necesarios para manifestar el comportamiento maternal.

El tiempo de parto es mayor en ovejas primíparas y demoran más en comenzar el grooming hacia sus corderos luego del parto, comparado con ovejas experientes (Dwyer y Lawrence, 1998). Es más probable que las primerizas expresen cierto miedo hacia su cordero, alejándose del mismo, y en algunos casos mostrarse más agresivas o bien no mostrar comportamiento maternal y abandonar al cordero.

Poindron et al., citados por Dwyer (2008), determinaron que el 50% de las ovejas inexperientes expresaron cierto grado de distorsión en el comportamiento maternal: retraso en el inicio del lamido hacia el cordero, comportamiento agresivo, o girar en círculos cuando el cordero intenta llegar a la ubre, y el 23% de las primíparas no había amamantado a su cordero hasta las 3 horas post parto. La experiencia adquirida por la oveja durante los primeros contactos con su cordero le permite responder adecuadamente frente a los intentos a mamar del cordero. Luego de esta primer experiencia de cuidado maternal, la ovejas muestran respuestas positivas en las gestaciones siguientes: mantienen el grooming hacia el cordero y las conductas negativas (rechazos, falta de cooperación hacia el intento de mamar del cordero) disminuyen o tienden a desaparecer (Dwyer y Lawrence, 1998).

Aspectos asociados a la dimensión pélvica están asociados a la edad de la madre y ayudan a explicar también los mejores resultados de adultas (Knight et al., 1988).

2.2.1.4 Tipo de parto (únicos o mellizos)

Stevens et al., Alexander et al., citados por Nowak (1996), enfatizan en la existencia de un problema en ovejas Merino melliceras: parece ser que son más lentas en darse cuenta del tamaño de su camada en el primer día post parto. Esto lleva a una separación temporaria o permanente de la oveja respecto a uno de los mellizos que conlleva a la muerte del mismo.

En ovejas melliceras, la separación de la oveja respecto a uno de sus corderos durante el primer día de vida, está influenciado por el tiempo en que la oveja se encuentra 20 metros en torno al lugar de parto; la proporción de separación cordero–oveja aumenta a medida que el tiempo en el lugar del parto disminuye (Alexander et al., citados por Nowak, 1996).

Observaciones durante la parición indican que en la raza Merino las ovejas raramente se mantienen en el lugar de parto por más de 6 horas. Consecuentemente hasta 40 -50 % de corderos mellizos podrían separarse de sus madres entre las primeras 48 horas post parto porque no siguen a su madre a medida que ella se aleja. Si la oveja se mantiene en el lugar de parto por al menos 6 horas, esto lleva a un excelente comportamiento maternal y consecuentemente mejora la probabilidad de supervivencia del cordero. No se sabe si ovejas Merino llevan más tiempo que otras razas para crear el nexo con dos corderos o si simplemente el mismo es más débil en esta raza.

2.3 FACTORES INHERENTES AL CORDERO

Las ovejas pueden reconocer a sus crías luego de unas pocas horas de contacto mutuo, pero el cordero no debe de ser considerado un compañero pasivo. La mayoría de los corderos pueden reconocer a sus madres entre 12 y 24 horas de edad cuando se encuentran cerca, a menos de 50 centímetros de distancia. Con tres días de edad pueden discriminar a sus madres desde varios metros de distancia (Nowak y Lindsay, Nowak et al., citados por Nowak, 1996).

Tanto el genotipo como el tamaño de camada pueden afectar el comportamiento de los corderos. La mayoría de los corderos Merino puros son atraídos a ovejas ya paridas hasta las 18 horas, pero es a partir de las 24 horas que pueden reconocer a su madre. En esta instancia, la performance de corderos únicos es mejor que la de mellizos (Nowak et al., citados por Nowak, 1996). Estos resultados obtenidos en Merino son consistentes con las

observaciones de Stevens et al., citados por Nowak (1996), quienes sugirieron que el mayor vigor de los corderos cruza los hace más hábiles para seguir a sus madres durante las primeras 24 horas post parto.

Se ha demostrado en mellizos que el reconocimiento hacia la madre y la mortalidad neonatal están relacionados: corderos que sobrevivieron más de 7 días de edad fueron más hábiles en reconocer a sus madres en las primeras 12 horas post parto que aquellos que murieron (Nowak y Lindsay, citados por Nowak, 1996). La proporción del total de energía demandada al cordero para locomoción sólo suma 1,4% del total. Esto sugiere que es poco probable que los corderos mueran exhaustos por seguir a sus madres en largas distancias.

Dos factores juegan un papel fundamental en el establecimiento de la relación cordero-oveja: el triunfo del primer intento de mamar y la comunicación vocal post natal. El logro de mamar tiene fuertes efectos en el establecimiento del vínculo materno-filial (Nowak et al., citados por Nowak, 1996). La comunicación vocal temprana entre la oveja y el cordero puede contribuir al establecimiento del vínculo: comparaciones entre y dentro de razas demuestran que los corderos más baladores al nacimiento son aquellos que tienen mejor performance en una evaluación de reconocimiento de sus madres a las 12 horas de vida (Nowak, citado por Nowak, 1996).

2.3.1 Termorregulación

En el nacimiento de muchas especies de mamíferos, el tejido adiposo marrón es el principal sitio de producción de calor termorregulatorio involucrado en la adaptación metabólica del ambiente extra uterino. Las grasas pardas tienen la capacidad de generar calor por termogénesis sin estremecimiento, debido a la presencia de una única proteína mitocondrial desacopladora (UCP, Cannon y Nedergaard, citados por Clarke et al., 1997).

Al nacimiento, el recién nacido está sujeto a una caída dramática de la temperatura ambiental. Esta exposición a bajas temperaturas aparenta ser la señal para un rápido incremento en la tasa metabólica en conjunto con un aumento en la cantidad de UCP y su actividad termogénica (Clarke, Heasman, Firth y Symonds, citados por Clarke et al., 1997).

El cordero al nacer esta empapado con 250-300 cc de líquido amniótico, que es parcialmente quitado por la oveja, quien lo lame. Al pasar del cálido ambiente uterino, a un medio externo frío, la evaporación del resto del líquido amniótico produce una pérdida de calor, que provoca un descenso de la

temperatura corporal en los primeros minutos que siguen al nacimiento. Esta pasa de 39 °C a 31 °C en los primeros 15 minutos.¹

Un cordero de 4 kg de peso al nacer, cuenta con 800 kilocalorias de reserva en forma de grasa, que le permiten sobrevivir hasta 20 horas. Si dentro de ese período no mama, el agotamiento de las reservas es inevitable y sobreviene la muerte. Por lo tanto la capacidad de producir calor depende del peso al nacer. Un cordero consume 200 kilocalorias en secarse a lo que hay que agregar la energía necesaria para iniciar la respiración, mantener la temperatura corporal y alimentarse. Estas pérdidas calóricas se acentúan por el hecho de que el cordero posee una superficie importante de piel en relación a su peso, y son mayores sobre todo en los corderos chicos y acentuándose en los mellizos. Para contrarrestar esas pérdidas de calor, el cordero aumenta su tasa de producción de calor, para lo cual quema sus reservas de grasa, y la complementa con una constricción en los vasos sanguíneos periféricos. Dicha vasoconstricción ayuda a reducir la irradiación de calor, ya que la zona periférica del cordero, permanece a una temperatura varios grados inferior a la rectal.¹

Se cree que la causa directa de muerte es el descenso de temperatura corporal entre las 2 horas de vida del cordero, ya que la mayoría de éstos no alcanzan a pararse ni mamar (Alexander et al., citados por Nowak, 1996).

Según Mason y Bactawar (2003), la hipotermia se refiere a una temperatura corporal menor a 39-40 °C. Cuando el cordero pierde calor al ambiente más rápido de lo que lo puede producir es cuando ocurre la hipotermia. Ciertos factores afectan el balance entre pérdida y producción de calor:

- a) Durante un parto dificultoso, un cordero puede consumir grandes proporciones de sus reservas energéticas, reduciendo el potencial de producción de calor.
- b) Largos intervalos de tiempo entre el parto y la primera alimentación, resulta en un decaimiento de las reservas energéticas.
- c) Corderos de menor tamaño tienen una mayor relación superficie/volumen que corderos más grandes. Esto significa que la pérdida de calor ocurre a un paso mayor en relación a la tasa de producción.
- d) Corderos recién nacidos pierden calor a una tasa mayor cuando están mojados con respecto a cuando están secos. La evaporación de la humedad de la superficie causa enfriamiento.

2.3.1.1 Peso al nacer

El peso del cordero al nacer, es fundamental para sobreponerse a condiciones climáticas adversas. La producción de calor por parte del cordero es constante por unidad de peso vivo (17 kilocalorías/kg/hora), por lo tanto, los corderos chicos, con mayor superficie de cuerpo en relación al peso, tienen menos posibilidades de mantener su temperatura corporal en condiciones ambientales extremas.

Corderos de 5 kg de peso, mojados y expuestos al viento, resisten temperaturas de -5°C , pero corderos de 2 kg en iguales condiciones, mueren por debajo de 17°C . Los corderos más grandes, tienen menor superficie de cuerpo con relación al peso vivo, por lo tanto pierden menos calor por unidad de peso; además, el cordero grande cuenta con mayores reservas de grasa y tiene más vigor para mamar. Los corderos chicos cuentan con menores reservas de grasa, mayores pérdidas de calor por unidad de superficie y menos vigor para mamar. Ello explica la mayor mortalidad de los corderos mellizos, con respecto a los únicos.¹

2.3.1.2 Raza

Como se mencionó anteriormente el genotipo afecta la mortalidad de corderos a través de diferentes características, entre ellas el tipo de vellón natal el cual podría estar afectando la resistencia al frío de cada raza o biotipo, el peso vivo al nacer y el vigor.

Según Sykes y Slee, citados por Fernández Abella (1995), existen marcadas diferencias entre razas en cuanto a resistencia a frío.

Cuadro 4: Mortalidad neonatal, proporción de corderos con hipotermia (a nivel de campo) y resistencia al frío (pruebas de laboratorio) según la raza (adaptado de Slee, 1984).

Raza	Mortalidad (%)	Corderos hipotérmicos (%)	Resistencia promedio al frío (min) *	Peso al nacer (kg)
Blackface	11	2	87	3,8
Cheviot	14	9	98	3,7
Oxford	6	0	81	5,8
Southdown	28	47	51	3,9
Merino	23	69	45	3,7

*Resistencia al frío medida como el tiempo necesario para producir una pequeña disminución en la temperatura rectal

Fuente: Fernández Abella (1995).

Dwyer y Morgan (2006), hallaron en ensayos realizados con las razas Blackface y Suffolk que los corderos de las primeras tenían mayor temperatura rectal al parto respecto a hijos de las segundas, y poseían mayor concentración de las hormonas T3 y T4 en plasma, involucradas en el proceso de termorregulación, sugiriendo que esta raza tiene mayor capacidad de generar calor. Esto demuestra que la habilidad termoregulatoria de los corderos está afectada por factores genéticos (raza) además de factores ambientales.

Kuchel y Lindsay (1999), analizando el comportamiento de corderos en la primer hora de vida, observaron que existen diferencias significativas entre corderos superfinos de madres superfinas y aquellos superfinos de madres medias. La actividad de los corderos cruza de madres medias fue similar a la de los corderos superfinos de madres superfinas.

2.3.1.3 Clima

La habilidad de sobrevivencia depende crucialmente de la respuesta del cordero al medio ambiente termal (climático) en el cual nace. A menudo estos nacen en condiciones de humedad y frío, con una baja cobertura grasa y con gran área de superficie lo que aumenta la pérdida de calor (Alexander, Stephenson et al., citados por Dwyer y Morgan, 2006). Esto sucede frecuentemente en nuestro país, porque la parición de muchas majadas, coincide con las condiciones climáticas más rigurosas del invierno.

Los vientos especialmente si son fuertes y lluvias intensas acentúan las pérdidas de calor del cordero. Se ha comprobado que vientos de 16 km/hora equivalen a una sensación térmica de 5 °C inferior y los corderos pierden 46

Kcal/hora. La muerte por hipotermia sobreviene con una temperatura corporal inferior a 30 °C .¹

Observaciones realizadas durante pariciones demostraron que ovejas que se encuentran por parir buscan lugares resguardados en días ventosos, fríos o húmedos (Windfield et al., Lynch y Alexander, Lérivain y Janeau, citados por Nowak, 1996). Las cortinas rompevientos reducen la velocidad del viento e incrementa la supervivencia tanto en corderos únicos como en múltiples (Alexander et al., Lynch et al., citados por Nowak, 1996).

La interacción del clima con el consumo de leche por parte del cordero determina una tasa de producción de calor por unidad de peso vivo. Los factores climáticos adversos afectan negativamente la producción de energía y su aprovechamiento, causando generalmente un estado de hipotermia en el cordero lo que lo lleva a la muerte en la mayoría de los casos (Fernández Abella, 1995).

2.3.2 Vigor

La supervivencia de corderos está asociada a bajos pesos al nacer y a aquellos que son lentos en pararse y mamar. Muchos de los factores que afectan el vigor de los corderos, como ser el número de parto de la oveja, tamaño de camada y raza, pueden influir previo al parto afectando el desarrollo placentario (Dwyer, citado por Dwyer, 2005). Las tasas de crecimiento son mayores en corderos que se paran en menos tiempo (Dwyer, citado por Dwyer, 2003). Dicho crecimiento y supervivencia en corderos más activos puede estar relacionada, no solo a las ventajas nutricionales e inmunológicas de la ingestión temprana de calostro, sino también a los efectos que el amamantamiento produce sobre el vínculo entre la oveja y el cordero que le permite su rápido reconocimiento.

En un estudio a corral (Owen et al., citados por Kelly y Lindsay, 1987) se descubrió que por cada minuto de retraso entre el parto y el momento en que el cordero intenta pararse o buscar la ubre, sus chances de sobrevivir decrecen aproximadamente 1%. Corderos únicos demoraron aproximadamente 10 minutos en intentar pararse mientras que los mellizos lo hicieron en 13 minutos.

2.3.2.1 Facilidad de parto y raza

La duración del parto es un factor que afecta la concentración y saturación de oxígeno en sangre en los corderos recién nacidos, y les puede causar una disminución en la vitalidad y pobre adaptación al medio externo, lo que lleva a no poder amamantarse y seguir a su madre una vez que ésta deja el lugar del parto (Putu, citado por Banchemo, 2008).

El largo de parto también difiere entre razas, siendo, en el ensayo realizado por Dutra et al., citados por Banchemo (2008), mayor en corderos nacidos de ovejas Ideal que de ovejas Texel (32.6 ± 3.3 vs 20.8 ± 4.3 min; $P < 0.05$). Por el contrario, cuando el padre del cordero fue Texel, el largo del parto fue mayor que cuando el padre fue Ideal.

En estudio realizado por Banchemo et al. (2008), utilizando cuatro biotipos, resultado de la combinación de las razas Texel e Ideal, se observó, con respecto al comportamiento del cordero, el tiempo en que el mismo intenta pararse (posiblemente la conducta más afectada por falta de oxigenación), el biotipo Ideal x Texel es quien demora más en hacerlo, coincidiendo con un mayor tiempo de parto. También demoraron más en pararse y en intentar mamar, lo cual sigue la misma línea de lo mencionado anteriormente.

Cuadro 5: Comportamiento de los corderos de distintos biotipos; mediana analizada por el test de Kruskal –Wallis.

Biotipo (madre-Padre)	Intenta pararse	Se para	Intenta mamar	Mama
Ideal x Ideal	11 b	15.5 b	18 a	33 a
Ideal x Texel	19a	24 a	29 b	38.5 a
Texel x Ideal	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: Banchemo et al. (2008).

Es importante que el cordero intente pararse, no solo para establecer el vínculo con su madre, sino también para evitar problemas de enfriamiento. Cuanto más rápido se levantan y buscan la ubre de su madre existe menor posibilidad de que las condiciones climáticas adversas afecten dicha conducta (Alexander y Williams, citados por Banchemo, 2008).

Existe una asociación significativa entre el largo del parto y el equilibrio ácido-base en sangre del cordero (utilizando un analizador portátil i-STAT1®)

Abbott, Illinois, USA), los cuales afectan la vitalidad y el comportamiento del recién nacido y pueden disminuir sus chances de supervivencia.

En general, corderos de razas cuyo hábitat se caracteriza por condiciones rigurosas (como ser la montaña) son más rápidos en pararse que aquellos de razas de hábitats menos rigurosos (Slee et al., citados por Dwyer et al., 2005). También está demostrado que las ovejas de montaña cargan fetos más pesados en relación a su peso corporal (Dwyer y Lawrence, 1998) sugiriendo que éstas son más eficientes en la partición de nutrientes al feto en desarrollo y esto puede funcionar como adaptación a ambientes más pobres. El efecto de la raza sobre el comportamiento del cordero puede ser parcialmente una consecuencia de una alteración parcial en la partición de nutrientes al feto. Del mismo modo, los efectos del tamaño de camada y el número de parto de la oveja pueden ser consecuencia de una inadecuada nutrición del feto a través de la placenta, incluso en ovejas bien alimentadas.

En un estudio realizado sobre razas Blackface y Suffolk, estudiando los corderos en las primeras dos horas de vida, se observó que los corderos de la segunda raza fueron más lentos y tuvieron menor temperatura rectal que los primeros, esto asociado a placentas mayores pero menos eficientes (eficiencia medida en términos de gramos de feto soportado por gramo de placenta) y con menor número de cotiledones fetales (Dwyer y Morgan, 2006).

2.3.2.2 Peso al nacer y número de parto de la oveja

El peso al nacer del cordero no tiene efecto directo en su comportamiento luego del parto, sin embargo, indirectamente lo afecta, aumentando la incidencia de partos complicados y malas presentaciones. Duff et al., citados por Dwyer (2003), encontraron una relación lineal entre el peso al nacer del cordero y la incidencia de lesiones. Estos autores analizando la relación entre los corderos que maman y los que no, con relación a las lesiones nerviosas, no encontraron que éstas afectaran el impulso de mamar, al contrario que lo que reportan otros autores, si bien explican que la proporción de corderos que mamaron fue baja.

Corderos asistidos durante el parto fueron significativamente más lentos en todos los parámetros del comportamiento luego del nacimiento y en el período postnatal respecto a corderos sin asistencia o con asistencia mínima. Lesiones en el sistema nervioso central del feto, ya sea por hemorragia o asfixia, están asociadas a partos extensos o stress durante los mismos (Haughey, citado por Dwyer, 2003). Dichas lesiones pueden provocar

incapacidad del cordero tanto para mamar como para moverse y dificulta la termorregulación en el neonato. A esto se suma un peor comportamiento maternal de la oveja debido al parto dificultoso que podría afectar el comportamiento del cordero (Eales et al., citados por Dwyer, 2003).

Es conocido que ovejas primíparas producen corderos más pequeños que las múltiparas (Owens et al., Cloete et al., Smith et al., O'Connor et al., citados por Dwyer, 2003). La reducción en el peso del cordero en primíparas es proporcional al menor peso de la oveja (Dwyer y Lawrence, citados por Dwyer, 2003). Además, ovejas con balance energético positivo o mantenimiento de reservas corporales produjeron corderos más pesados que ovejas que necesitaron movilizar reservas. Purser y Young, citados por Dwyer (2003), sugieren que hay un efecto individual de la oveja en el peso al nacer del cordero, tal que ovejas que paren corderos livianos en el primer parto lo siguen haciendo en los partos siguientes. Esto puede estar relacionado con su propio peso corporal o con su habilidad para particionar nutrientes hacia el feto en desarrollo.

Dwyer et al., citados por Dwyer (2003), reportan que hay una inmadurez aparente de ovejas primíparas en cuanto a las respuestas fisiológicas y neuroendocrinas que podrían estar afectando el desarrollo prenatal del cordero, resultando en una mayor lentitud en cuanto al comportamiento del mismo. Cabe destacar que a esto se le suma la inexperiencia de la oveja que en muchos casos no coopera con el comportamiento del cordero y prolonga el tiempo del primer mamado.

Dwyer et al. (2005) hallaron que corderos nacidos de ovejas primíparas fueron más lentos en pararse y llegar a la ubre que corderos de ovejas experientes. El tamaño y la eficiencia de la placenta también fue menor en dichas ovejas a pesar de que el número de cotiledones no fue afectado.

El peso de la placenta se torna muy importante en la variación del peso del feto en la gestación tardía comparado con gestación media (Greenwood et al., citados por Dwyer, 2005), demostrando la importancia de la función de la placenta en el crecimiento del feto previo al parto. Sumado a esto, la placenta también afecta el desarrollo del cerebro del cordero, causando una insuficiencia neuromotora en corderos mal nutridos previos al parto (Dwyer et al., 2003).

2.3.2.3 Sexo

El efecto del sexo del cordero (machos más grandes que hembras) en 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. Malas presentaciones del feto al parto son más frecuentes en corderos que luego son menos activos en el postparto, sugiriendo que podría haber un vínculo entre la actividad fetal en el útero y el comportamiento del cordero luego del nacimiento (Dwyer et al., 1996).

En cuanto al sexo del cordero, los machos tendieron a ser más lentos que las hembras para casi todos los comportamientos, a pesar de que la temperatura rectal no fue afectada (Dwyer et al., 2003).

2.3.2.4 Estado nutricional de la oveja

En general, ovejas que perdieron grasa corporal durante la gestación u ovejas de primer parto produjeron corderos que fueron más lentos en pararse y mamar luego del parto. Se ha demostrado que la gordura de la oveja está correlacionada con la gordura del cordero (McNeill et al., citados por Dwyer, 2003), y dichos autores sugieren que ovejas gordas son más hábiles para particionar glucosa a sus fetos. En otro estudio, ovejas livianas que perdieron condición corporal, produjeron corderos que fueron menos hábiles para mantener su temperatura corporal respecto a los corderos de ovejas más pesadas que no perdieron condición (Clarke et al., 1997).

Banchemo et al. (2005a), al evaluar el efecto de la CC y la carga fetal de las madres sobre el comportamiento en la primer hora de vida, encontraron que solamente el tiempo total que mamaron los corderos fue afectado significativamente, mamando casi el doble los hijos de ovejas de alta CC que los de baja CC.

2.3.2.5 Clima

El cuidado materno así como las actividades postnatales, especialmente la búsqueda de los pezones, pueden ser afectados por una exposición a bajas temperaturas (Alexander y Williams, Alexander et al., citados por Nowak, 1996).

2.3.2.6 Tamaño de camada

Un mayor tamaño de camada y bajo peso al nacer de los corderos también retrasó el comportamiento de los mismos, sugiriendo que factores prenatales, particularmente aquellos asociados a insuficiencia placentaria o subnutrición del feto, tienen efecto en el comportamiento del cordero al parto (Dwyer, 2003).

Trillizos fueron significativamente más lentos que mellizos o únicos en cuanto al tiempo en mamar y también tuvieron menor temperatura rectal. A pesar de que la eficiencia de la placenta aumentó con el tamaño de camada, el peso de la placenta y de los cotiledones, así como el número de cotiledones, aumentó de ovejas gestando corderos únicos a mellizos, pero no más allá de eso. Parece lógico que ovejas gestando trillizos hayan sufrido algún tipo de insuficiencia placentaria en comparación con otros tamaños de camada (Dwyer et al., 2005).

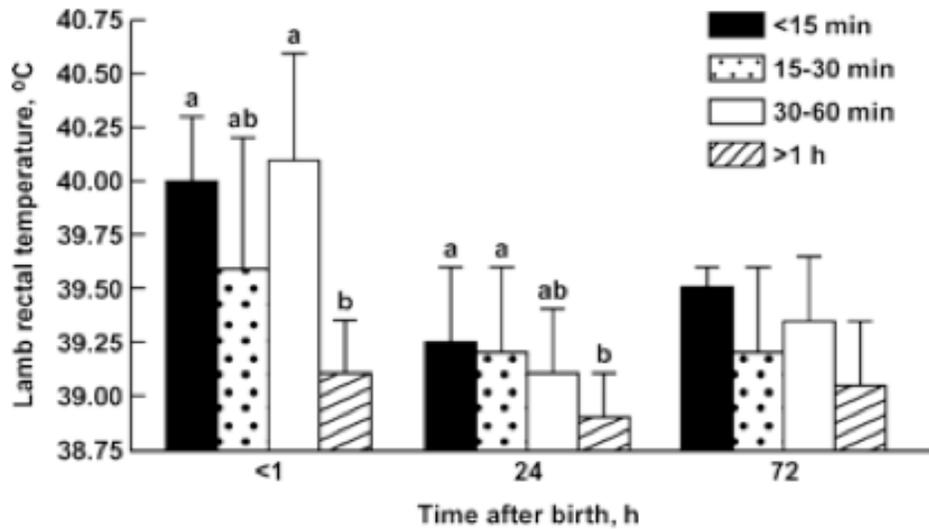
2.3.3 Relación entre termorregulación y vigor del cordero

La competencia en el comportamiento y la temperatura rectal aparentan estar conectadas, los corderos con baja temperatura rectal tienen mayor posibilidad de no lograr alcanzar la ubre luego del nacimiento con respecto a los que tienen temperatura normal (Slee y Springherr, citados por Dwyer y Morgan, 2006).

Mecanismos en el comportamiento pueden operar para prevenir caídas en la temperatura. Pararse rápidamente luego del parto ayuda a reducir pérdidas convectivas de calor del cordero mojado hacia el suelo, y mamar o alimentarse aumenta la temperatura (Bird et al., citados por Dwyer y Morgan, 2006)

Siguiendo la misma línea, Dwyer y Morgan (2006), demostraron que corderos que demoraron más tiempo en pararse tuvieron menor temperatura rectal dentro de la hora de vida y hasta las 24 horas de nacidos, comparado con corderos que se pararon rápidamente. Esta relación desapareció a las 72 horas de nacidos. Los corderos que demoraron más tiempo en mamar tuvieron menor temperatura corporal que los corderos que mamaron rápidamente después del parto, y esto se mantuvo durante los primeros tres días de vida. Esto se puede apreciar en las dos gráficas siguientes:

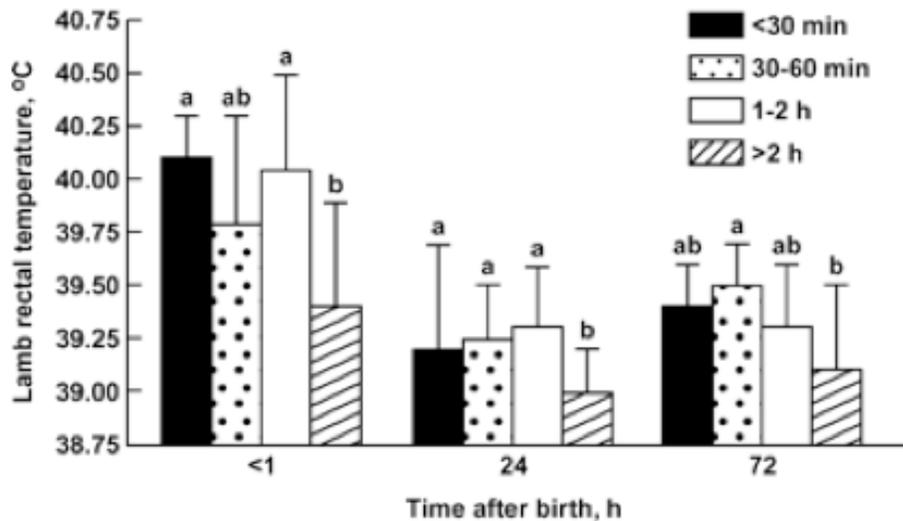
Figura 3: Relación entre temperatura rectal de corderos y el tiempo medio en pararse luego del parto.



Fuente: Dwyer y Morgan (2005)

En la figura 3 se dividen los corderos en grupos de acuerdo al rango de tiempo en que demoró 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).

Figura 4: Relación entre temperatura rectal de corderos y el tiempo medio en mamar luego del parto.



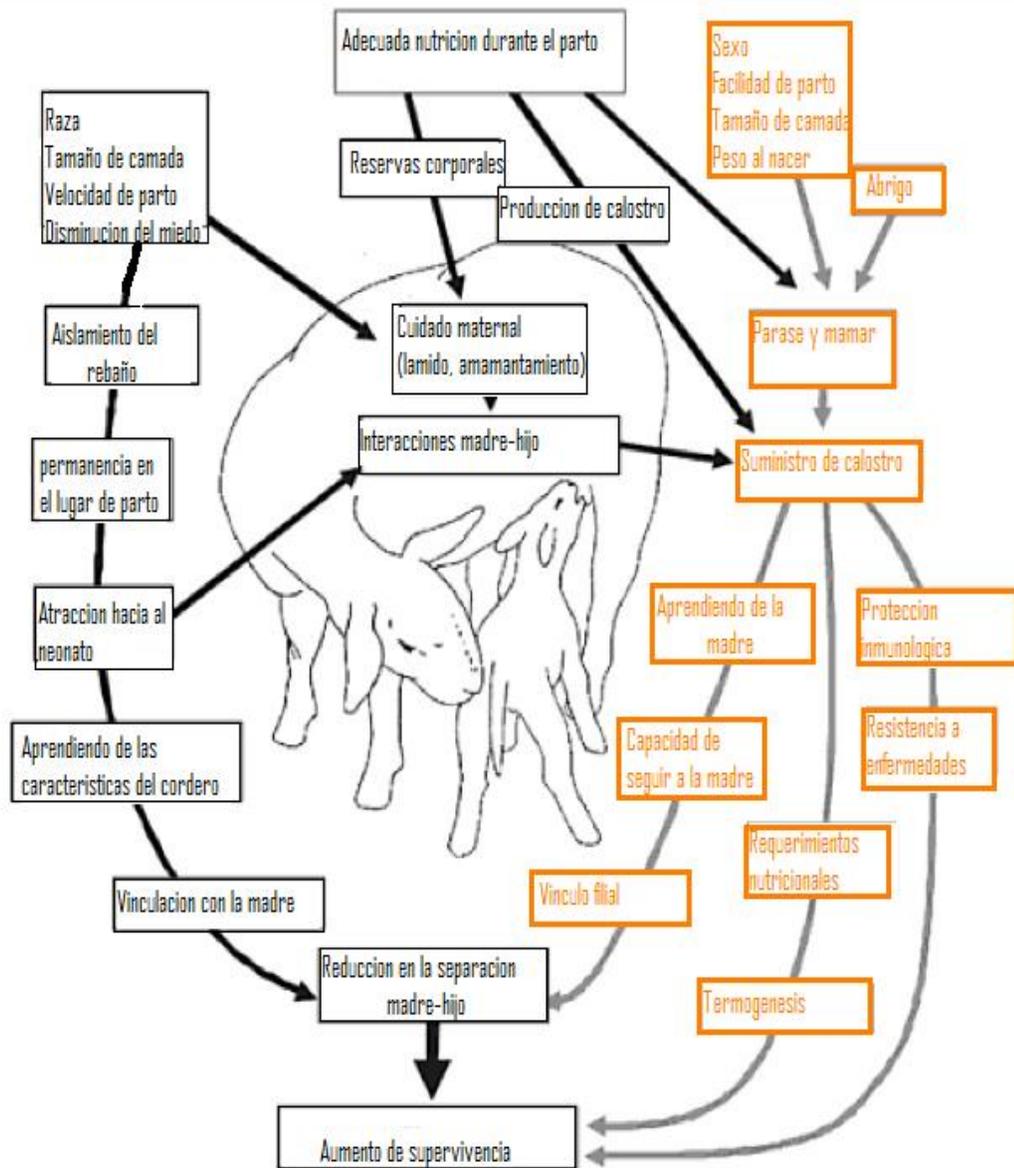
Fuente: Dwyer y Morgan (2006)

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 luego del parto (n=36), entre 1 y 2 horas (n=20) y en un tiempo mayor a 2 horas luego del nacimiento (n=31).

En conclusión, la información muestra que los corderos más activos al nacimiento son más capaces de mantener la temperatura corporal.

En la siguiente figura se esquematizan las complejas interacciones existentes entre factores propios de la oveja y del cordero que hacen a la supervivencia de los mismos.

Figura 5: Factores ambientales y de comportamiento afectando la supervivencia de corderos. Cuadros blancos: factores maternos. Cuadros naranjas: factores del cordero.



Fuente: Nowak (1996)

2.4 MERINO FINO EN EL URUGUAY

En los últimos 25 años la proporción de raza Merino dentro del stock ovino nacional ha aumentado. Al comienzo del Proyecto Merino Fino, llevado adelante por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y por productores de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU), en 1998, la raza constituía el 10% (1,8 millones de cabezas) de la población ovina nacional. Resultados de DIEA (2002) revelan que la proporción se ubica en el 18,8% (2,17 millones de cabezas) lo cual demuestra un fuerte incremento de la raza en el país.

Los productores criadores de la raza Merino se encuentran mayoritariamente localizados en los suelos más marginales de la región de Basalto, y otros de problemática similar, donde la raza representa el 33% de las cabezas ovinas manejadas por los productores laneros de la región.

En el ámbito internacional la finura de la población Merino del Uruguay es considerada con un promedio de finura de 21,8 micras (rango de 20,4 a 24 micras), con altos rendimientos al lavado, aceptable largo de mecha y resistencia y color y brillo de las fibras insatisfactorios.

Los antecedentes nacionales de generación y transferencia de tecnologías para la producción de lanas Merino fino y superfino en lo que refiere al mejoramiento genético, alimentación, adaptación regional, sanidad, reproducción y manejo, eran casi inexistentes cuando se dio comienzo al proyecto (1998).

Las tendencias del mercado mundial de fibras textiles muestran que las lanas finas (<20 micras) son las que mejor se adaptan a las preferencias de la industria textil y de los consumidores de mayor poder adquisitivo en el ámbito mundial. En Uruguay la producción de este tipo de fibra era insignificante.

Esta opción surgió como una alternativa de valorización y mejora de la competitividad del rubro ovino para aquellos productores ovinos que desarrollaban sus sistemas productivos sobre suelos superficiales con pocas posibilidades de diversificación de la producción.

Para dar comienzo al Proyecto se seleccionaron animales de diferentes establecimientos colaboradores, formando así el llamado Núcleo Fundacional del Merino Fino de la Unidad Experimental "Glencoe" de INIA Tacuarembó. Se realizaron diferentes mediciones sobre los mismos, y una vez obtenidos los

resultados del Flock Testing de las borregas, se definieron los animales que integrarían el Núcleo Merino Fino (NMF) definitivo. Los padres utilizados durante la duración del Proyecto, han sido de Australia y Uruguay, seleccionados rigurosamente de acuerdo a la información genética para las características consideradas de mayor importancia económica (ej: diámetro de la fibra y peso de vellón limpio).

Con el objetivo de diseminar el material genético generado por el Núcleo Merino Fino anualmente se seleccionan (en base a información genética y fenotípica) 64 carneros, de los cuales 61 se entregan por sorteo a los socios colaboradores del PMF y la genética de los otros 3 se difunde vía semen.

Entre las metas y productos logrados por este Proyecto cabe destacar:

- Se logró que el diámetro de fibra de todos los animales del NMF estuviera por debajo de las 20 micras (sin restricciones alimenticias) en la mitad del tiempo proyectado (2003). Para el año 2006 la finura de las ovejas integrantes del NMF se encuentra en las 17,7 micras y una producción de lana por oveja de 4,4 kg en promedio.
- En cuanto al aspecto genético, el núcleo presenta, dentro de la evaluación genética poblacional, las mayores tasas de reducción del diámetro (0,26 micras/año) y con aumentos del peso de vellón limpio (4,6 g/año) y en el peso del cuerpo a la esquila (200 g/año), manteniendo el largo de mecha y con una pequeña disminución en la resistencia a los parásitos gastrointestinales.
- Se viene reduciendo en forma creciente la mortalidad de corderos (nacimiento – 72 horas de vida) en el NMF, por debajo de valores del 10% (inclusive en situaciones en que más del 20% de las ovejas tenían gestaciones múltiples). Estos logros están asociados a la implementación de un “sistema integral de parición controlado” que incluye medidas de manejo, uso de parideras y personal altamente calificado y motivado. Aún queda un importante camino por recorrer por parte de la investigación nacional para disminuir la mortalidad en el período nacimiento – destete a niveles inferiores al 15%.

La mortalidad desde el nacimiento hasta las 72 horas de vida registrada en el NMF ha oscilado entre el 2 y 13% en promedio, siendo superior para partos múltiples (4 a 24%) que para únicos (1 a 9%). Esta diferencia se observa tanto para las primeras 72 horas de vida como hasta el destete. Esta mayor mortalidad está asociada, entre otros factores, a menores pesos al nacer de los corderos múltiples y puede estar influenciada por una alta presencia de borregas en la majada (menor habilidad materna). La mortalidad al destete se

ve incrementada ya que influyen los factores climáticos y sanitarios, y en menor medida los de manejo.

El camino recorrido por esta majada experimental, dónde se realiza un intensivo uso de la tecnología disponible en aspectos de reproducción en el País, es promisorio, de acuerdo a los resultados logrados, realizándose importantes avances en la disminución de la mortalidad de corderos. Mortalidad de corderos, que en algunas situaciones se considera un parámetro que tiene un margen de mejora importante, en dónde la investigación (como el presente trabajo de Tesis) tiene un rol preponderante que cumplir.

2.5 CONSIDERACIONES SOBRE LA REVISIÓN

La información relevada sugiere que la mortalidad de corderos está fuertemente afectada por el comportamiento del cordero y la termorregulación del mismo, dos factores que están fuertemente relacionados.

Si bien existe poca información en cuanto a como se ve afectada la termorregulación del cordero en las primeras hora de vida según raza, sexo y biotipo, existe clara evidencia que los corderos con mayores reservas corporales termorregulan mejor y resultan ser más vigorosos por lo cual alcanzan a mamar antes y generar un mejor vínculo materno filial lo que colabora en obtener mayores índices de supervivencia.

Son pocos los trabajos que establecen que existen factores genéticos que afectan la termorregulación de los corderos, y no queda claro si el tipo de vellón natal (birthcoat) afecta o no la termorregulación dado que se han encontrado resultados contradictorios en diferentes trabajos experimentales.

Aunque hay una relación entre peso y cantidad de reservas corporales, no siempre resulta más beneficioso tener un cordero más pesado al nacer, dado que por problemas de distocia se puede obtener un cordero menos vigoroso lo que puede afectar la velocidad con que este se para y logra alcanzar la ubre de la madre, este es un hecho que hay que tener en cuenta principalmente en ovejas de primera cría.

Se ha demostrado también que el comportamiento de la madre juega un rol importante en la supervivencia de corderos. Dependiendo de la raza, hay madres con mejores aptitudes para cuidar a sus hijos. Algunos autores describen a la raza Merino Australiano como una raza de pobres aptitudes, especialmente cuando se trata de ovejas melliceras donde muchas veces uno

de los hermanos termina siendo abandonado, y cuando se trata de ovejas de primer cría por ser un animal más inquieto y sin experiencia lo que dificulta que se genere el vínculo entre madre e hijo. Además dentro de esta raza se ha visto que dependiendo del biotipo existen diferencias en el comportamiento maternal, siendo las superfinas peores madres que las medias.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

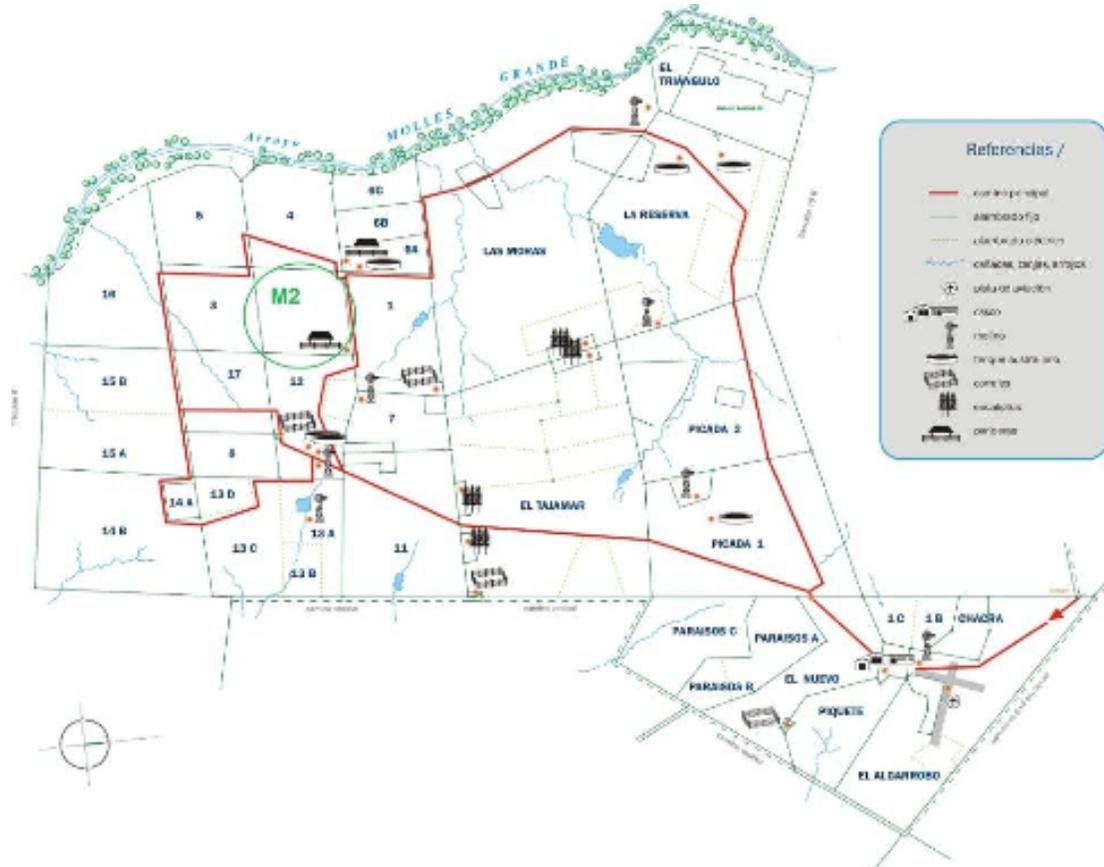
3.1 LOCALIZACIÓN, SUELOS Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en la Unidad Experimental “Glencoe”, perteneciente a la Estación Experimental INIA Tacuarembó, en el período comprendido entre el 31 de agosto y el 12 de octubre del año 2008. Esta Unidad Experimental se encuentra en el departamento de Paysandú (Uruguay), sobre la extensa región ganadera de Basalto (4.100.000 ha), a 32° 00´ 24” latitud sur, 57° 08´ 01” longitud oeste y 124 metros sobre el nivel del mar.

Los suelos predominantes de la Unidad Experimental “Glencoe” pertenecen a la Unidad “Queguay Chico”, sobre la mencionada formación basáltica y se encuentran en las siguientes proporciones: superficial pardo rojizo 33%, superficial negro 37% y suelos profundos 30%. Dentro de éstos últimos se encuentran tanto Brunosoles como Vertisoles asociados a los suelos superficiales (Litosoles) en proporciones variables.

El experimento se llevó a cabo dentro del potrero “M2”, ubicado en una zona alta y llana de suelos profundos al sur de la estación experimental. Dicho potrero cuenta con una paridera para ovinos y las instalaciones necesarias para realizar el ensayo.

Figura 6: Esquema de la Unidad Experimental “Glencoe” y ubicación del potrero M2.



3.2 INFORMACIÓN CLIMÁTICA

En el cuadro 6, se presentan los registros pluviométricos anuales promedio y los promedios mensuales de la serie histórica (2002-2008), para UE Glencoe obtenidos de las planillas de control de lluvias de dicha estación.

Cuadro 6: Registros pluviométricos anuales y promedios mensuales para la estación experimental INIA Glencoe.

Mes	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Promedio
Enero	166	114	49	122	92	120	76	106
Febrero	0	172	59	156	50	189	206	119
Marzo	276	142	54	142	85	343	75	160
Abril	268	220	161	290	94	176	44	179
Mayo	114	227	76	245	34	126	103	132
Junio	54	31	38	94	151	59	37	66
Julio	142	22	73	26	5	15	82	52
Agosto	69	54	28	77	128	79	112	78
Septiembre	207	55	49	75	44	113	52	85
Octubre	276	78	102	135	136	219	24	139
Noviembre	344	155	130	50	135	38	52	129
Diciembre	103	115	73	41	129	88	9	80
Total	2019	1385	893	1453	1081	1565	872	1324

Para el año 2008, en el cual se realizó el trabajo de campo, se puede apreciar que los registros pluviométricos anuales fueron un 34% inferiores a la media de la serie histórica. Para el trimestre agosto-setiembre-octubre, meses en que se realizó el experimento, los registros fueron un 38% inferiores a los históricos para el mismo período, por lo tanto se puede decir que el período experimental fue más seco que años anteriores.

Cuadro 7: Temperaturas máximas y mínimas de la serie histórica 1997-2005 y del 2008.

Mes	Temperatura máxima		Temperatura mínima	
	Promedio '97-'05	2008	Promedio '97-'05	2008
Julio	25,4		-2,94	
Agosto	29,2		-2,43	
Setiembre	29,7	27,3	-0,27	-1,7
Octubre	31,7	29,9	2,15	-0,7

Al analizar los datos de temperatura se observa que para el año y los meses de experimentación, las temperaturas estuvieron por debajo de las máximas y mínimas medias de la serie histórica.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.3.1 Tratamientos

Se utilizaron 272 ovejas provenientes del NMF de la unidad experimental Glencoe.

Las ovejas del NMF fueron inseminadas en dos lotes de sincronización (10/4/08 y 8/5/08), inseminación intrauterina. El repaso se realizó con detección de celo e inseminación intracervical. Para el análisis estadístico se agruparon en tres lotes de parición de acuerdo a la fecha probable de parto.

Las líneas dentro (fino, superfino y ultrafino) del NMF se definieron de acuerdo al Desvío Esperado en la Progenie (DEP) para diámetro de la fibra de cada una de las madres (cuadro 8).

Cuadro 8: Número y porcentaje de madres del NMF según DEP de diámetro.

Biotipo	DEP diámetro	Número	Porcentaje (%)
Fino	$0 < x \leq -0,8$	119	43
Superfino	$-0,8 < x \leq -1,2$	114	42
Ultrafino	$-1,2 < x \leq -1,6$	39	14

3.3.2 Animales

Se utilizó la información resultante de 181 partos dentro del NMF (121 únicos y 60 múltiples), en donde se incluyen los nacimientos de embriones transplantados.

3.3.3 Alimentación y manejo

La alimentación se realizó en base a una pastura cultivada dentro del potrero M2 (21 hectáreas) desde el momento de la esquila pre parto hasta la parición. La pastura cultivada esta integrada por *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata* y *Lotus corniculatus*, sembrada en el año 2007. Previo a la fecha de parto (10 días), se realizó una suplementación con grano entero de sorgo (comenzando con 75 gramos/animal/día, con incrementos lineales de 75 hasta 400 gramos/animal/día).



Foto 1: pastura del potrero M2

3.3.4 Diseño, infraestructura y logística del área experimental

Dentro del M2 se realizaron 5 grandes divisiones; la majada se fraccionó en 3 lotes de acuerdo a la fecha de parto probable. El potrero mas cercano a la paridera, quedó libre hasta comenzada la parición de cada lote, momento en el cual el lote ingresaba a esa sub-parcela, y el resto comenzaba la rotación de acercamiento a la paridera. Las subdivisiones se realizaron con mallas de eléctrico y el agua se administró ad libitum en bebederos.

Figura 7: Esquema de divisiones del potrero M2

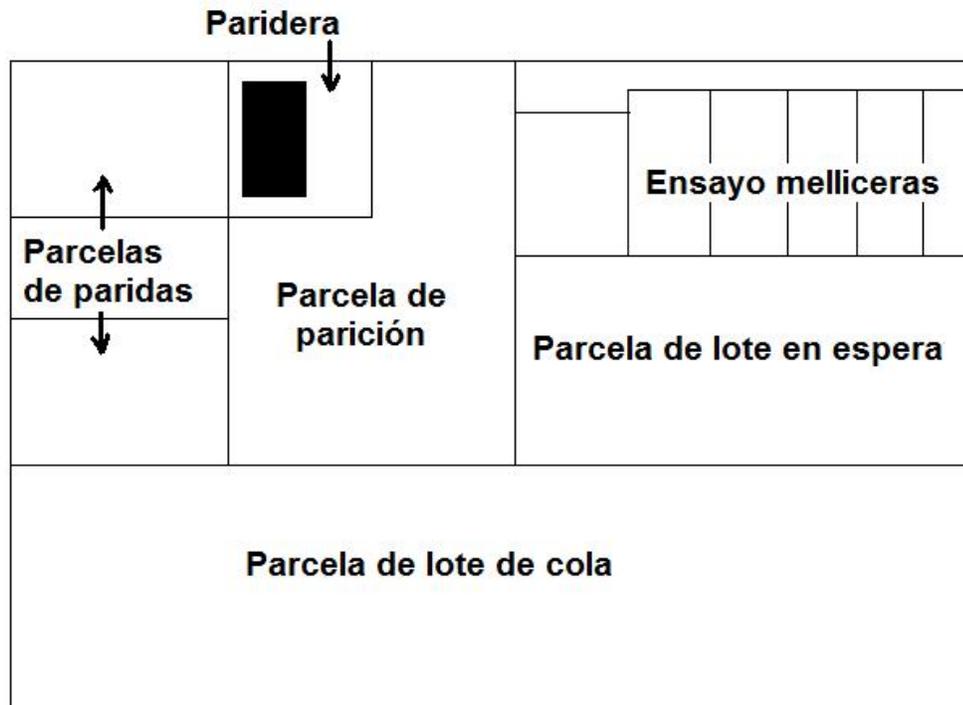


Foto 2: paridera e instalaciones contiguas



Foto 3: paridera desde el interior

3.3.5 Determinaciones en las ovejas

Al momento de encerrar el lote de parto en la parcela de parición se registró el peso de las ovejas en ese momento.

Durante el parto se observó y registró el comportamiento maternal, asignándole un puntaje a la oveja (cuadro 9) de acuerdo al comportamiento de la misma al realizar el caravaneo del cordero y cada vez que hubo acercamiento para tomar un registro de temperatura del mismo.

Cuadro 9: Criterios de evaluación del comportamiento de la oveja

<u>Puntaje</u>	<u>Comportamiento</u>
1	Oveja abandona cordero, no muestra interés y no retorna luego del caravaneo.
2	Oveja abandona 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 entre 1 y 5 metros y retorna.
5	Oveja se mantiene a una distancia menor a 1 metro.
6	Oveja esta en contacto con el cordero durante el caravaneo

Fuente: O'Connor et al. (1985), modificado por Dwyer y Lawrence (1998).



Foto 4: registro del comportamiento maternal de la oveja

Luego del parto se determinó la condición corporal de la oveja en una escala del 1 al 5 (Jefferies, 1961), realizado por personas entrenadas.

3.3.6 Determinaciones en los corderos

No se realizaron todas las determinaciones en todos los corderos. De forma alternada y aleatoria a la mitad de los corderos se les realizó el grupo de determinaciones de vigor y a la otra mitad termorregulación.

Determinaciones del vigor (Dwyer, 2003):

Como medida del vigor se registró el tiempo entre el parto y las siguientes conductas:

- Intento de pararse: cordero sobre las rodillas, soporta o sostiene parte de su peso al menos en una extremidad.
- Se para: el cordero se sostiene en las 4 extremidades por al menos 5 segundos.
- 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.
- Éxito en mamar: cordero con el pezón en su boca, en correcta posición, aparentemente mamando al menos por 5 segundos.

El tiempo de observación fue de una hora post parto, si en ese período el cordero no logró mamar, se caravaneaba y encerraba en la paridera.

Determinaciones de termorregulación:

- Temperatura rectal al parto, a la hora y a las dos horas post parto.

Para el primer lote de parición se registraron únicamente la temperatura rectal al parto y a las dos horas del mismo.

Determinaciones generales (todos los corderos):

- Identificación con caravana.
- Identificación de la madre.
- Peso vivo.
- Sexo.
- Tipo de nacimiento.
- Tipo de parto: sin asistencia, parcialmente asistido o parto asistido.
- Fecha y hora de parto.
- Lugar de parto.



Foto 5: medición del peso al nacer del cordero

3.3.7 Determinaciones climáticas

- Temperatura del aire y humedad relativa: con instrumentos en casilla en parcela de parición.
- Precipitaciones: pluviómetro en potrero.



Foto 6: casilla protectora de medidor de temperatura y humedad

3.3.8 Comentarios generales

Durante toda la parición, la realización de las determinaciones fue compatible con el manejo de la majada en torno al parto. Frente a determinados eventos, donde la realización de las determinaciones específicas pudo comprometer la identificación correcta de los corderos (por ejemplo frente a un momento de gran cantidad de partos) se priorizó la identificación y salvado de animales frente a las determinaciones.

En casos de partos con situaciones poco frecuentes (trillizos, partos distócicos, etc.) no se realizaron determinaciones específicas y se encerraron

inmediatamente las ovejas con sus respectivos corderos dentro de la paridera.

En situaciones de temporal, se detuvieron las determinaciones específicas, y se mantuvieron las generales y manejo intensivo para salvado de animales.

Durante las determinaciones del vigor, el caravaneo del cordero se realizó cuando éste lograba mamar o bien a la hora del parto cuando finalizaba el registro, y durante las determinaciones de termorregulación el caravaneo se realizaba durante el primer registro de temperatura (al parto).

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

El análisis estadístico se realizó mediante el procedimiento GLM (SAS, 2003), para el cual se utilizaron 228 datos, registrados entre los meses de setiembre y octubre 2008.

El modelo utilizado para el análisis del peso vivo al nacer (PVN) fue el siguiente:

$$y_{ijklmn} = LP_i + S_j + TP_k + BM_l + PM + CC_m + EM_m + CC_m * EM + e_{ijklmn}$$

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

LP ... es el efecto fijo del lote de parición (1-3);

S ... es el efecto fijo del sexo (macho, hembra);

TP ... es el efecto fijo del tipo de parto (único, mellizo);

BM ... es el efecto fijo del biotipo de la madre (fino, superfino, ultrafino);

PM ... es la covariable peso de la madre al parto (kg),

CC_m ... es la covariable condición corporal de la madre al parto (1-5);

EM ... es el efecto fijo de la edad de la madre (1 = menos de 2 años, 2 = entre 2 y 3 años, y 3 = más de 3 años);

CC_m*EM ... es la interacción entre la condición corporal de la madre al parto y la edad de la misma; y

e ... es el residuo aleatorio.

En el estudio del vigor de los corderos se utilizó el siguiente modelo:

$$y_{ijklmnop} = LP_i + T_0 + S_j + TP_k + BM_l + CPVN_m + CM_n + EM_o + CC_m + e_{ijklmnop}$$

Donde: **y** es la variable en estudio (intenta pararse, se para, intenta mamar, mama, expresada como el logaritmo del tiempo en minutos desde el parto);

- LP** ... es el efecto fijo del lote de parición (1-3);
- T0** ... es la covariable temperatura ambiental al parto (°C);
- S** ... es el efecto fijo del sexo (macho, hembra);
- TP** ... es el efecto fijo del tipo de parto (único, mellizo);
- BM** ... es el efecto fijo del biotipo de la madre (fino, superfino, ultrafino);
- CPVN** ... es el efecto fijo de la clase de peso vivo al nacer del cordero (1= menor o igual a 3,599 kg, 2= entre 3,599 y 4,965 kg inclusive, 3= más de 4,965 kg);
- CM** ... es el efecto fijo del comportamiento maternal al caravaneo (1-6);
- EM** ... es el efecto fijo de la edad de la madre (1 = menos de 2 años, 2 = entre 2 y 3 años, y 3 = más de 3 años);
- CCm** ... es la covariable condición corporal de la madre al parto (1-5); y
- e** ... es el residuo aleatorio.

Las clases de peso vivo de los corderos se realizaron tomando la media +/- un desvío estándar respecto a la misma. Se eliminaron los valores inferiores a 1,6 kg y mayores a 6,6 kg, por ser más de dos desvíos estándar respecto a la media (3 datos en total).

Cuando se estudió la termorregulación de los corderos se empleó el siguiente modelo:

$$y_{ijklmnop} = LP_i + S_j + TP_k + BM_l + CPVN_m + EM_n + CM0_o + CCm + T0 + e_{ijklmnop}$$

Donde: **y** es la variable en estudio (temperatura rectal al parto (T_0), a la hora (T_1) y a las dos horas (T_2) del parto);

- LP** ... es el efecto fijo del lote de parición (1-3);
- S** ... es el efecto fijo del sexo (macho, hembra);
- TP** ... es el efecto fijo del tipo de parto (único, mellizo);
- BM** ... es el efecto fijo del biotipo de la madre (fino, superfino, ultrafino);
- CPVN** ... es el efecto fijo de la clase de peso vivo al nacer del cordero (1= menor o igual a 3,599 kg, 2= entre 3,599 y 4,965 kg inclusive, 3= más de 4,965 kg);
- CM0** ... es el efecto fijo del comportamiento maternal al parto (1-6);
- EM** ... es el efecto fijo de la edad de la madre (1 = menos de 2 años, 2 = entre 2 y 3 años, y 3 = más de 3 años);
- CCm** ... es la covariable condición corporal de la madre al parto (1-5);
- T0** ... es la covariable temperatura ambiental al parto (°C); y
- e** ... es el residuo aleatorio.

Se tomó el 7% como nivel de significancia estadística aceptada.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PESO VIVO AL NACER

Dentro de los efectos estudiados, los que influyeron significativamente sobre el PVN fueron el TP, el PM y la CCm ($p < 0,07$), con un $R^2 = 0,38$ (cuadro 10). Se registró una relación que por cada kilogramo de aumento en el peso materno aumenta en 59 gramos el peso del cordero, y una relación inversa con la CCm de manera que un aumento en una unidad de la misma disminuye 529 gramos el peso del cordero. Al analizar la base de datos del Núcleo Merino Fino se ve que por cada punto de aumento entre la esquila a mitad de gestación y el parto en la CCm, el PVN disminuye 140 gramos. Dicha base de datos incluye 1615 registros tomados entre los años 2001-2007.³

Cuadro 10: Análisis de varianza para características relacionadas al peso al nacer (p- valor por efecto)

Efecto / Característica	p-valor	Estimador
TP	<.0001	
PM	<.0001	0.059
CCm	0.0005	-0.529
r^2		0.388

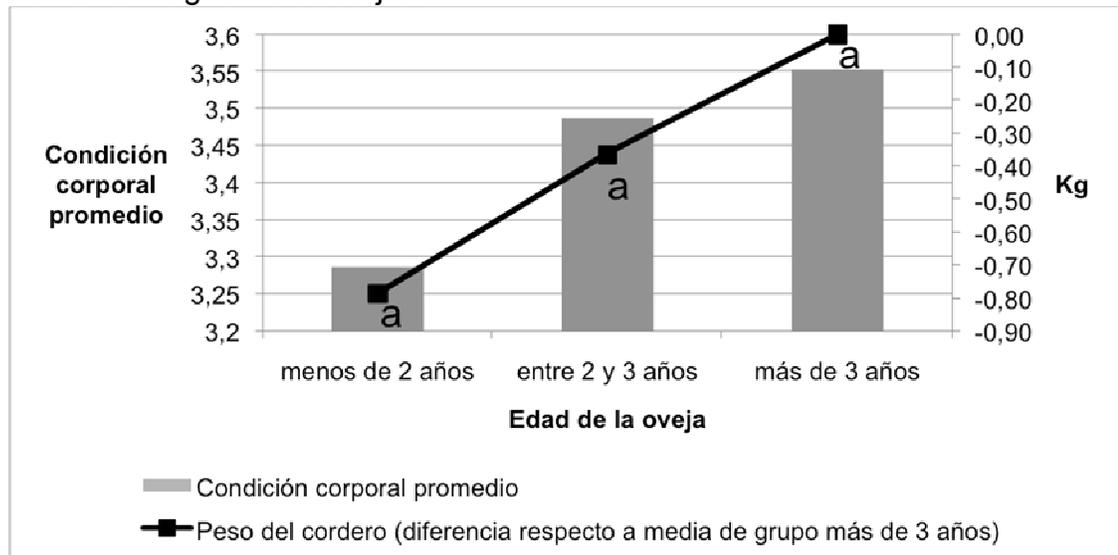
La causa de un menor peso al nacer del cordero con una mejor condición corporal de la madre podría ser por una pérdida en condición corporal de la oveja a medida que aumenta su edad, sumado a que ovejas de mayor edad dan corderos más pesados (Mullaney 1969, Atkins 1980, Fernández Abella 1995). Dicha hipótesis fue rechazada ya que en el estudio realizado se encontró que las ovejas más viejas (de 2 o más años) presentaban mayor condición corporal al parto que las más jóvenes (menores a 2 años) ($p < 0,07$) frente a un mismo plano nutricional (gráfico 1). Existió también una diferencia en el PVN de los corderos entre las diferentes categorías, siendo los corderos de las ovejas de más de 3 años 360 gramos más pesados que los hijos de ovejas entre 2 y 3 años, y 785 gramos más que los de ovejas de menos de 2 años. Si bien estos datos marcan una tendencia a que aumenta el peso de los corderos al aumentar la edad de la madre, dicha diferencia no fue significativa estadísticamente ($p > 0,07$).

Posiblemente la causa de un mayor PVN con menor condición corporal de la madre, se deba a la partición de nutrientes durante la gestación. Ovejas

³ Ciappesoni, G. 2009. Com. personal.

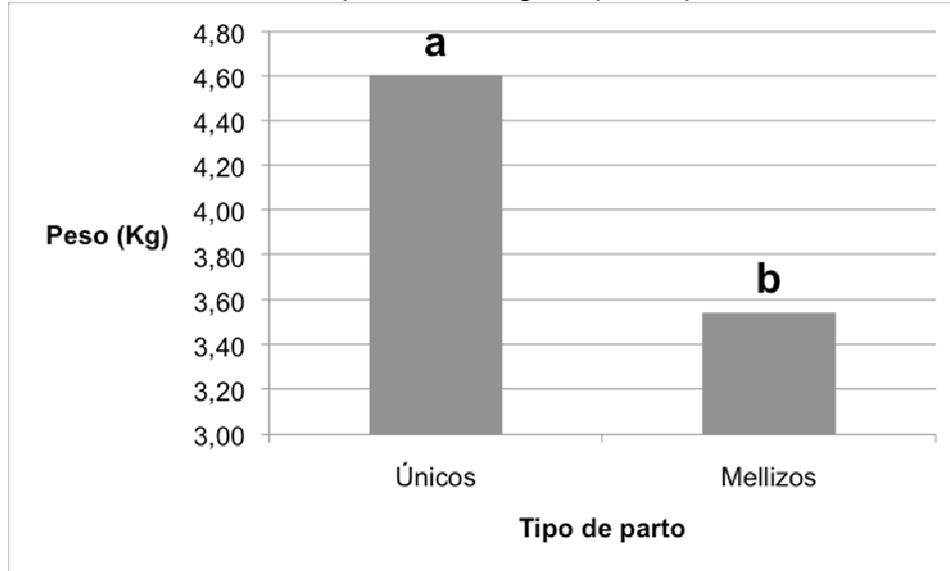
que movilicen mayor cantidad de reservas perderán condición corporal y posiblemente logren mayor peso del cordero al nacer.

Gráfico 1: Condición corporal promedio y diferencia de peso al nacer para las distintas categorías de ovejas.



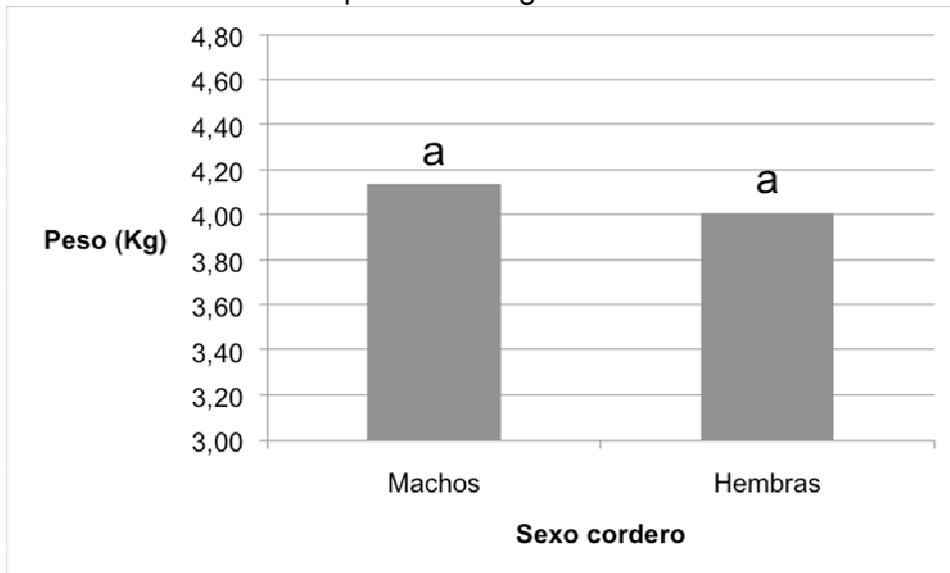
Confirmando lo establecido por Fernández Abella (1985c), un aumento en el tamaño de camada lleva a una disminución en el peso al nacer del cordero, siendo la media para los únicos de 4,60 kg, mientras que para los mellizos fue de 3,54 kg (Gráfico 2). Este 23% de diferencia en peso al nacer entre únicos y mellizos coincide con los datos obtenidos por Bichard y Cooper (1966) que determinaron que los corderos mellizos son 20% más livianos que los únicos.

Gráfico 2: Peso vivo al nacer promedio según tipo de parto.



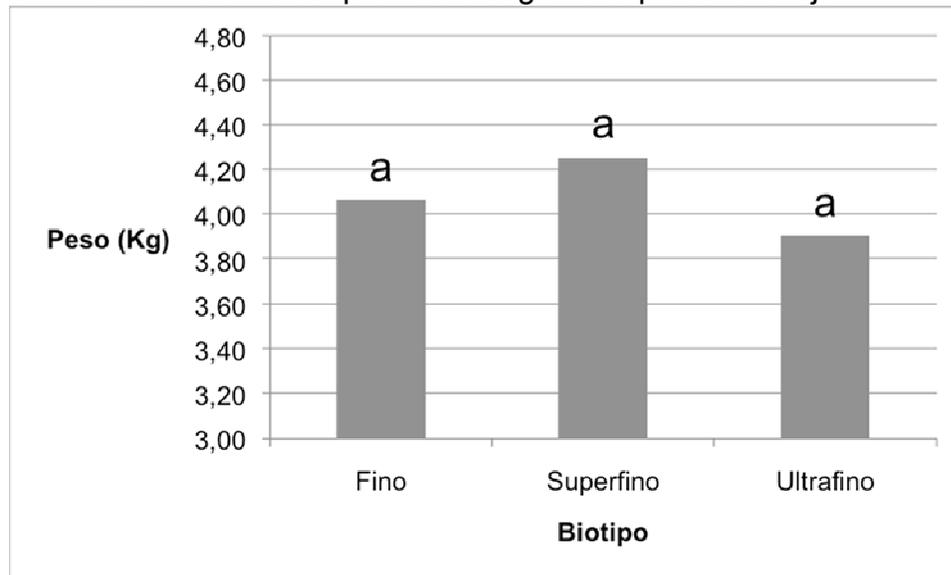
La diferencia en el peso promedio de corderos machos respecto a las hembras fue de 3,2%, siendo este valor menor a los resultados publicados por Bichard y Cooper (1966), Hight y Jury (1969), Platero¹, que hablan de un 5-7%, y al de Fernández Abella (1985c) que es de 8-10%. Dicha diferencia no fue significativa estadísticamente para el modelo utilizado ($p > 0,07$).

Gráfico 3: Peso vivo al nacer promedio según sexo del cordero.



Dentro del modelo, el biotipo no tuvo significancia estadística ($p>0,07$) sobre el peso al nacer del cordero. Como se puede apreciar en el gráfico 4, los corderos hijos de ovejas ultrafinas tendieron a ser más livianos que el resto de los corderos. El peso promedio de los tres biotipos se encontró dentro del rango de peso óptimo (3,5 a 5,5 Kg) para lograr una máxima supervivencia de corderos (Dalton et al. 1980, Ganzábal 2005, Montossi et al. 2005a).

Gráfico 4: Peso vivo al nacer promedio según biotipo de la oveja.



4.2 VIGOR

En el cuadro 11 se observa el nivel de significancia de los diferentes efectos sobre las variables intenta pararse, se para, intenta mamar y mama, medidas en minutos desde el momento del parto.

Cuadro 11: Análisis de Varianza para características relacionadas al vigor (p-valor por efecto)

Efecto / Característica	p-valor			
	Intenta pararse	Se para	Intenta mamar	Mama
LP	0,666	0,972	0,313	0,730
TO	0,220	0,234	0,003	0,017
S	0,293	0,703	0,713	0,690
TP	0,452	0,760	0,508	0,519
BM	0,280	0,617	0,788	0,987
CPVN	0,041	0,0006	0,095	0,317
CM	0,113	0,068	0,075	0,177
EM	0,203	0,190	0,455	0,285
CCm	0,527	0,409	0,179	0,072
r^2	0,211	0,244	0,224	0,183

Para las dos primeras variables, la característica CPVN tuvo significancia estadística ($p < 0,07$). La clase de peso vivo 1, corderos de menos de 3,599 kg, demoraron más tiempo entre el parto y las variables medidas versus los corderos de clase 2, y en una situación intermedia la clase 3. Dicha información se aprecia en el cuadro 12 y gráfico 5, donde se visualiza la menor capacidad de los corderos más livianos frente a los de peso más adecuado. En esta experiencia no se evaluó el tiempo de parto ni tampoco se realizaron mediciones sobre corderos de partos asistidos, por lo que no se puede afirmar que los corderos de partos más complicados son generalmente más lentos que aquellos que no tuvieron complicaciones (Haughey, citados por Dwyer, 2003). Sin embargo, altos pesos al nacer del cordero están asociados a partos dificultosos, pudiéndose pensar que la clase de peso vivo 3 (corderos de más de 4,965 Kg) tuviese dichos problemas y por lo tanto sus corderos tener una peor performance frente a características relacionadas al vigor, cosa que no ocurrió en este caso. La clase de peso 3 tuvo pesos dentro del rango óptimo de peso al nacer (3,5 – 5,5 kg) establecido por Dalton et al. (1980), Ganzábal (2005), Montossi et al. (2005a).

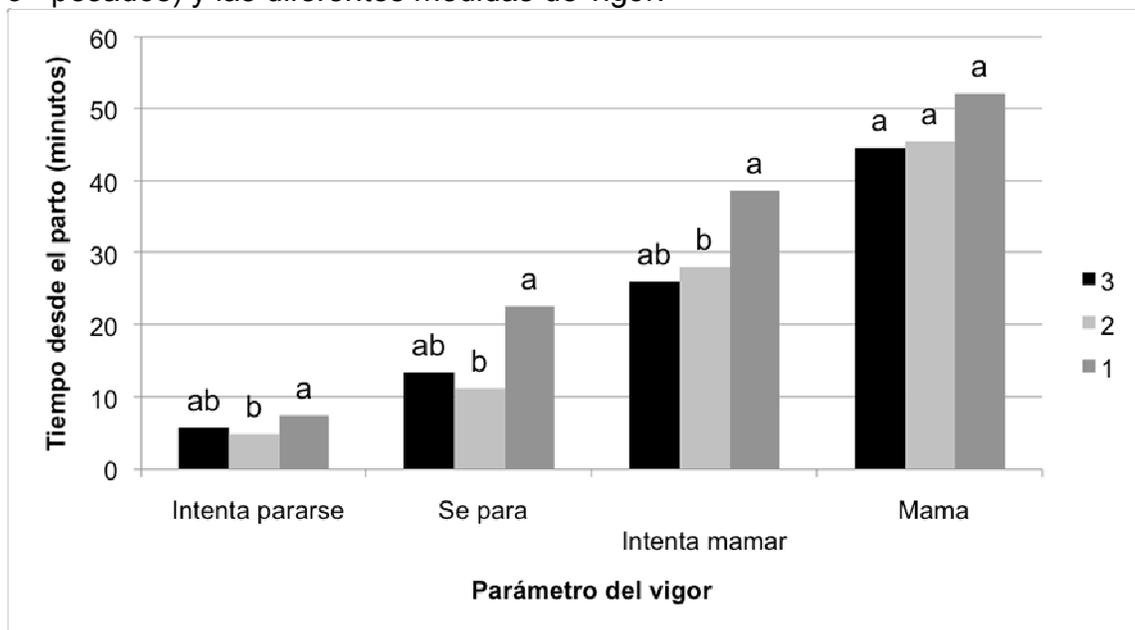
Es importante destacar que el biotipo materno no tuvo significancia estadística sobre ninguna de las variables del vigor estudiadas, ni tampoco marca una tendencia clara entre los tratamientos.

Cuadro 12: Medias de mínimos cuadrados para características relacionadas al vigor según Clase de peso vivo

Clase Peso Vivo	Intenta pararse	Se para	Intenta mamar	Mama
1 ($\leq 3,599$ kg)	0,88 (7,53) a	1,35 (22,62) a	1,59 (38,74) a	1,72 (52,20) a
2 ($3,599 < x \leq 4,965$ kg)	0,69 (4,97) b	1,05 (11,22) b	1,45 (28,10) b	1,66 (45,47) a
3 ($> 4,965$ kg)	0,76 (5,78) ab	1,13 (13,49) ab	1,41 (26,02) ab	1,65 (44,71) a

a y b = valores en la columna con letras diferentes, difieren significativamente ($P < 0.07$)
 () = valores reales en minutos, antilogaritmo.

Gráfico 5: Relación entre la clase de peso vivo al nacer (1= livianos, 2= medios, 3= pesados) y las diferentes medidas de vigor.



Otro efecto que influyó en forma significativa ($p < 0,07$) sobre las variables intenta mamar y mama fue la T_0 , de tal manera que un aumento de 1°C en la temperatura ambiental produjo una disminución de 1,03 minutos sobre la primera variable y de 1,02 minutos sobre la segunda. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Alexander y Williams, Alexander et al., citados por Nowak (1996), de que una exposición a bajas temperaturas pueden afectar las actividades post natales de los corderos, en especial la búsqueda de los pezones.

La condición corporal de la oveja al parto no dió significancia estadística para ninguna de las variables ($p > 0,07$). Sin embargo, los estimadores de dicho efecto para todas las características marcan una tendencia a que un aumento en la condición corporal de la oveja produce una disminución en el tiempo entre

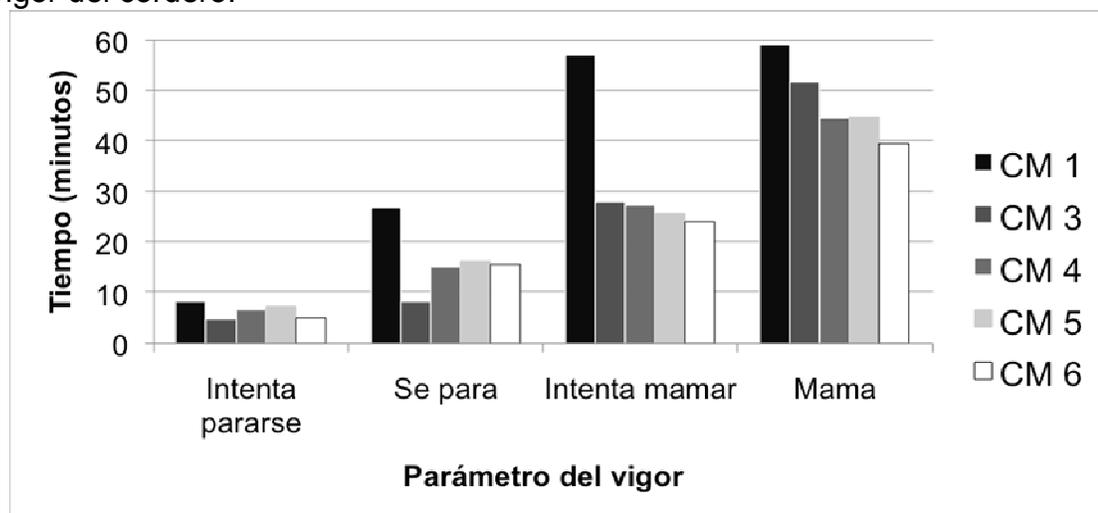
el parto y la variable (cuadro 13). Esto coincide con la información aportada por McNeill et al., citados por Dwyer (2003), que establecen que la gordura de la oveja está relacionada a la gordura del cordero y que ovejas gordas son más hábiles en particionar glucosa a sus fetos.

Cuadro 13: P- valor y estimador para la condición corporal de la oveja al parto sobre las variables intenta pararse, se para, intenta mamar y mama.

	Intenta pararse	Se para	Intenta mamar	Mama
p - valor	0,527	0,409	0,179	0,072
Estimador (min.)	-1,10	-1,14	-1,20	-1,16

Respecto al efecto del comportamiento maternal sobre el vigor del cordero, se observó una tendencia a disminuir el tiempo de las variables a medida que el comportamiento de la oveja mejora, mostrando diferencias significativas ($p < 0,07$) solamente para la variable se para. El comportamiento de la madre influye en mayor medida sobre las variables intenta mamar y mama, dado que es importante la cooperación de la misma para que el cordero logre mamar. Las ovejas del NMF están muy acostumbradas a la presencia humana, por lo que la conducta de las mismas puede llegar a ser diferente a ovejas de campo que estén poco acostumbradas. Sumado a esto, el área de parición fue más reducida en comparación con un campo de parición normal que además presentaba presencia humana continua.

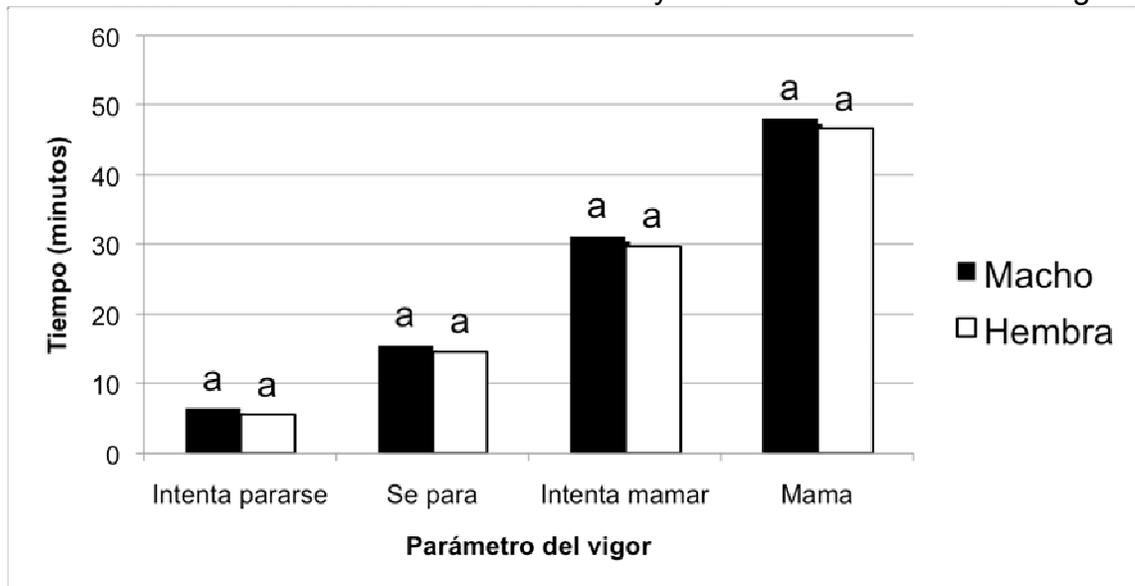
Gráfico 6: Relación ente comportamiento maternal y las diferentes medidas de vigor del cordero.



Dwyer et al. (2003), para la raza Suffolk, establecen que existe una tendencia de que corderos machos son más lentos que las hembras. Los

resultados de este estudio no coinciden con lo establecido por estos autores ya que la diferencia que existe entre los mismos no es significativa estadísticamente ($p>0,07$).

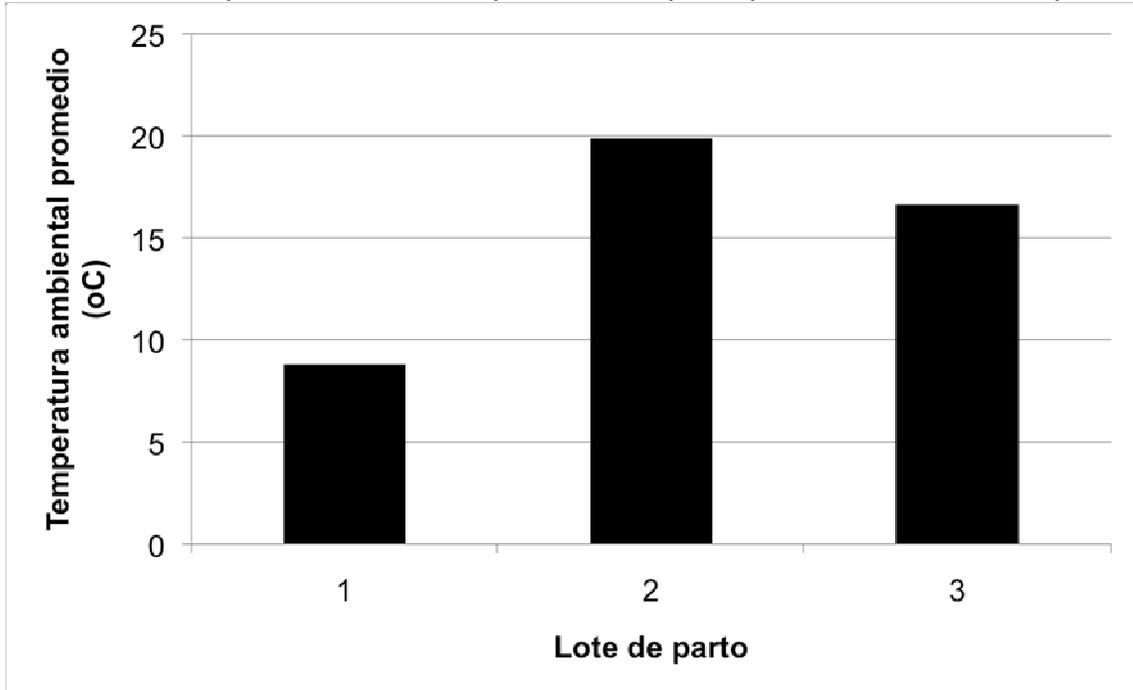
Gráfico 7: Relación entre el sexo del cordero y las diferentes medidas de vigor.



4.3 TERMORREGULACIÓN

Previo al análisis de los resultados obtenidos del ensayo para termorregulación, es relevante indicar que cada lote de parto se encontró sometido a diferentes condiciones climáticas durante la parición y es por ello que se presenta a continuación la temperatura media ambiental al parto, a la hora y a las dos horas para cada uno de los lotes (gráfico 8). Se observa que el primer lote de parición estuvo expuesto a menores temperaturas ambientales que los otros dos lotes, lo que estaría generando un mayor gasto energético de las reservas del cordero en termorregulación.

Gráfico 8: Temperatura ambiente promedio al parto para los tres lotes de parto.



En el cuadro 14 se puede apreciar el nivel de significancia de cada variable sobre los tres registros de temperatura rectal del cordero.

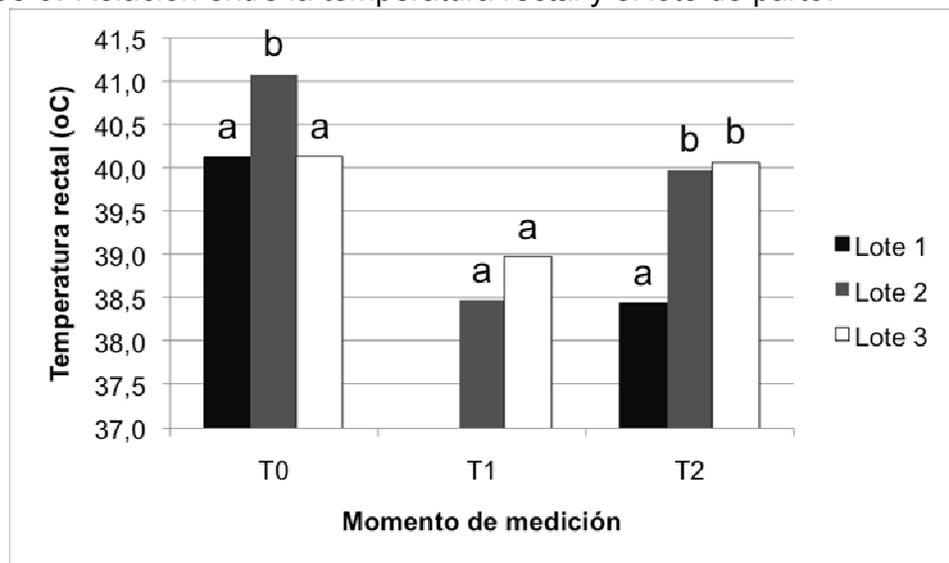
Cuadro 14: Análisis de Varianza para las temperaturas rectales registradas (p-valor por efecto).

Efecto / Característica	p-valor		
	T ₀	T ₁	T ₂
LP	0,0002	0,2284	0,0013
T0	0,2445	0,0989	0,6407
TP	0,0408	0,7944	0,8477
S	0,6904	0,6398	0,0596
BM	0,1562	0,2263	0,2764
CPVN	0,3049	0,0013	0,4873
EM	0,3730	0,2422	0,1909
CMO	0,0630	0,1814	0,5982
CCm	0,1111	0,6712	0,7034
r ²	0,418778	0,542576	0,403446

La temperatura rectal del cordero al parto se ve afectada por el lote de parto, el tipo de parto y el comportamiento de la madre al parto. Mientras que la temperatura a la hora se ve únicamente afectada por la clase de peso vivo. La temperatura a las dos horas del nacimiento se vió afectada por el lote de parto y

el sexo del cordero. Si bien la temperatura ambiental mostro no afectar en forma significativa ($p>0.07$) la temperatura corporal del cordero, no se puede decir que esta no afecta a la termorregulación del mismo. Biológicamente la temperatura ambiental, tanto como la humedad, el viento y la lluvia afectan en gran medida la temperatura del cordero y la termorregulación. Puede ser que para el modelo en estudio estos efectos se confundan o queden encerrados dentro de la característica Lote de Parto la cual sí mostró diferencias estadísticas.

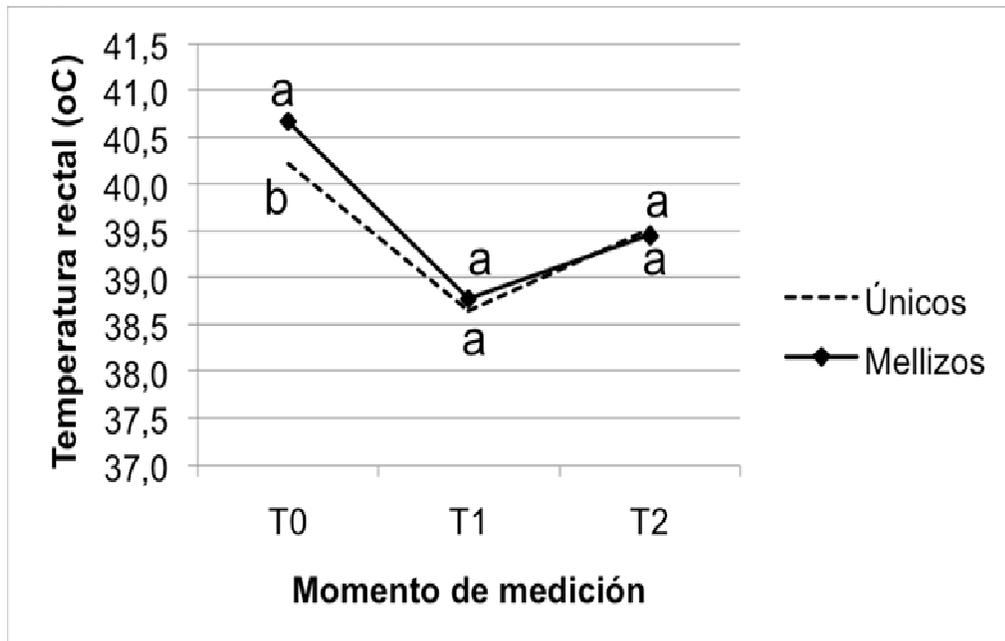
Gráfico 9: Relación entre la temperatura rectal y el lote de parto.



En este gráfico se ve como el lote de parto 1 no logra alcanzar una temperatura corporal superior a los $38,5^{\circ}\text{C}$ luego de las dos horas de nacido. Coincide que el lote 1 fue el que tuvo una menor temperatura ambiental lo que indicaría que la misma está afectando la termorregulación del cordero.

En cuanto a la T_0 , los corderos de partos únicos estuvieron $0,45^{\circ}\text{C}$ por debajo de los corderos de partos múltiples, diferencia que se minimiza en las siguientes mediciones (T_1 y T_2) hasta llegar prácticamente a la igualdad.

Gráfico 10: Relación entre el tamaño de camada y la termorregulación de los corderos.



Según la bibliografía, el peso vivo al nacer del cordero es una de las variables de mayor incidencia sobre la termorregulación ya que la producción de calor es constante por unidad de peso. En este ensayo existieron diferencias significativas ($p < 0,07$) en cuanto al peso de los corderos sobre la temperatura a la hora de ocurrido el parto, pero dichas diferencias son contradictorias con lo establecido anteriormente. La clase de peso vivo 2 superó en $1,23\text{ }^{\circ}\text{C}$ a la clase de peso vivo 3 y en $3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a la clase 1. Sin embargo, en el gráfico 11, se puede apreciar que los corderos más livianos siempre presentan temperatura inferior al resto de los corderos y que la amortiguación del descenso de temperatura luego del parto es peor que la del resto.

Gráfico 11: Relación entre la clase de peso vivo del cordero y la termorregulación.

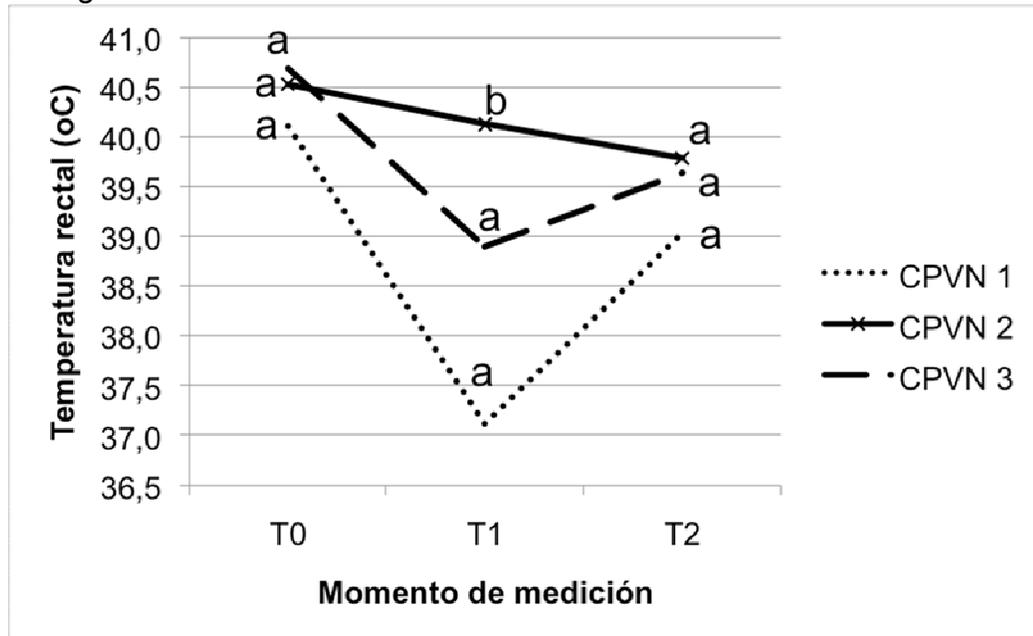
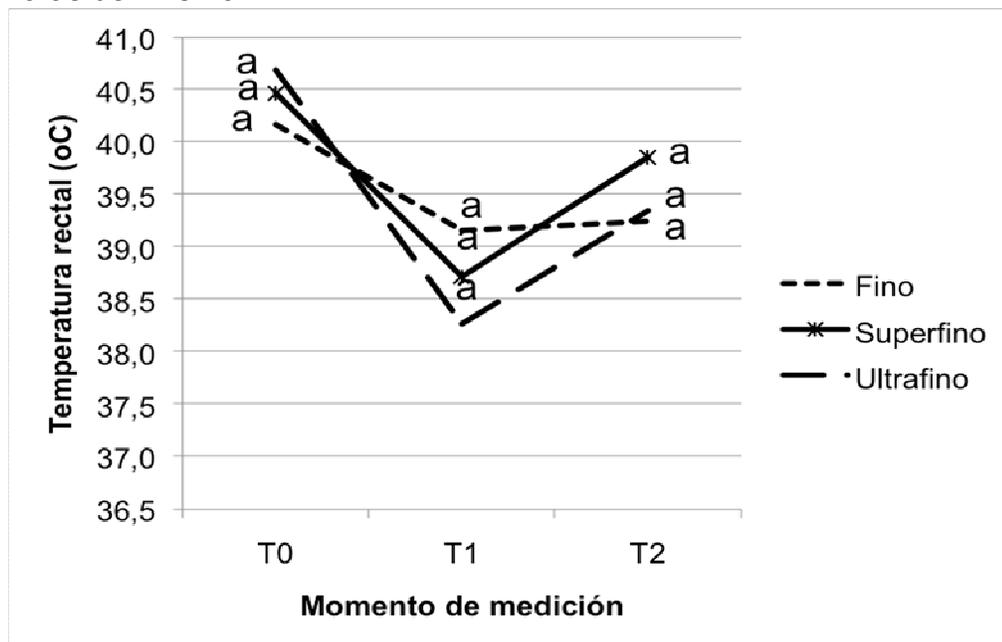


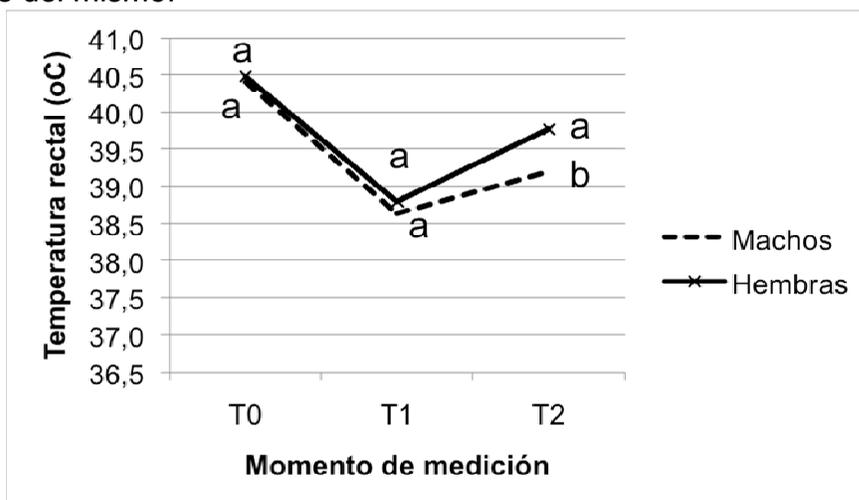
Gráfico 12: Relación entre el biotipo materno y la termorregulación del cordero medida como la temperatura rectal en el momento del parto, a la hora y a las dos horas del mismo.



Si bien no existió una diferencia significativa ($p > 0.07$) para el biotipo en relación a la temperatura rectal del cordero, en el gráfico 12 se puede observar que el Biotipo 1 (fino) mantuvo su temperatura siempre por encima de los 39 grados. Esto llama la atención y nos lleva a pensar que el tipo de cubierta pueda estar jugando un papel importante en la termorregulación, evitando la caída abrupta de la temperatura corporal y que esto lleve a que el cordero necesite de mayor cantidad de reservas para reestablecer su temperatura normal. Alexander (1959, 1962a) establece que corderos con vellones natales gruesos presentaban el doble de aislamiento que aquellos con vellones natales finos.

Algo similar a lo anterior ocurrió para el sexo del cordero. En el gráfico 13 se puede ver que las hembras logran alcanzar mayores temperaturas corporales que los machos a las 2 horas de nacidos, siendo para esta medición (T2) diferentes estadísticamente ($p < 0,07$). La causa de esta diferencia posiblemente sea el hecho de que las corderas presentan mayor proporción de cubiertas gruesas, lo que le permitiría una mayor conservación del calor y alcanzar su temperatura corporal normal más rápido y con un menor gasto energético. Schinckel, citado por Fernandez Abella (1985), encontró una diferencia altamente significativa en la distribución por sexo, mostrándose una mayor proporción de cubiertas gruesas en las hembras. Estudios posteriores de Fernandez Abella mostraron la misma tendencia pero sin diferencias estadísticas.

Gráfico 13: Relación entre el sexo del cordero y la termorregulación del mismo medida como la temperatura rectal en el momento del parto, a la hora y a las dos horas del mismo.



4.4 COMPORTAMIENTO MATERNAL VS. BIOTIPO MATERNO

Para analizar una posible relación entre el comportamiento maternal y el biotipo materno, se utilizaron 84 registros de comportamiento maternal al parto, cuando se registraba la temperatura rectal del cordero. Se utilizó este criterio ya que la medición de comportamiento maternal cuando se midió vigor era en tiempos diferentes.

Si bien se marca una leve tendencia que a medida que aumenta la finura tiende a bajar el comportamiento maternal al parto, como se ve en el cuadro 15, dicha diferencia no es significativa estadísticamente, por lo que no se puede afirmar que el comportamiento maternal varía de acuerdo al biotipo de la oveja.

Cuadro 15: relación entre biotipo materno y comportamiento maternal al parto.

BIOTIPO	MEDIA	ESTIMADOR	p- valor
Fino	4,52	0,84	0,085
Superfino	3,89	0,21	0,71
Ultrafino	3,68	0	

5. CONCLUSIONES

El peso vivo al nacimiento fue determinante en el comportamiento y la termorregulación del cordero. Los corderos con pesos mayores a 3,5 kg. intentan pararse, se paran e intentan mamar en un menor tiempo en comparación con aquellos de peso menor a 3 kg, y experimentan menores caídas en la temperatura corporal a la hora de vida.

El peso vivo del cordero se vio condicionado principalmente por el tipo de parto y el peso de la madre. Los corderos únicos lograron ser un 23% más pesados que los mellizos, y se evidenció además un aumento en peso de los corderos a medida que aumentaba el peso de la madre. Esta relación resultó en forma inversa para la condición corporal de la madre, es decir, a medida que aumentaba la CCm disminuía el peso del cordero.

No existieron diferencias significativas en peso vivo al nacer, vigor y termorregulación en cuanto al biotipo de la madre.

Las hembras lograron alcanzar su temperatura corporal normal en un menor tiempo que los machos, sin registrarse variaciones en peso vivo al nacer y vigor. Las variables independientes estudiadas no permiten establecer la causa; según literatura consultada podría ser por el mejor aislamiento térmico de las corderas, provocado por una mayor proporción de cubiertas gruesas.

Si bien la temperatura ambiental no afectó en forma significativa la temperatura corporal del cordero al parto, sí afectó en el presente estudio el comportamiento del mismo. Las bajas temperaturas provocan que el cordero necesite de más tiempo para lograr caminar y alcanzar la ubre de la madre. La bibliografía estudiada, indica que existe una relación entre el vigor del cordero y la termorregulación, por lo que esto lleva a pensar que el cordero consume mayor cantidad de reservas intentando mantener su temperatura corporal a bajas temperaturas ambientales y como consecuencia resulte menos vigoroso o presente un comportamiento más lento.

El comportamiento del cordero mejoró a medida que el comportamiento de la madre fue mejor. El hecho de que la madre permanezca en el lugar de parto, los estímulos vocales y el lamido de la madre provocando un secado del cordero serían los factores que colaboran a esta mejora.

En el país, como fuera mencionado, la raza Merino Australiano ha tenido un crecimiento proporcional importante en los últimos años. Así como dentro de

ella, el número de animales que producen fibras menores a 19 micras, es cada vez mayor. Para la última zafra, se estableció una producción superior al millón y medio de kilos de este tipo de lana versus los menos de 50.000 que se registraban en 1998. La velocidad de este proceso, el mejoramiento genético, la rentabilidad de la alternativa tecnológica, son variables relacionadas a la eficiencia reproductiva de la majada. Este trabajo, es la primera experiencia de evaluación del efecto del biotipo dentro del Merino sobre variables reproductivas, registrándose interesantes resultados. Se considera que los mismos servirán de base para futuras evaluaciones, que intenten explicar los factores involucrados en la supervivencia de corderos Merino Australiano de diferentes líneas genéticas.

6. RESUMEN

La mortalidad de corderos es un serio problema para los productores ovinos en el Uruguay dadas las condiciones de parición. Los factores dentro del llamado complejo clima-inanición son los responsables mayoritarios de la mortalidad de corderos. La situación del mercado lanero nacional e internacional en las últimas dos décadas, así como la perspectiva de mediano plazo, en la que las lanas finas son premiadas en precio, implica que la raza Merino Australiano tome mayor importancia y gane proporción dentro del rodeo ovino nacional. En el presente trabajo se evaluó para tres biotipos (fino, superfino y ultrafino) de Merino Australiano la performance de sus corderos en cuanto a la termorregulación y comportamiento de los mismos, relacionándolas con factores como el sexo, peso al nacer, tipo de parto y comportamiento maternal. Se registraron 228 corderos hijos de ovejas provenientes del Núcleo Merino Fino de la Unidad Experimental Glencoe, de los cuales se obtuvieron al azar, datos de temperatura rectal del cordero al parto, a la hora y a las dos horas del mismo, y datos del tiempo en intentar pararse, pararse, intentar mamar y mamar, todas ellas variables que cuantifican el vigor del mismo. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el procedimiento GLM (SAS, 2003). El biotipo materno en el presente estudio no afectó el peso vivo al nacer, vigor ni termorregulación de los corderos. La temperatura ambiental afectó el comportamiento de los corderos al intentar mamar. Al aumentar en 1 °C la temperatura ambiental disminuye en 1,03 minutos el intento de mamar ($p < 0,07$) y en 1,02 minutos el éxito en conseguir mamar ($p < 0,07$). El comportamiento maternal afectó en forma significativa el vigor del cordero en cuanto a la variable se para, no así en el resto de las variables.

Palabras clave: Supervivencia de corderos; Termorregulación; Vigor del cordero; Comportamiento maternal; Merino Australiano.

7. SUMMARY

Lamb mortality is a serious problem amongst sheep breeders in Uruguay due to birth conditions. The main causes of birth mortality are the climate-starvation complex factors. The national and international situation of wool market in the last two decades, in which fine wool has been rewarded in price, makes the Australian Merino have more importance and gain higher proportion in the sheep national stock. In the present study, the performance of Australian Merino lambs coming from three different biotypes (fine, superfine and ultrafine) was evaluated, taking into account their thermoregulation and behaviour, relating them with other factors such as sex, birth weight, parity and maternal behaviour. The recording of 228 lambs of sheep from the “Núcleo Merino Fino” of the “Unidad Experimental Glencoe” was taken place. Data of rectal temperature of the lamb at birth, one hour and two hours after birth, and data of lamb behaviour, such as time to attempt standing, stand, attempt to suck and achieve sucking, were taken randomly. Data was analyzed statistically by the GLM (SAS, 2003) procedure. For the statistical model in study, there was no significant difference between the sheep biotype and lamb birth-weight, vigour nor thermoregulation. Environmental temperature affects lamb behaviour. Increasing 1 °C of temperature reduces in 1,03 minutes the time to attempt sucking ($p < 0,07$) and in 1,02 minutes the time from birth to achieve sucking ($p < 0,07$). Maternal behaviour affected significantly the time for the lamb to stand up, but didn't affect the rest or the parameters that measure lamb vigour.

Keywords: Lamb survival; Thermoregulation; Lamb vigour; Maternal behaviour; Australian Merino.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ALEXANDER, G. 1962. 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.
2. _____. 1964. Lamb survival; physiological considerations. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. 5: 113-122.
3. _____.; WILLIAMS, D. 1966. Teat-sealing activity in newborn lambs; the effects of cold. Journal of Agricultural Science. 67: 181-191.
4. _____.; WILLIAMS, O. B. 1973. The pastoral industries of Australia. Sydney, Sydney University Press. pp. 336-370.
5. _____.; STEVENS, D.; BRADLEY, L.R.; BARWICK, S.A. 1990. Maternal behaviour in Border Leicester, Glen Vale (Border Leicester derived) and Merino sheep. Australian Journal of Experimental Agriculture. 30(1): 27-38.
6. ATKINS, K. D. 1980. The comparative productivity of five ewe breeds; lamb growth and survival. Australian Journal of Experimental Agriculture. 20: 272-279.
7. AZZARINI, M.; PONZONI, R. 1971. Aspectos modernos de la producción ovina; primera contribución. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. pp. 113-123.
8. _____.; FERNÁNDEZ ABELLA, D. 2004. Potencial reproductivo en ovinos. In: Seminario de Producción Ovina; Propuestas para el Negocio Ovino (5º., 2004, Paysandú). Trabajos presentados. Montevideo, Peri. pp. 14-25.
9. BANCHERO, G.; DELUCCI, M.I.; QUINTANS, G. 2003. Producción de calostro en ovejas ideal; efecto de la carga fetal y condición corporal. Montevideo, INIA. pp. 19-26 (Actividades de Difusión no. 342).
10. _____.; 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).

11. _____.; _____.; _____.; _____. 2005b. Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. 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).
12. _____.; MONTOSI, F.; DE BARBIERI, I.; QUINTANS, G. 2007a. Esquila preparto; algunos mecanismos implicados que podrían explicar la mayor sobrevivencia de corderos nacidos de ovejas esquiladas durante la gestación. In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (35as., 2007, Paysandú). Memorias. Paysandú, Centro de Medicina Veterinaria de Paysandú. pp. 199-206.
13. _____.; _____.; _____.; _____. 2007b. 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.
14. _____.; DUTRA, F.; ARAÚJO, A.; APHOR, L.; QUINTANS, G. 2008. Largo del parto en ovejas Ideal, Texel y sus cruza; efecto sobre la vitalidad y el comportamiento de los corderos. In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (36as., 2008, Paysandú). Memorias. Paysandú, Centro de Medicina Veterinaria de Paysandú. s.p.
15. BICHARD, M.; COOPER, M. 1966. Analysis of production records from a lowland sheep flock; lamb mortality and growth to 16 weeks. *Animal Production*. 8: 401-410.
16. BENECH, A. 1995. Parto y comportamiento maternal en la oveja. In: Jornadas de Actualización en Reproducción y Producción de Leche Ovina y Caprina (1995, Montevideo). Memorias. Montevideo, Universidad de la República. Facultad de Veterinaria. pp. 27-30.
17. BIANCHI, G. 1993. Suplementación de ovejas en pastoreo durante gestación avanzada. *Boletín Técnico de Ciencias Biológicas*. 3(1): 11-22.
18. _____. 1994. Alternativas tecnológicas para mejorar la producción ovina; manejo de la condición corporal. Paysandú. Cangüé no. 1: 29-31.
19. CAPURRO, M.C.; SOUZA, J. 2008. Efecto del uso de bromocriptina durante

la gestación sobre el peso al nacer de los corderos y su nivel de supervivencia neonatal. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 62 p.

20. CLARKE, L.; BUSS, D.S.; JUNIPER, D.T.; LOMAX, M.A.; SYMONDS, M.E. 1997a. Adipose tissue development during early postnatal life in ewe-reared lambs. *Experimental Physiology*. 82(6): 1015-1027.
21. _____.; HEASMAN, L.; FIRTH, K.; SYMONDS, M.E. 1997b. Influence of feeding and ambient temperature on thermoregulation in newborn lambs. *Experimental Physiology*. 82(6): 1029-1040.
22. DALTON, D.C.; KNIGHT, T.W.; JOHNSON D.L. 1980. Lamb survival in sheep breeds on New Zealand hill country. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 23: 167-173.
23. 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 parto 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).
24. DENNIS, S.; NAIRN, M. 1970a. Perinatal lamb mortality in a Merino flock in western Australia. *Australian Veterinary Journal*. 46(6): 272-276.
25. _____. 1970b. Perinatal lamb mortality in a purebred southdown flock. *Journal of Animal Science*. 31: 76-79.
26. DURÁN DEL CAMPO, A. 1964. Mortalidad de corderos dentro de las primeras setenta y dos horas de vida. *In*: Pieri, J.A. ed. Manejo de lanares. Montevideo, Peri. cap. 2, pp. 1-29.
27. 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 behaviour of lambs. *Reproduction, Fertility and Development*. 8(8): 1123-1129.
28. _____.; _____. 1997. Induction of maternal behaviour in non-pregnant, hormone-primed ewes. *Animal Science*. 63(3): 403-408.

29. _____.; _____. 1998. Variability in the expression of maternal behaviour in primiparous sheep; effects of genotype and litter size. *Applied Animal Behaviour Science*. 58(3): 311-330.
30. _____.; DINGWALL, W.S.; LAWRENCE, A.B. 1999. Physiological correlates of maternal-offspring behaviour in sheep; a factor analysis. *Physiology and Behaviour*. 67(3): 443-454.
31. _____.; LAWRENCE, A.B.; BISHOP, S.C. 2001. The effects of selection for lean tissue content on maternal and neonatal lamb behaviours in Scottish Blackface sheep. *Animal Science*. 72: 555-571.
32. _____. 2003a. Behavioural development in the neonatal lamb; effect of maternal and birth-related factor. *Theriogenology*. 59(4): 1027-1050.
33. _____.; LAWRENCE, A.B.; BISHOP, S.C.; LEWIS, M. 2003b. Ewe-lamb behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *British Journal of Nutrition*. 89(1): 123-136.
34. _____.; GILBERT, C.L.; LAWRENCE, A.B. 2004. Prepartum plasma estradiol and postpartum cortisol, but not oxytocin, are associated with interindividual and breed differences in the expression of maternal behaviour in sheep. *Hormones and Behaviour*. 46(5): 529-543.
35. _____.; CLAVERT, S.K.; FARISH, M.; DONBAVAND, J.; PICKUP, H.E. 2005a. Breed, litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behaviour of the lamb. *Theriogenology*. 63(4): 1092-1110.
36. _____.; 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.
37. _____.; 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(5): 1093-1101.
38. _____. 2008. The welfare of sheep.(en línea). Queensland, Australia, Springer. 374 p. Consultado 01 nov. 2009. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/16833305/The-Welfare-of-Sheep-by-Cathy-Dwyer>

39. FAGÚNDEZ, D.; RINCÓN, F. compi. 2008. Producción animal; ganadería vacuna y lanar. Anuario estadístico agropecuario. p. 40.
40. FERNÁNDEZ ABELLA, D.H. 1985a. Mortalidad neonatal de corderos; causas de la mortalidad neonatal. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 311-316.
41. _____. 1985b. Mortalidad neonatal de corderos; efecto del tipo de vellón natal en la mortalidad neonatal. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 351-355.
42. _____. 1985c. Mortalidad neonatal de corderos; efecto de la edad de la madre y peso del cordero al nacimiento. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 355-363.
43. _____.; VILLEGAS, N. 1994. Evaluación de la supervivencia de corderos hijos de carneros de alta y baja regulación térmica. Boletín Técnico de Ciencias Biológicas. 4: 45-49.
44. _____. 1995. Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos; mortalidad neonatal de corderos. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp. 39-60.
45. FOGARTY, N.; HALL, D.; HOLST, P. 1992. The effect of nutrition in mid pregnancy and ewe liveweight change on birth weight and management for lamb survival in highly fecund ewes. Australian Journal of Experimental Agriculture. 32: 1-20.
46. 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. Treinta y Tres, INIA. pp. 33-42 (Actividades de Difusión no. 401).
47. HIGHT, G.; JURY, K. 1969. Lamb mortality in hill country flocks. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 29: 219-232.
48. _____.; _____. 1970. Hill country sheep production; lamb mortality and birth weights in Romney and Border Leicester x Romney flocks. New Zealand Journal of Agricultural Research. 13:735-752.
49. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (INIA);

INSTITUTO NACIONAL DE CARNES (INAC). 2009. 2a. auditoria de calidad de la cadena cárnica ovina del Uruguay 2007-2008. Montevideo, Gráficamente. 46 p.

50. JEFFERIES, B.C. 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture*. 32: 19-21.
51. KELLY, R.; LINDSAY, D.R. 1987. Survival of lambs. *Journal of Agriculture, Western Australia*. 28(3): 99-103.
52. KENDRIK, K.M.; KEVERNE, E.B. 1991. Importance of progesterone and estrogen priming for the induction of maternal behaviour by vaginocervical stimulation in sheep; effects of maternal experience. *Physiology and Behaviour*. 49(4): 745-750.
53. KNIGHT, T.W.; LYNCH, P.R.; HALL, D.R. 1988. Identification of factors contributing to the improved lamb survival in Marshall Romney sheep. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 31: 259-271.
54. KUCHEL, R.C.; LINDSAY, D.R. 1999. Maternal behaviour and the survival of lambs in superfine wool sheep. *Reproduction, Fertility and Development*. 11: 391-394.
55. LAMBE, N.R.; CONINGTON, J.; BISHOP, S.C.; WATERHOUSE, A.; SIMM, G. 2001. A genetic analysis of maternal behaviour score in Scottish Blackface sheep. *Animal Science*. 72(2): 415-425.
56. LÉVY, F.; LOCATELLI, A.; PIKETTY, V.; TILLET, Y.; POINDRON, P. 1995. Involvement of the main but not the accessory olfactory system in maternal behaviour of primiparous and multiparous ewes. *Physiology and Behaviour*. 57(1): 97-104.
57. MC FARLANE, D. 1964. The effect of predators on losses in the Monaro, Oberon and Canberra Districts. *Wool Technology and Sheep Breeding*. 11: 11-13.
58. _____. 1965. Perinatal lamb losses; an autopsy method for the investigation of perinatal losses. *New Zealand Veterinary Journal*. 13: 116-135.
59. MASON, S.; BACTAWAR, B. 2003. Lamb mortality. Abbotsford, British Columbia. Ministry of Agriculture. Food and Fisheries. s.p.

60. MONTOSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETTA, E.J.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; RÍOS, M. 1998. Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas Corriedale y Merino. Tacuarembó, INIA. pp. 185-193 (Serie Técnica no. 102).
61. _____.; GÓMEZ MILLER, R.; PIGURINA, G.; LUZARDO, S. 2003. Fase III - Evaluación y cuantificación de las pérdidas de la cadena. In: Montossi, F. 1ª. auditoría de calidad de la cadena cárnica ovina del Uruguay. Tacuarembó, INIA. pp. 103-112 (Serie Técnica no. 138).
62. _____.; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M. ; MEDEROS, A.; CIAPESSONI, G.; FRUGONI, J.; MARTINEZ, H.; DIGHIRO, A.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; LUZARDO, S.; GRATTAROLA, M.; PÉREZ JONES, J. y FROS, A. 2004. Núcleo fundacional merino fino del Uruguay; resultados obtenidos. Tacuarembó, INIA. pp. 42-44 (Actividades de Difusión no. 392).
63. _____.; _____.; DIGIERO, A.; MARTINEZ, H.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; MEDEROS, A.; SAN JULIAN, R.; SAINT, W.; LEVRATTO, J.; FURGONI, J.; LIMA, G.; COSTALES, J. 2005a. La esquila preparto 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).
64. _____.; _____.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; MEDEROS, A.; SAN JULIÁN, R. 2005b. El manejo de la condición corporal en la oveja de cría; una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. In: Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 49-60 (Actividades de Difusión no. 401).
65. MOORE, R.; DONALD, I.; MESSENGER, J. 1966. Fox predation as a cause of lamb mortality. Proceedings Australian Society of Animal Production. 6: 157-160.
66. MOULE, G. 1954. Observations on mortality amongst lambs in Queensland. Australian Veterinary Journal. 30: 153-171.

67. _____.; ALEXANDER, G. 1958. Lamb losses. *Wool Technology and Sheep Breeding*. 5: 127-132.
68. MULLANEY, P. 1969. Birthweight and survival of Merino, Corriedale and Polwarth lambs. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*. 9(37): 157-163.
69. NOWAK, R. 1996. Neonatal survival; contributions from behavioral studies in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 49: 61-72
70. _____.; MURPHY, T.M.; LINDSAY, D.R.; ALSTER, P.; ANDERSSON, R.; UVNASS-MOBERG, K. 1997. Development of a preferential relationship with the mother; importance of the sucking activity. *Physiology and Behaviour*. 62(4): 681-688.
71. OBST, J.; DAY, H. 1968. The effect of inclement weather on mortality on Merino and Corriedale lambs on Kangaroo Island. *Proceedings Australian Society of Animal Production*. 7: 239-243.
72. O'CONNOR, C.E.; JEY, N.P.; NICOL, A.M.; BEATSON, P.R. 1985. Ewe maternal behaviour score and lamb survival. *Proceedings New Zealand Society of Animal Production*. 45: 159-162.
73. OTAL, J.; LÉVY, F.; CORNILLEU, F.; MOUSSU, C.; KELLER, M.; POINDRON, P. 2009. Preventing physical interactions between parturient ewes and their neonate differentially impairs the development of maternal responsiveness and selectivity depending on maternal experience. *Applied Animal Behaviour Science*. 120(3): 140-149.
74. PURSER, A.; YOUNG, G. 1964. Mortality among twin and single lambs. *Animal Production*. 6: 321-329.
75. SCOTT, G. 1970. Health problems of young lambs. In: The sheepmans production handbook. Denver, Colorado, Sheep Industry Development Program. pp. 92-94.
76. SMITH, G. 1977. Factors affecting birthweight, dystocia and pre-weaning survival in sheep. *Journal of Animal Science*. 44: 745-753.
77. TELECHEA, 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.

78. THOMSON, A.M.; THOMSON, W. 1949. Lambing in relation to the diet of the pregnant ewe. *British Journal of Nutrition*. 2: 290-305.
79. _____.; BASSET JM, SAMSON DE, SLEE J. 1982. The effects of cold exposure of pregnant sheep on foetal plasma nutrients, hormones and birth weight. *British Journal of Nutrition*. 48: 59–64.
80. VETTER, R.C.; NORTON, H.W.; GARRIGUS, U.S. 1960. A study of pre-weaning death losses in lambs. (en línea). *Journal of Animal Science*. 19: 616-619. Consultado 01 nov. 2009. Disponible en <http://jas.fass.org/cgi/reprint/19/2/616?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=vetter&searchid=1&FIRSTINDEX=10&resourcetype=HWCIT>.

9. ANEXOS

Tablas con datos del vigor del cordero:

No. Oveja	No. Cordero	LP	PM (Kg)	CCm	TP	T0 (°C)	S
99999	8003	1	66	3,5	2	11,6	1
14321	8003	1	66	3,5	2	11,6	1
14321	8004	1	66	3,5	2	13,1	2
16050	8007	1	52,2	3,5	1	12,6	2
16003	8010	1	57,4	4	1	8,8	1
14003	8008	1	74,6	3,75	2	11,6	1
14003	8009	1	74,6	3,75	2	11,6	1
16209	8014	1	55,4	3,75	1	7	2
15015	8015	1	59	3	1	5,7	1
16237	8052	1	63,6	3,25	1	6	2
11296	8058	1	62,6	3,75	1	8,3	1
15034	8063	1	61,4	2,75	1	6,4	2
13157	8038	1	71,2	3	2	5,6	1
13157	8039	1	71,2	3	2	5,6	1
15149	8054	1	67	2,5	2	6,5	2
15149	8055	1	67	2,5	2	7,9	2
13181	8056	1	67	3,5	2	7,5	1
13181	8057	1	67	3,5	2	7,9	1
13236	8059	1	68,6	4	2	7,1	1
13236	8060	1	68,6	4	2	6,9	1
14010	8061	1	67,6	2,5	2	6,4	1
14010	8062	1	67,6	2,5	2	6,4	2
14046	8069	1	65,6	3,75	1	6,5	1
16099	8075	1	56,8	3,5	1	6,3	2
14234	8076	1	63,2	3	1	6,3	2
16234	8078	1	63,2	3,75	1	8,1	2
16271	8083	1	57,8	3,5	1	11,6	3
16191	8100	1	57,8	3,5	1	4,5	2
15108	8065	1	62,2	3	2	6,4	1
15108	8066	1	62,2	3	2	6,4	2
13159	8067	1	68,8	3	2	6,4	2
13159	8068	1	68,8	3	2	6,5	1

No. Oveja	No. Cordero	LP	PM (Kg)	CCm	TP	T0 (°C)	S
15247	8079	1	67,6	3,75	2	8,1	2
15247	8080	1	67,6	3,75	2	8,1	1
11162	8081	1	72,4	2,75	2	10,7	1
11162	8082	1	72,4	2,75	2	10,7	2
13262	8096	1	68,4	3,5	2	8,8	1
13262	8097	1	68,4	3,5	2	7,8	1
13087	8098	1	72,2	3,75	2	5,5	1
13087	8099	1	72,2	3,75	2	4,5	2
14154	8104	1	75	4,5	1	7,4	1
16286	8107	1	65	3	1	2,4	1
15085	8108	1	57,6	3,25	1	2,4	1
15178	8114	1	55,8	3	1	11,3	1
13174	8121	1	71,8	3,5	1	17,4	2
15164	8122	1	60,4	3,75	1	16,7	2
14351	8126	1	67,4	3,25	1	11,7	1
13026	8127	1	68,4	3,25	1	8,1	1
14019	8128	1	68,2	3	1	1,5	2
13090	8102	1	68,4	3,5	2	8,1	2
13090	8103	1	68,4	3,5	2	7,8	2
15121	8109	1	67,6	4	2	7,5	2
14087	8111	1	74,8	3	2	1,8	1
14087	8112	1	74,8	3	2	1,8	1
16037	8115	1	49,4	3,5	2	13	2
14036	8123	1	63,4	3,25	2	18,3	2
14036	8124	1	63,4	3,25	2	18,9	2
12180	8134	1	73,4	3,75	1	21,9	2
13152	8135	1	68,4	3,75	1	20,7	1
15272	8132	1	68,8	3,5	2	19,3	1
11321	8142	1	74,4		1	20,6	1
15240	8143	1	62	3,5	1	20,6	1
13401	8140	1	69,4	4	2	8,8	2
13401	8141	1	69,4	4	2	9,3	2
16222	8156	2		3	1	14,4	2
14031	8208	3	69,2	4,75	1	22,6	2
15142	8209	3	59,8	4	1	19,1	2
16159	8210	3	57,6	3,75	1	17,5	1
14358	8211	3		2,5	2	17,5	2

No. Oveja	No. Cordero	LP	PM (Kg)	CCm	TP	T0 (°C)	S
14358	8212	3		2,5	2	17,5	1
16067	8213	3	48,8	3,75	1	15,1	2
14034	8214	3		3,75	2	13,5	1
16009	8215	3		3	2	16,2	1
16009	8216	3		3	2	16,2	1
15229	8217	3		3,75	2	16,2	2
15229	8218	3		3,75	2	16,2	1
16155	8219	3		2	2	11,5	2
16005	8220	3		2	2	11,5	1
16241	8222	3	61,4	3,75	1	8,2	1
16030	8224	3	63,6	3	1	7,3	2
16207	8227	3		3,5	2	21,6	1
16207	8228	3		3,5	2	20,7	2
16195	8230	3		3	2	20	1
16195	8231	3		3,75	2	19,7	1
15258	8232	3		3,5	2	18,6	1
15258	8233	3		3,5	2	18,4	2
16103	8236	3	54,6	3	1	10,7	2
16130	8240	3	51	3,5	1	11,4	2
15227	8249	3	62,2	3,75	1	11,4	2
15370	8250	3	64,2	3,75	1	10,7	1
16152	8251	3	68,8	3,75	1	8,7	1
14157	8253	3	58,8	4	1	8,7	2
14008	8242	3		3,5	2	14,8	2
16083	8244	3		3,75	2	19,6	2
16083	8245	3		3,75	2	19,3	2
15236	8246	3		3,5	2	19,1	1
15236	8247	3		3,5	2	19,1	1
16307	8254	3	54,8	3,25	1	4,4	2
15261	8261	3		3	2	20,4	2
15261	8262	3		3	2	19,4	2
15031	8264	3		2	2	21,2	1
16122	8265	3		2,25	2	20,2	1
16122	8266	3		2,25	2	20,2	2
15434	8270	3		3,25	2	21,2	2
15434	8271	3		3,25	2	21,2	1
14066	8272	3		3	2	20,4	1

No. Oveja	No. Cordero	LP	PM (Kg)	CCm	TP	T0 (°C)	S
14066	8273	3		3	2	18	1
15342	8281	3	73,2	3	1	11,4	1
15329	8283	3		3,5	1	5,6	2
16213	8287	3	59	2,75	1	5,4	2
16109	8290	3	58,4	3,5	1	20,9	2
15376	8277	3		3,25	2	13,3	2
15376	8278	3		3,25	2	13,3	2
15386	8284	3		3	2	5,2	2
15386	8285	3		3	2	5,2	2
14064	8300	3		3,75	2	13,4	2
14064	8301	3		3,75	2	13,2	2
14062	8302	3	65,2	3,75	1	13,9	1
15021	8303	3		3	2	11	1
13395	8308	3	73,8	3	1	4	1
12212	8309	3	69,8	4	1	4	2
23541	8310	3	83	3,5	1	3	2
16056	8311	3	66,2	2,5	1	1,5	1
15264	8312	3	65,2	2,5	1	-0,7	1
14120	8313	3		3,5	2	5,7	1
14120	8314	3		3,5	2	5,7	1
15324	8324	3	61	3,5	1	25,3	1
15150	8325	3	62,2	3,25	1	25,3	1

LP = Lote de parto

PM = Peso de la madre al parto

CCm = Condición corporal de la madre

TP = Tipo de parto

T0 = Temperatura ambiental al parto

S = Sexo

No. Cordero	PVN (Kg)	Iparar (min)	Separa (min)	Imamar (min)	Mama (min)	CM
8003	4	6	9	13	53	4
8003	4	6	9	13	53	4
8004	3,25	12	32,13			4
8007	4,5	3,2	7,1	14,1		3
8010	3,6	5,5	8,31	20,35	30	4
8008	3,6	5,24	14,4	15,28		4

No. Cordero	PVN (Kg)	Iparar (min)	Separa (min)	Imamar (min)	Mama (min)	CM
8009	4,75	4,38	7,42			4
8014	4,25	3,21	3,43	6,42	27,5	6
8015	3,8	5,38				1
8052	4,75	7	27	44	90	4
8058	4,75	8	10	12	23	
8063	5,5	7,05	11,1	31,52	56,1	1
8038	4,5	4,3	29,2	36,11		6
8039	4,1	3,27	7,02	15,12		6
8054	4	6	11	47	102	4
8055	4,3	6	12	17	54	4
8056	4,25	5	15	33	42	6
8057	2,25	4				6
8059	3,5	17	23	48	59	5
8060	2,5	10	15	23	24	5
8061	4,5	8,4	14,2	17,2	34,3	4
8062	4	2,4	4	22,2	58,1	3
8069	4,5	8	11	21	33	5
8075	3,5	28				4
8076	4,75	9	16,22	42,18	81,3	5
8078	5,05	8	14	27	36	4
8083	4,8	5	5	12	19	3
8100	4,6	10	20	34		5
8065	4,25	7,3	8,5	49,09	49,4	5
8066	2,25	9	10	16		5
8067	4,5	9				5
8068	4,25	8	9			5
8079	4	3	4			1
8080	4	8	27	29	46	1
8081	4,55	31	35	46	61	5
8082	3,5	34	39	49		5
8096	4,1	8	39	47	56	6
8097	4	7	18	32	41	6
8098	4,9	8	10	15	26	5
8099	4,65	10	12	17	37	5
8104	5,1	10	29	41	59	5
8107	5,2	14	20	28	32	4

No. Cordero	PVN (Kg)	Iparar (min)	Separa (min)	Imamar (min)	Mama (min)	CM
8108	5,3	12	24	32	33	4
8114	5	4,3	6	14,1		5
8121	5,6	3,2	31,2	44		6
8122	4,4	1,23	7,06	16,32	38	5
8126	6,5	2	27	27		5
8127	4,6	9	9	39		4
8128	6,75	6	13	18	76	4
8102	4	3,06	4,1	30	72	
8103	4,4	9	13	16		
8109	3,5	6	15			
8111	5,3	5	18	30	84	6
8112	5,4	2	3	9	50	6
8115	3,8	6,1	7,04	12,2	23,15	4
8123	4,1	3,25	5,31	10	14	6
8124	3,4	9,49	10,39	12,02	28,1	6
8134	4,75	5,1	7	10,1	22,05	3
8135	5,7	7,15	11,06	13,11	21,05	5
8132	3,75	3,4	9	13,1	43	5
8142	6,35	13	25	27	45	4
8143	5,8	4	8	11	33	4
8140	2,8	9				5
8141	3,9	3	6	10	58	5
8156	4,5	2	3	4	22	4
8208	3,75	4,45	7,25	7,42	61	5
8209	2,25	6,51				
8210	3,8	2	33	35	49	4
8211	3	2	27	33	54	5
8212	2,75	3	15	25	71	5
8213	3	4	10	19	79	3
8214	4,1	8,1	22	24,17	34,3	6
8215	4	7,15	13,07	22,17	30,13	4
8216	3,5	5,4	6,4	9,4	20,39	4
8217	2,75	12,4	31	32	35	3
8218	1,5	6	7			3
8219	3,25	5	21	59		6
8220	3,75	14,3	25			

No. Cordero	PVN (Kg)	Iparar (min)	Separa (min)	Imamar (min)	Mama (min)	CM
8222	2,75	6	19	37		4
8224	3,75	3	4	40	57	3
8227	3,75	15,15	16,37	26,45	42,12	5
8228	2,75	18,13	46	46,53	59,59	5
8230	4,25	5	9,35	12,3	35,23	5
8231	4,1	5,3	13	18,4	28,4	5
8232	3,9	3,16	4,15	7,29	24,24	4
8233	4	4,15	7	11,38		4
8236	4,8	6	8	44	46	6
8240	3,7	4	23			6
8249	4,3	4	7	12	24	6
8250	5,8	7	9	28	57	5
8251	4,5	2	4	15	23	4
8253	2,1	37	44	57		
8242	3,2	2,26	18,08	19,16	22,33	6
8244	2,3	5,11	30,21			6
8245	2,1	6,38	13,1	32,35	51,27	6
8246	4,45	4,51	10,12	13,2	29,28	5
8247	3,5	7,05	20,23			5
8254	4,95	4	8	10	24	5
8261	4	1,4	2,22	9,36	22,4	5
8262	4,2	3,2	7	10,17	16	5
8264	3,9	6,04	27,48	32,4	53,36	6
8265	4,3	10,07	23,54			1
8266	3,65	20,27	34,24			1
8270	3,1	6,3	24	27,3	31,3	5
8271	3	9,24	10,55	32,4	58	5
8272	4,75	4	5,2	13	35,15	5
8273	3,6	7	11,17	19,1		5
8281	5,6	5	10	37	57	4
8283	4,9	2	7	24	36	5
8287	3,6	10	27	44	52	5
8290	4,7	2,21	7,4	11,27	19	5
8277	4,25	9	16	30	48	4
8278	3,25	5	23	28	48	4
8284	3,6	45				5

No. Cordero	PVN (Kg)	Iparar (min)	Separa (min)	Imamar (min)	Mama (min)	CM
8285	4	1	12			5
8300	4,2	2	3	82		3
8301	3,8	3	8			3
8302	4	5	7			5
8303	3,5	7	15	21		5
8308	6	6	13	14	30	6
8309	4,8	23	43	47		6
8310	5,25	11	13			6
8311	5	18				4
8312	3,5	7	14	45	67	4
8313	4	8,42	16,25	33,14	42,16	5
8314	3,75	21,27				5
8324	4,25	10	14			4
8325	5	9	28	31	36	6

PVN = Peso vivo al nacer del cordero

Iparar = Intenta pararse

Separa = Logra pararse

Imama = Intenta mamar

Mama = Logra mamar

CM = Comportamiento maternal

Tabla con datos de la termorregulación del cordero:

No. Oveja	No. Cordero	LP	PM (Kg)	CCm	TP	S	PVN (Kg)
14044	8006	1	67,2	3,75	1	2	4
15145	8013	1	53,6	4	1	2	3,75
14195	8019	1	60,8	3,75	2	1	3,8
14195	8020	1	60,8	3,75	2	2	3,4
16233	8021	1	52	3,5	1	2	4,75
15401	8022	1	69	3,5	2	1	4,5
11200	8023	1	72,6	3,75	2	2	3,7
11200	8024	1	72,6	3,75	2	1	4,1
15205	8025	1	63,8	4	1	1	4,45
16053	8026	1	51,4	3,5	1	2	4,5
15401	8027	1	69	3,5	2	1	3,25
15096	8028	1	64,6	3,75	2	2	4
15096	8029	1	64,6	3,75	2	2	3,6
14037	8030	1	66,8	3,75	1	1	5,1
16031	8031	1	55,8	3,75	1	2	3,25
12073	8032	1	76,6	4,25	1	1	4,3
13010	8033	1	70,8	3,5	2	1	4,25
15003	8034	1	53,2	3,5	1	2	4,5
13010	8035	1	70,8	3,5	2	2	4
14148	8036	1	68,2	3,75	2	2	4,5
14148	8037	1	68,2	3,75	2	1	5
15267	8043	1	60,6	3,25	1	2	4,5
16118	8044	1	48,6	3	1	1	3,25
16251	8045	1	53,4	2,75	2	1	3,25
16251	8046	1	53,4	2,75	2	2	2,75
13031	8047	1	72,2	3,75	1	1	4,75
15207	8064	1	64,8	3,25	1	2	4
13096	8071	1	68,8	3,75	1	2	4,5
14101	8077	1	63	3	1	2	6
16072	8088	1	52,6	3,5	1	1	4,85
16276	8089	1	59,2	2,75	2	1	3,75
16276	8090	1	59,2	2,75	2	2	2,5
14224	8113	1	71,6	3,5	1	1	4
13279	8117	1	65,8	4	1	2	5
15373	8125	1	70,2	4	1	2	4,55

No. Oveja	No. Cordero	LP	PM (Kg)	CCm	TP	S	PVN (Kg)
13011	8158	2		3	2	1	3,25
13011	8159	2		3	2	1	3,1
16180	8160	2		4	1	1	4,75
13114	8166	2		4	1	1	4,8
16216	8167	2		3,5	1	1	4,75
15083	8168	2		3,75	1	2	5,25
13141	8175	2		4	1	2	4,9
16007	8176	2		4,5	1	1	4,4
11249	8177	2		4,25	2	1	3,7
15040	8178	2		4,5	1	2	4,75
11249	8179	2		4,25	2	2	4,35
16137	8180	2		3,75	1	2	4,7
15430	8181	2		4,75	1	1	5,2
14222	8182	2		4,75	1	2	5,5
15171	8183	2		4,5	1	1	4,75
16139	8184	2		3,25	1	1	6,75
13138	8185	2		4	1	2	4,5
10274	8186	2		4	1	1	4,75
16065	8191	2		3,5	1	1	4,5
14176	8192	2			1	2	4,75
13092	8193	2		3,75	2	2	4,8
13092	8194	2		3,75	2	1	4
16205	8223	3	59	2,5	1	2	4,5
15030	8225	3	64	4	1	1	4,1
16143	8226	3	62,2	2,75	1	2	4,75
16196	8229	3	63,2	3	1	2	4,3
15360	8234	3	58,4	4,25	1	2	1,95
16123	8235	3	61	2,5	1	1	4,9
16252	8237	3	50,4	3,75	1	1	3,8
16140	8238	3	56,6	3,75	1	1	4,1
16069	8239	3	66,2	3,5	1	1	4,65
16309	8241	3	60,4	4	1	2	3,9
16221	8243	3	57	4,5	1	1	3,65
14028	8248	3	63,4	4	1	2	4,7
16034	8252	3	66,6	3,75	1	1	4,45
15310	8258	3	64,8	4	1	2	4,6
15233	8260	3	67	3	2	2	4,7

No. Oveja	No. Cordero	LP	PM (Kg)	CCm	TP	S	PVN (Kg)
16101	8263	3	58,8	3,5	1	1	4,1
16112	8267	3	61,4		1	1	4
15052	8268	3	58,4		2	2	5
23577	8269	3	82,8	4	1	2	4,5
16301	8274	3	68,6	3	2	2	4,4
16301	8275	3	68,6	3	2	2	3,7
14363	8276	3	70,6	3,75	1	1	5,5
16147	8279	3	61,4	3	1	2	4,6
14108	8282	3	69,6	3,5	1	1	4,5
16073	8286	3	64	3	1	1	3,6
15110	8288	3	55,8	3,25	1	2	3,9
15165	8289	3	63,4	4,5	1	1	4,2
16012	8291	3	62,6	4	1	1	4,4
11110	8292	3	66,2	3,5	1	2	5,2
16193	8293	3	52,8	3	1	1	4,55
15406	8294	3	80	4,25	2	1	4,05
15406	8295	3	80	4,25	2	1	3,75
23343	8296	3	84,6	4,25	1	1	5,25
19869	8297	3	76	3	2	2	4,6
19869	8298	3	76	3	2	2	4
16038	8299	3	66,6	3,25	1	2	4,75
13202	8304	3	72,6	4,25	1	2	5,1
12034	8305	3	68,8	3,75	1	1	4,5
14109	8306	3	56,4	2	2	1	2,75
12153	8315	3	72,8	4	1	1	4,5
13214	8316	3	80,6	4	1	2	4,75
21339	8319	3	71,4	3,75	1	1	5,4
22315	8320	3	70,8	4,5	1	1	5,9

LP = Lote de parto

PM = Peso de la madre al parto

CCm = Condición corporal de la madre

TP = Tipo de parto

S = Sexo

PVN = Peso vivo al nacer del cordero

No. Cordero	Tc0 (°C)	T0 (°C)	Tc1 (°C)	T1 (°C)	Tc2 (°C)	T2 (°C)	CM0	CM1	CM2
8006	38,3	13			39,1	13	5		6
8013	40,9	7			40	5,1	6		6
8019	38,8	6,3			38,4	6,6			
8020	40,1	6,5			39	7			
8021		6,7			39,9	7,5	1		
8022	38,4	7,7			39,6	8,7			
8023	40,1	8,5			36,6	8,1	2		
8024	39,9	7,2			38,8	6,2	2		
8025	40,2	8,2			36,4	7,8	6		6
8026	40	8,2				7,9			
8027	40,7	8,5			39,5	8,1			
8028	41	7,8			38,1	6,7	6		5
8029	38,7	7,2			36,9	6,2	5		
8030	40,9	7,2			40,4	6,2	6		
8031	40	7			40	6,1	3		
8032	40,3	6,2			33,6	5,8	6		
8033	39,5	6,1			37,8	5,8	3		
8034	41	6,3			40,4	5,6	6		5
8035	39,8	6,1			38,6	5,4	6		
8036	40,6	5,8			40,2	5,6	4		5
8037	40,1	5,4			38,2	5,6	4		
8043	41,2	4			29,2	4,2			
8044	39,7	4,2			37,8	4,7	1		
8045	39	4,5			35	5,9	4		
8046	39,9	4,5			37,8	5,9			
8047	39,9	4,6			39,1	6,5	3		4
8064	39	6,4			40	6,2	2		2
8071	40,2	6,5			40,9	6,3	4		5
8077	40	7,6			39,5	9	5		4
8088	39,2	13,8			36,4	7,8	3		
8089	41	12,3			39,5	11	5		
8090	40,8				39				
8113	39,2	1,8			39,9	11,3	5		
8117	39,4	15,4			38,5	17	6		
8125	40,1	13,4			40,2	9,1	3		
8158	40,2	17	37,9	17,9	39,8	20,9	2	4	3

No. Cordero	Tc0 (°C)	T0 (°C)	Tc1 (°C)	T1 (°C)	Tc2 (°C)	T2 (°C)	CM0	CM1	CM2
8159	41	17,4	37,4	19,4	40	20,5	4	3	3
8160	41,5	20	39	19,1	40	14,1	1	2	2
8166	40,2	13,1	40,4	16,1	40,1	18,4	4	5	5
8167	40,5	17,1	40,1	19,8	39,9	20,8	1	3	4
8168	41	22,8	41	22,4	40,5	20,1	3	4	5
8175	41	22,8	40,9	22,8	40,6	22,3	6	6	6
8176	40,9	19	40,9	14,3	41,2	13,4	1	3	5
8177	40,5	19	39,7	14,3	40,8	13,4	4	5	6
8178	41,5	16,1	40,9	13,9	40,5	12,9	2	3	3
8179	40,6	14,3	39,2	13,4	39,9	13	5	6	6
8180	40,9	13,9	40,8	12,9	40,3	12,2	4	3	
8181	41,8	12,2	35,5	11,9	39,1	11,5	6	5	
8182	40,9	11,9	39,7	11,5	39,6	10	6	6	6
8183	39,9	11,8	41,5	11,1	39,8	9,9	6	6	6
8184	41	11,5	37,9	10	39,6	10	1	5	5
8185	41,4	24,1	39,9	24	40,1	24,1	6	6	6
8186	40	24	39,7	24,1	40	24,2	4	5	5
8191	40	10,5	37,5	14,1	38,7	18,3	5	4	5
8192	41	24,3	40,3	26,1	39,9	27,3	6	5	5
8193	41,3	23,1	40,4	18,2		15,6	6	6	
8194	41,9	21,6	40,9	16,7	40	14,5	5	6	
8223	41	8,4	37	9,2	39	7,3	5		
8225	40,6	23,6	40,6	22,7	40	22,6	2	6	6
8226	41	22,7	39,7	22,6	39,8	20,7	6	6	6
8229	40,5	20	40	19,1	39,7	17,9	5	5	5
8234	39,9	18,4		16,6		15,2	6		
8235	40,3	12,1	38,8	11,1	40,2	11,2	6	6	6
8237	38,5	12,1	40	11,1	40,9	11,2	1		
8238	40,8	11,8	39,9	11,4	39,8	10,8	3		
8239	39,8	11,4	39,7	10,8	40,3	11,4	6		
8241	40,6	12,8		13,6	40,3	14	6		5
8243	40,8	17,9	39,6	20,2		19,3	1		
8248	39,8	10,4	39,9	10,9	40,4	11,5	2	4	4
8252	39,5	8,7	38,3	7,4	39,5	5,4	5	5	5
8258	39,9	5,4	39,6	4,4	40,2	4,5	4	4	5
8260	39,9	19,7	32,5	19,4	27,7	21,6	1	1	

No. Cordero	Tc0 (°C)	T0 (°C)	Tc1 (°C)	T1 (°C)	Tc2 (°C)	T2 (°C)	CM0	CM1	CM2
8263	41	20,2	39,6	21,2		21,3	1		
8267	39,7	21,2	39,4	21,3	38,5	22,1	5	5	5
8268	39,8	21,2	39,4	21,3	39,1	22,1	1		
8269	40,2	21,3	38,9	22,1	39,2	21,3	6	6	6
8274	40,6	15,4	40,4	11	40	9,3	6	5	5
8275	41,4	15,4	39,3	11	40,5	9,3	5	6	4
8276	40,3	10,2	40,3	9	39,5	8,2	6	6	6
8279	41,3	7,5	37,4	6,1	39,1	5,9	6	5	4
8282	40	6,2	39,6	5,6	40,3	6,9	4	4	6
8286	41,4	5,3	40	5,7	40	6,1	6	4	
8288	39,6	14,4	40,3	17,2	39,2	20	6	6	6
8289	39,7	17,2	39,6	20	39,6	21,8	6	6	6
8291	40,5	21,6	39,8	23,1	40,1	24,8	1		
8292	40,3	24,3	40,6	24,7	40,2	24,1	2	6	
8293	41	24,3	39,8	24,7	40,1	24,1	4	5	5
8294	39,7	24,3	41,3	24,7	40,6	24,1	4	5	5
8295	40,8	24,1	40,4	23,6	40,9	21,8	5	5	5
8296	41,3	24,8	40,4	24,7	40,1	24	5	5	6
8297	40,2	24,1	40	23,6	40,5	21,8	6	6	5
8298	40,6	24,1	39,6	23,6	40,1	21,8	6	5	5
8299	40,5	23,6	40,1	21,8	39,6	18,4	4	4	5
8304	38,5	16,9	40,2	17,6	40	18,7	4	4	4
8305	38,5	15,7	40,2	11	40,8	9,2	5	6	5
8306	41,1	11	37,3	9,2		8	6	5	
8315	40,1	11,3	39,9	13,1	40,1	13,9	6	5	6
8316	40	13,9		15,8	39,9	17,8	5		6
8319	41,5	17,1	39,9	15,5	39,7	11,9	5	6	6
8320	41,4	17,1	40,2	15,5	40,5	11,9	5	6	6

Tc0 = Temperatura corporal al parto

T0 = Temperatura ambiental al parto

Tc1 = Temperatura corporal a la hora

T1 = Temperatura ambiental a la hora

Tc2 = Temperatura corporal a las dos horas

T2 = Temperatura ambiental a las dos horas

CM0 = Comportamiento maternal al parto

CM1 = Comportamiento maternal a la hora

CM2 = Comportamiento maternal a las 2 horas

Análisis de la variable **peso vivo al nacer del cordero:**

Source	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Modelo	11	38,15	3,47	8,10	<,0001
Error	140	59,97	0,43		
Total correcto	151	98,13			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	PVN Media
0,39	15,46	0,65	4,23

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
LP	1	1,17	1,17	2,73	0,1005
S	1	0,56	0,56	1,32	0,2527
TP	1	25,01	25,01	58,38	<,0001
BM	2	1,73	0,84	2,02	0,1366
PM	1	11,48	11,48	26,79	<,0001
CCm	1	5,46	5,46	12,74	0,0005
EM	2	0,30	0,15	0,35	0,7059
CCm*EM	2	0,32	0,16	0,37	0,6899

Análisis de las variables que cuantifican el **vigor del cordero:**

Variable dependiente: Log_ipararse

Source	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Modelo	15	2,10	0,14	1,69	0,0659
Error	95	7,87	0,08		
Total correcto	110	9,97			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Log_iparar Media
0,21	37,41	0,29	0,77

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
LP	1	0,02	0,02	0,19	0,6660
T0	1	0,13	0,13	1,53	0,2196
S	1	0,09	0,09	1,12	0,2928
TP	1	0,05	0,05	0,57	0,4519
BM	2	0,21	0,11	1,29	0,2798
CPVN	2	0,55	0,27	3,29	0,0414
CM	4	0,64	0,16	1,92	0,1128
EM	2	0,27	0,13	1,62	0,2029
CCm	1	0,03	0,03	0,40	0,5270

Variable dependiente: Log_separa

Source	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Modelo	15	2,92	0,19	2,05	0,0194
Error	95	9,05	0,10		
Total correcto	110	11,97			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Log_separa Media
0,24	27,18	0,31	1,13

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
LP	1	0,00	0,00	0,00	0,9717
T0	1	0,14	0,14	1,43	0,2343
S	1	0,01	0,01	0,15	0,7028
TP	1	0,01	0,01	0,09	0,7602

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
BM	2	0,09	0,05	0,49	0,6168
CPVN	2	1,52	0,76	7,97	0,0006
CM	4	0,86	0,22	2,27	0,0678
EM	2	0,32	0,16	1,69	0,1904
CCm	1	0,07	0,07	0,69	0,4095

Variable dependiente: Log_imamar

Source	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Modelo	15	1,89	0,13	1,83	0,0410
Error	95	6,54	0,07		
Total correcto	110	8,44			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Log_imamar Media
0,22	18,45	0,26	1,42

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
LP	1	0,07	0,07	1,03	0,3132
T0	1	0,63	0,63	9,18	0,0032
S	1	0,01	0,01	0,14	0,7135
TP	1	0,03	0,03	0,44	0,5083
BM	2	0,03	0,02	0,24	0,7888
CPVN	2	0,33	0,17	2,42	0,0945
CM	4	0,61	0,15	2,20	0,0745
EM	2	0,11	0,05	0,79	0,4555
CCm	1	0,13	0,13	1,83	0,1789

Variable dependiente: Log_mama

Source	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Modelo	15	0,54	0,04	1,42	0,1539
Error	95	2,43	0,03		
Total correcto	110	2,97			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Log_mama Media
0,18	9,69	0,16	1,65

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
LP	1	0,00	0,00	0,12	0,7301
T0	1	0,15	0,15	5,85	0,0175
S	1	0,00	0,00	0,16	0,6905
TP	1	0,01	0,01	0,42	0,5192
BM	2	0,00	0,00	0,01	0,9875
CPVN	2	0,06	0,03	1,16	0,3168
CM	4	0,16	0,04	1,61	0,1772
EM	2	0,06	0,03	1,27	0,2856
CCm	1	0,08	0,08	3,30	0,0725

Análisis de la **termorregulación del cordero:**

Variable dependiente: temperatura rectal al parto (T0)

Source	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Modelo	16	21,00	1,31	2,84	0,0017
Error	63	29,15	0,46		
Total correcto	79	50,16			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Temp_0 Media
0,42	1,69	0,68	40,30

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
LP	2	8,96	4,48	9,68	0,0002
S	1	0,07	0,07	0,16	0,6904
TP	1	2,02	2,02	4,36	0,0408
BM	2	1,77	0,89	1,91	0,1562
CPVN	2	1,12	0,56	1,21	0,3049
EM	1	0,37	0,37	0,81	0,3730
CM0	5	5,14	1,03	2,22	0,0630
CCm	1	1,21	1,21	2,61	0,1111
T0	1	0,64	0,64	1,38	0,2445

Variable dependiente: temperatura rectal a la hora (T1)

Source	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Modelo	15	39,61	2,64	2,69	0,0083
Error	34	33,39	0,98		
Total correcto	49	73,00			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Temp_1 Media
0,54	2,50	0,99	39,66

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
LP	1	1,48	1,48	1,50	0,2284
S	1	0,22	0,22	0,22	0,6398
TP	1	0,07	0,07	0,07	0,7944
BM	2	3,05	1,53	1,55	0,2263
CPVN	2	16,01	8,01	8,15	0,0013
EM	1	1,39	1,39	1,42	0,2422
CM0	5	7,95	1,59	1,62	0,1814
CCm	1	0,18	0,18	0,18	0,6712
T1	1	2,83	2,83	2,88	0,0989

Variable dependiente: temperatura rectal a las dos horas (T2)

Source	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
Modelo	16	53,65	3,35	2,41	0,0078
Error	57	79,33	1,39		
Total correcto	73	132,98			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Temp_2 Media
0,40	2,99	1,18	39,50

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
LP	2	20,92	10,46	7,51	0,0013
S	1	5,14	5,14	3,69	0,0596
TP	1	0,05	0,05	0,04	0,8477

Source	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F Value	Pr > F
BM	2	3,66	1,83	1,32	0,2764
CPVN	2	2,03	1,01	0,73	0,4873
EM	1	2,44	2,44	1,75	0,1909
CM0	5	5,14	1,03	0,74	0,5982
CCm	1	0,20	0,20	0,15	0,7034
T2	1	0,31	0,31	0,22	0,6407