

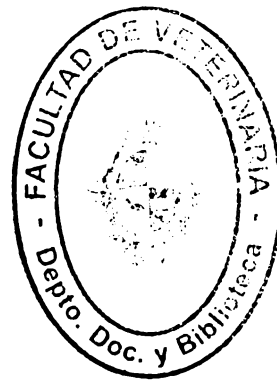
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**FACTORES QUE AFECTAN LA DURACIÓN DEL PARTO EN OVEJAS Y EL
POSTERIOR VIGOR DE LOS CORDEROS**

por

Mariana ZAMIT SUÁREZ
Rodrigo LÓPEZ CORREA



TG 149

Factores que afectan



FV/28368

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de
Doctor en Ciencias Veterinarias
Orientación: Producción Animal

MODALIDAD Ensayo Experimental

MONTEVIDEO

URUGUAY

2009

PÁGINA DE APROBACIÓN

TUTOR de Tesis de grado

Dra. Georget Banchemo Hünzicker.

CO-TUTOR de Tesis de grado

Dr. Julio Olivera Muzzante.

TESIS DE GRADO aprobada por:

Presidente de Mesa:



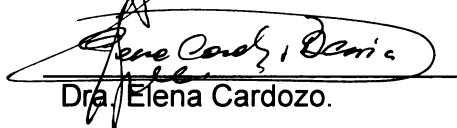
Dr. Jorge Bonino Morlán.

Tutor Segundo Miembro:



Dra. Georget Banchemo Hünzicker.

Tercer Miembro:



Dra. Elena Cardozo.

Co-tutor Cuarto Miembro:

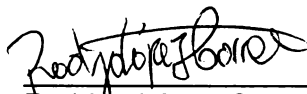
Dr. Julio Olivera Muzzante.

Fecha:

16/11/09

Autores:


Mariana Zamit Suárez



Rodrigo López Correa

II

FACULTAD DE VETERINARIA

Aprobado con 10 (diez) 

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, y amigos.

A la Dra. Georgget Banchemo (Tutora de tesis).

Al Dr. Julio Olivera (Co -tutor).

Al Dr. Jorge Bonino (Presidente de Mesa).

A la Dra. Elena Cardozo (Tercer Miembro).

Al Dr. Daniel Cavestany (Cátedra de Reproducción de Facultad de Veterinaria).

Al Dr. Fernando Dutra y Sr. Henry Machado (DILAVE Treinta y Tres).

Al Lic. Francisco Peñagaricano (Cátedra de Zootecnia de Facultad de Agronomía).

Al Ing. Agr. Jorge Urioste (Cátedra de Zootecnia de Facultad de Agronomía).

Al Ing. Agr. Gabriel Rovere (Cátedra de Zootecnia de Facultad de Agronomía).

A la Dra. Inés Sienna (Cátedra de Ovinos, Lanos y Caprinos de Facultad de Veterinaria).

A la Dra. Karina Neimaur y el Sr. Luis Rosés (Cátedra de Ovinos, Lanos y Caprinos de Facultad de Veterinaria).

A Eduardo Pérez y su familia.

Al personal de la Unidad de Ovinos de INIA LE: Ing. Agr. Eugenia Fernández, Gabriel García, Néstor Sanguinetti, Néstor Beltrán y Damián González.

A funcionarios de INIA LE: Amado Vergara, Wilfredo Ibáñez, Ing. Agr. Andrés Vázquez.

A bibliotecarias de INIA LE Graciela Vila y Alejandra Díaz.

A Bibliotecarias de Facultad de Veterinaria.

A Sonia, Luciana, Mariela, Eugenia.

TABLA DE CONTENIDO

Página

PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
1 RESUMEN.....	XII
2 SUMMARY.....	XIII
3 INTRODUCCIÓN.....	1
4 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
4.1 <u>Componentes del canal obstétrico en el ovino</u>	3
4.1.1 Forma y dimensiones de la pelvis.....	4
4.1.1.1 <i>Factores que afectan las dimensiones de la pelvis</i>	5
4.1.1.1.1 <i>Raza de la oveja</i>	5
4.1.1.1.2 <i>Edad de la hembra</i>	5
4.2 <u>Gestación</u>	6
4.2.1 Duración.....	6
4.2.2 Etapas.....	6
4.2.3 Endocrinología de la gestación.....	7
4.2.4 Estado corporal y nutrición durante la gestación.....	7
4.3 <u>Parto normal</u>	10
4.3.1 Endocrinología del parto.....	10
4.3.2 Etapas del parto.....	13
4.3.3 Signos prodrómicos del parto.....	13
4.3.3.1 <i>Dilatación</i>	14
4.3.3.2 <i>Expulsión</i>	14

4.3.3.3 <i>Secundinación</i>	15
4.4 <u>Maduración fetal</u>	16
4.4.1 Maduración pulmonar.....	16
4.4.2 Termorregulación.....	16
4.4.3 Metabolismo de la glucosa.....	17
4.5 <u>Placenta</u>	17
4.5.1 Características.....	18
4.5.2 Crecimiento.....	18
4.5.3 Función.....	18
4.5.4 Tamaño.....	18
4.6 <u>Comportamiento posparto</u>	19
4.6.1 Establecimiento del vinculo madre-hijo.....	19
4.6.2 Factores que afectan su formación y mantenimiento.....	20
4.6.3 Comportamiento del cordero según su peso al nacimiento.....	21
4.6.4 Comportamiento materno.....	21
4.7 <u>Mortalidad de corderos</u>	22
4.7.1 Momento en que se producen las pérdidas.....	22
4.7.2 Causas.....	22
4.7.2.1 <i>Exposición al frío</i>	23
4.7.2.2 <i>Hipotermia</i>	24
4.7.2.3 <i>Inanición</i>	25
4.7.2.4 <i>Distocia</i>	26
4.7.2.5 <i>Peso al nacer del cordero</i>	26
4.7.2.5.1 <i>Peso Óptimo del cordero</i>	27
4.7.2.5.2 <i>Factores que influyen sobre el peso al nacimiento</i>	28
4.7.2.5.2.1 <i>Sexo del cordero</i>	28

4.7.2.5.2.2 Biotipo del cordero.....	28
4.7.2.5.2.3 Factores de la madre.....	29
4.7.2.5.2.4 Tamaño de la camada.....	30
4.7.2.6 <i>Predación</i>	31
4.7.2.7 <i>Genéticas o Hereditarias</i>	31
4.7.2.8 <i>Infeciosas</i>	32
4.7.2.9 <i>Anormalidades o malformaciones congénitas</i>	32
4.8 <u>Distocia</u>	32
4.8.1 Clasificación.....	33
4.8.1.1 <i>Distocia de origen maternal</i>	33
4.8.1.1.1 <i>Anatómicas: Canal Duro del parto</i>	33
4.8.1.1.2 <i>Anatómicas: Canal Blando del parto</i>	34
4.8.1.1.2.1 Dilatación incompleta del cuello uterino.....	34
4.8.1.1.2.2 Estrechez de vagina y vulva.....	34
4.8.1.1.3 <i>Deficiencia de los esfuerzos expulsivos</i>	34
4.8.1.1.4 <i>Nutrición-Estado corporal y vigor de la oveja</i>	35
4.8.1.1.5 <i>Biotipo de la oveja</i>	35
4.8.1.1.6 <i>Paridad de la oveja</i>	36
4.8.1.1.7 <i>Tipo de parto</i>	36
4.8.1.2 <i>Distocia de origen fetal</i>	37
4.8.1.2.1 <i>Desproporción feto-pélvica</i>	37
4.8.1.2.2 <i>Mala disposición fetal</i>	39

4.8.2	Consecuencias de la Distocia.....	40
4.8.3	Parto Prolongado con injuria del cordero.....	40
4.8.3.1	<i>Antecedentes</i>	40
4.8.3.2	<i>Encefalopatía hipóxica isquémica</i>	41
4.8.3.2.1	<i>Definición</i>	41
4.8.3.2.2	<i>Causas de injuria al parto</i>	41
4.8.3.2.3	<i>Lesiones del Sistema Nervioso Central de los corderos</i>	42
4.8.3.2.4	<i>Criterios de autopsia descritos por Mc Farlane</i>	43
5	OBJETIVOS	43
5.1	<u>Objetivo General</u>	43
5.2	<u>Objetivos específicos</u>	43
6	HIPÓTESIS	44
7	MATERIALES Y MÉTODOS	44
7.1	<u>Localización y Período experimental</u>	44
7.2	<u>Animales</u>	44
7.3	<u>Manejo general</u>	45
7.3.1	Manejo Reproductivo	45
7.3.2	Manejo Sanitario	45
7.3.3	Manejo Alimenticio	45
7.4	<u>Grupos</u>	46
7.5	<u>Determinaciones realizadas</u>	46

7.5.1 Estudios de Comportamiento de las ovejas.....	46
7.5.1.1 <i>Parto</i>	47
7.5.1.2 <i>Vigor de la oveja al parto</i>	47
7.5.1.3 <i>Expulsión de placenta</i>	48
7.5.2 Vigor del cordero en su primer hora de vida.....	48
7.5.2.1 <i>Grado de vitalidad del cordero al minuto o cinco minutos de vida</i> ..	48
7.5.2.2 <i>Comportamiento del cordero en su primera hora de vida</i>	48
7.5.3 Peso y características anatómicas del cordero.....	49
7.5.4 Mortalidad de cordero.....	50
7.6 <u>Análisis Estadístico</u>	50
8 RESULTADOS.....	52
8.1 <u>Asistencia al parto</u>	52
8.2 <u>Factores maternos</u>	53
8.2.1 Estado corporal, Peso vivo de la oveja al parto y Duración del parto.....	53
8.2.1.1 <i>Estado Corporal</i>	53
8.2.1.2 <i>Peso Vivo</i>	54
8.2.1.3 <i>Duración del parto</i>	54
8.2.1.4 <i>Vigor de la oveja al parto</i>	55
8.2.1.5 <i>Placenta</i>	55
8.3 <u>Factores del cordero</u>	56
8.3.1 Grado de vitalidad al minuto o cinco minutos de vida.....	56
8.3.2 Comportamiento del cordero en su primer hora de vida.....	57
8.3.2.1 <i>Intento de pararse, se para y éxito de pararse</i>	57
8.3.2.2 <i>Intento de mamar, inicio de mamado, éxito de mamado y tiempo total mamando</i>	58

8.3.3	Peso vivo al nacer absoluto, relativo del cordero e Índice compacto.	60
8.3.3.1	<i>Peso vivo al nacer</i>	60
8.3.3.2	<i>Peso relativo del cordero</i>	61
8.3.3.3	<i>Índice Compacto del cordero</i>	61
8.3.4	Características Anatómicas del cordero	62
8.3.5	Sexo del cordero	64
8.3.6	Mortalidad de corderos	65
9	DISCUSIÓN	67
10	CONCLUSIONES	71
11	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
12	ANEXO	80

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1a. Hueso Coxal (vista ventral)	4
Figura 1b. Hueso coxal de la oveja (vista externo dorsal)	5
Figura 2. Escala de estado corporal en ovinos.....	8
Figura 3. Diagrama que explica el control del cordero fetal en el inicio del parto.....	11
Figura 4. El Reflejo neuroendócrino (reflejo de Ferguson) para la síntesis y secreción de oxitocina.....	12
Figura 5a. Área experimental.....	46
Figura 5b. Área experimental.....	47
Figura 5c. Área experimental.....	47
Figura 6. Mediciones realizadas en los corderos.....	49
Cuadro 1. Clasificación de acuerdo con el momento de muerte de diferentes establecimientos en Uruguay (%).....	22
Cuadro 2. Causas de pérdidas en diferentes establecimientos en Uruguay (%) el total comparado con Australia, según Dennis (1974)	23
Cuadro 3. Descripción de variables continuas y discontinuas.....	52
Cuadro 4. Porcentajes (%) y frecuencia de corderos nacidos de ovejas según el grupo y tipo de parto.....	53
Cuadro 5. Estado Corporal y peso vivo de la oveja a los 142 días gestación y duración del parto (media ± error estándar)	54
Cuadro 6. Estado corporal y peso vivo de la oveja a los 142 días gestación, y duración del parto, de los diferentes grupos para el tipo de parto (media ± error estándar)	55
Cuadro 7. Vigor de la oveja posparto según el grupo en porcentaje (%) y frecuencia.....	56
Cuadro 8. Peso de placenta y Eficiencia placentaria (media ± error estándar)	57
Cuadro 9. Resultados del test de APGAR para los corderos nacidos según el grupo.....	57

Cuadro 10. Intento de pararse, se paran, intento de mamar, inicio de mamado y tiempo de mamado de los corderos según el grupo. (media \pm error estándar).....	59
Cuadro 11. Intento de pararse, intento de mamar, inicio de mamado y tiempo de mamado de los diferentes grupos para el tipo de parto (media \pm error estándar)	59
Cuadro 12. Porcentajes (%) y frecuencia de éxito de pararse y de mamado de los corderos según el grupo.....	60
Cuadro 13. Peso vivo al nacer absoluto, relativo del cordero e Índice compacto según el grupo (media \pm error estándar)	62
Cuadro 14. Características anatómicas del cordero según grupo (media \pm error estándar)	63
Cuadro 15. Características anatómicas del cordero según tipo de parto (media \pm error estándar)	63
Cuadro 16. Influencia del sexo sobre la duración de parto y el vigor de los corderos (media \pm error estándar)	64
Cuadro 17. Influencia del sexo sobre las características anatómicas de los corderos (media \pm error estándar)	65
Cuadro 18. Causas de muerte de los corderos.....	66
Gráfico 1. Porcentaje (%) de éxito de mamado según el tipo de parto.....	60
Gráfico 2. Curva epidémica de las muertes perinatales.....	66

1 RESUMEN

El objetivo fue analizar el efecto de la paridad, el biotipo, y el estado corporal de la oveja, así como del sexo, peso al nacimiento y características anatómicas del cordero sobre la duración y tipo de parto, el vigor de los corderos durante su primer hora de vida y su mortalidad por injuria al parto en su primer semana de vida. El vigor del cordero se evaluó por la vitalidad al parto (prueba de APGAR, 1966; modificado por Banchemo y Quintans, 2005) y por su comportamiento. A los 142 días de gestación 147 ovejas con gestación única de la raza Ideal pura y cruce IdealxFrisona Milchschaaf fueron asignadas a cuatro grupos según el biotipo (puro/cruce), la paridad (nulípara/múltipara) y el estado corporal (alto/bajo). Las borregas Ideal en alto estado corporal demoraron más en parir ($P < 0.0065$) y presentaron más casos de distocia que las Ideal adulta en alto estado corporal ($P = 0.0737$). Un mayor estado corporal aumentó la probabilidad de partos asistidos ($P = 0.078204$). Las ovejas Ideal adulta de bajo estado corporal tuvieron mayor eficiencia placentaria ($P = 0.0564$), y parieron corderos de mayor vitalidad ($P = 0.0474$) y éxito al mamar ($P = 0.019$). Los corderos más pesados tendrían partos más prolongados ($r = 0.38$, $n = 135$, $P < 0.01$) y una mayor probabilidad de partos asistidos ($P = 0.00026$). Los corderos machos tuvieron una menor vitalidad explicada por su mayor ancho de pecho ($P = 0.0789$). La mortalidad de corderos (5%) fue causada principalmente por injuria al parto e inanición. Se concluye que es clave el monitoreo del estado corporal de la oveja durante el segundo tercio de gestación para un buen desarrollo del feto y un mayor vigor del cordero. También, es fundamental vigilar el parto en borregas por su mayor predisposición a partos prolongados y/o dificultosos. Además, el score de APGAR sería una herramienta promisoría para evaluar la vitalidad de los corderos al nacimiento.

2 SUMMARY

The aim of the study was to evaluate the effects of parity, biotype, and body condition score of the ewe, as well as sex, birth weight, and body dimensions of the newborn, on length and type of birth, lamb vigour during the first hour of life and lamb mortality by birth injury within the first week of age. By means of lamb vitality (APGAR test, 1966, modified by Banchero and Quintans, 2005) and its behaviour, offspring's vigour was assessed. The study involved 147 pure Polwarth and Polwarth by East Friesian crossbred ewes, carrying a single foetus. On day 142 of pregnancy they were allocated in four groups according to biotype (purebred/crossbred), parity (nulliparous/multiparous) and body condition score (high/low). Nulliparous Polwarth ewes in high body condition score had longer labour ($P < 0.0065$) and more assisted births ($P = 0.0737$) than multiparous Polwarth ewes in high body condition score. Ewes with greater body condition were more likely to need assistance at birth ($P = 0.078204$). Polwarth multiparous ewes in low body condition had greater placental efficiency ($P = 0.0564$), and gave birth to more vital lambs ($P = 0.0474$) and with greater sucking success ($P = 0.019$). Lambs with heavier birth weights would have longer labour ($r = 0.38$, $n = 135$, $P < 0.01$) and were more likely to need assistance at birth ($P = 0.00026$). Male lambs had less vitality, related to its greater chest width ($P = 0.0789$). The main causes of lamb mortality were due to birth injury and starvation. It is concluded that evaluating body condition in ewe during the second stage of pregnancy plays a key role to determine a good development of the foetus and a greater lamb vigour. Besides, it is important to look at nulliparous during parturition since they are prone to longer and/or more difficult births. Moreover, the APGAR score would be a useful way to evaluate vitality in newborn lambs.

3 INTRODUCCIÓN

El porcentaje de mortalidad de corderos en Uruguay se estima alrededor del 20 % con una variación del 14 al 32% según los años y los predios (Gaggero y col., 1983; Mari, 1989), muriendo alrededor de 1.5 millones de corderos por año (Salgado, 2004). Las mayores pérdidas de corderos se producen durante el parto o inmediatamente después de este (Piper y Ruvinsky, 1997). El 90 a 95% de las muertes ocurren durante las primeras 72 horas de vida (Dutra, 2005; Dalton y col., 1980).

En nuestro país, las principales causas de muerte reportadas son inanición y distocia (Bonino y col., 1987). En corderos más livianos nacidos de parto múltiple la principal causa de muerte es la inanición, mientras que en corderos de parto únicos más pesados la principal causa de muerte es la distocia (Hight y Jury 1970, citados por Smith, 1977; Dalton y col., 1980).

Existe otra causa de mortalidad de corderos conocida como injuria al parto hasta ahora poco estudiada en corderos con consecuente daño del sistema nervioso central (Dutra, 2005). Estas lesiones son causadas por traumatismos y/o hipoxia del feto (Haughey, 1975) principalmente debido a dificultad al parto.

La dificultad al parto ya sea por partos prolongados o complicados provoca severas lesiones del sistema nervioso central del cordero lo cual altera su capacidad de adaptación al medio (Perdomo y col., 1988).

La especie ovina y especialmente algunos biotipos parecen ser bio-anatómicamente proclives a desarrollar este tipo de lesiones al momento del parto, ya que los corderos tienen al nacer un cuello largo y muscularmente muy poco desarrollado, con articulaciones cervicales inestables y sumamente flexible que lo predisponen a desarrollar lesiones isquémicas al momento del parto (Dutra, 2005). Para estudiar las mismas, se estandarizó una metodología que incluye el estudio histológico del sistema nervioso central, ya que la mayoría de las lesiones de encefalopatía hipóxico isquémica son microscópicas (razón por la que no se constataban en los estudios clásicos, los cuales no incluían investigación microscópica). Las lesiones más comunes encontradas fueron en encéfalo, hemorragias meníngeas, en médula espinal cervical, en el canal cervical, y edema en el cuello (Dutra, 2005).

La facilidad de parto es un factor importante en la determinación del comportamiento del cordero. Siendo uno de los factores de riesgo para la mortalidad ya que tienen un efecto adverso sobre la evolución de su comportamiento, aumentando así las chances de mortalidad (Dwyer, 2003). Partos prolongados o laboriosos llevan a una demora de la madre en ponerse de pie, lo cual altera el establecimiento del vínculo retrasando o impidiendo el éxito de mamado (Haughey, 1980; Dwyer y Lawrence, 1999) o hasta incluso ocasionar el abandono de la cría (Alexander, 1988).

Dentro de los factores que afectan la facilidad al parto se encuentran la paridad, el estado corporal y la raza de la oveja (Dwyer y Lawrence, 1999). A estos se le suman la influencia de factores del cordero como el sexo y peso al nacimiento (Piper y Ruvinsky, 1997).

El estado corporal de la oveja durante la gestación tiene influencia sobre el peso al nacimiento del cordero (Casaretto y Folle, 2007) por lo que las ovejas que pierden estado corporal durante la gestación producen corderos más livianos (Dwyer, 2003). Los corderos muy grandes y lentos así como los muy livianos y débiles están más predispuestos a una pobre unión madre – hijo y tendrán menos chances de vivir que los corderos más activos y con peso intermedio (Banchero, y col., 2000).

Por otro lado, las ovejas primíparas producen corderos más chicos y de menor peso que las múltiparas (Smith, 1977; Roberts, 1979). Esta reducción en el peso de corderos nacidos de primíparas es proporcional a la mayor mortalidad en esta categoría (Dwyer, 2003).

En cuanto al biotipo de las ovejas, las IdealxFrisona Milchscaf se diferencian de las Ideal puras por su mayor peso vivo, y su mayor producción de leche lo que favorece un crecimiento superior al destete de sus corderos respecto a los Ideal puros (Banchero y col., 2005).

Además biotipos cruza con Texel presentan un parto más corto por lo que necesitan menor asistencia al parto. Sumado a esto sus corderos al nacer tienen mayor desarrollo corporal y madurez esquelética que le permiten soportar las condiciones normales de asfixia al parto resultando en una mayor supervivencia neonatal (Dutra y col., 2008b).

Para el establecimiento del vínculo y la posterior supervivencia del cordero la actividad de pararse y mamar debe iniciarse de forma temprana luego del parto, así como también debe ser capaz de seguir a su madre y mantenerse junto a ella (Alexander, 1988).

Basándonos en todos los antecedentes antes expuestos nos planteamos las siguientes hipótesis:

i- Las ovejas nulíparas, de alto estado corporal, de biotipo puro Ideal tendrán partos más prolongados y/o dificultosos en relación a las ovejas múltiparas, de bajo estado corporal o de biotipo cruza IdealxFrisona Milchscaf. Esto predispondrá a un menor vigor de sus corderos durante su primer hora de vida y en consecuencia afectará su supervivencia.

ii- Los corderos de mayor peso y dimensiones al nacimiento nacerán de partos más prolongados y/o dificultosos, lo que predispondrá a un menor vigor de sus corderos durante su primer hora de vida y en consecuencia afectará su supervivencia.

Nuestra tesis es parte de una nueva línea de investigación que se está llevando a cabo en INIA Treinta y Tres, INIA La Estanzuela y DILAVE para establecer si dichas lesiones del sistema nervioso central de los corderos recién nacidos por encefalopatía hipóxico isquémica se producen también con otras condiciones de manejo y nutrición y de ser así, identificar los principales factores que conllevan a este tipo de lesiones así como cuales serían las herramientas para disminuirla.

4 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1 Componentes del canal obstétrico en el ovino

El canal del parto es esencial para el proceso del parto y se lo divide en canal duro y canal blando (Grunert y col., 1971).

El canal duro (Figuras 1a y 1b) está representado por la cavidad pelviana a través de los huesos sacro, tres primeras vértebras coccígeas, y un par de huesos coxales, éstos últimos formados cada uno por el ilion, isquion y pubis (Sisson y Grossman, 1982; Duke's y col., 1999). Su pared dorsal está limitada por la base del sacro y consta de 4 vértebras sacras (Dyce y col., 2007), mientras que las paredes laterales están formadas por el ilion y la parte acetabular del isquion; así como la pared ventral está constituida por el pubis y el isquion (Sisson y Grossman, 1982).

El canal blando del parto está compuesto por el cérvix, la vagina, el vestíbulo, la vulva y los ligamentos sacro-isquiáticos (Grunert y col., 1971).

La vagina sirve de nexa entre el útero y la vulva, y tiene aproximadamente 5cm de longitud y 2.5 cm de diámetro. La vulva comprende el orificio externo del sistema urogenital, el clítoris y las estructuras relacionadas, siendo sus medidas 2.5 cm de largo y 0.5 cm de diámetro (May, 1974).

Existen tres ligamentos pelvianos simples o de a pares, que mantienen la relación de la pelvis con la columna vertebral. Los ligamentos sacroilíacos dorsal y lateral insertados en el ala medial del ilion, en la porción lateral del sacro y en los vértices de las espinas sacras. El ligamento sacrociático que es una hoja ligamentosa cuadrangular que completa la pared de la cavidad pelviana y se extiende desde el borde lateral del sacro y las apófisis transversas de las vértebras coccígeas hasta la espina isquiática y la tuberosidad isquiática (Roberts, 1979).

El tendón prepubiano representa el tendón de inserción de los músculos rectos del abdomen, está adherido al borde craneal del pubis. Es de importancia para la fijación de la articulación sacroilíaca y para el mantenimiento en posición adecuada de la pelvis ósea (Roberts, 1979).

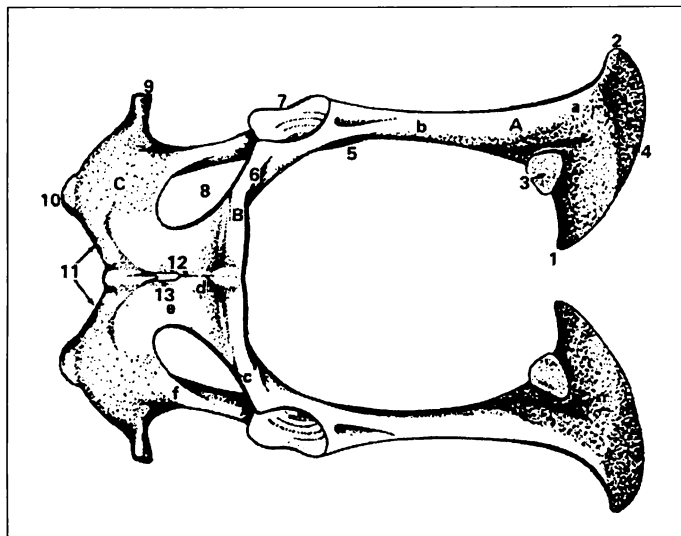


Figura 1a. Hueso Coxal (vista ventral)
A) Ilión; B) Pubis, C) Isquion D) Sínfisis pelviana
 (Tomado de May, 1974).

4.1.1 Forma y dimensiones de la pelvis

La cavidad pelviana en la oveja tiene forma similar a un cono, con su base hacia craneal y se extiende desde el estrecho anterior de la pelvis que está formado por el cuerpo y las alas de la primera vértebra sacra, el ilion y el pubis, hasta el estrecho posterior, inmediatamente por encima de una línea que cruza las tuberosidades isquiáticas (May, 1974).

La orientación anatómica de la cavidad pelviana favorece un parto normal (Grunert y col., 1971). En la oveja la entrada de la pelvis es bastante estrecha y tiene forma ovalada (Dyce y col., 2007). Su área puede ser estimada a través del producto de dos medidas, el diámetro conjugado y el transverso (Quinlivan, 1971; Mc Sporrán, 1979). Según Lorenzi y Salcedo (1988) el diámetro conjugado representa la distancia entre el promontorio del sacro hasta el borde anterior del pubis. En tanto, el diámetro trasverso se extiende desde un ilion al otro, inmediatamente por encima de los tubérculos del músculo *psaos menor*.

A propósito de esto, Roberts (1979) describe las medidas de los diámetros conjugado y transversos en la oveja aproximadamente entre 7.6-10.8 y 5.7-8.9 cm respectivamente.

La salida de la cavidad pelviana es de forma triangular y considerablemente más estrecha que la entrada (Dyce y col., 2007). No obstante, en el momento del parto se dilata para permitir el pasaje del feto. Dicha dilatación se debe principalmente a la relajación de los ligamentos sacro ciáticos (Roberts, 1979).

Quinlivan (1971) sugirió que el ancho de cadera, observable desde el exterior de un animal, estaría relacionado con el área del canal pélvico.

La dimensión de la entrada de la pelvis puede variar según la raza, edad y tamaño (Roberts, 1979).

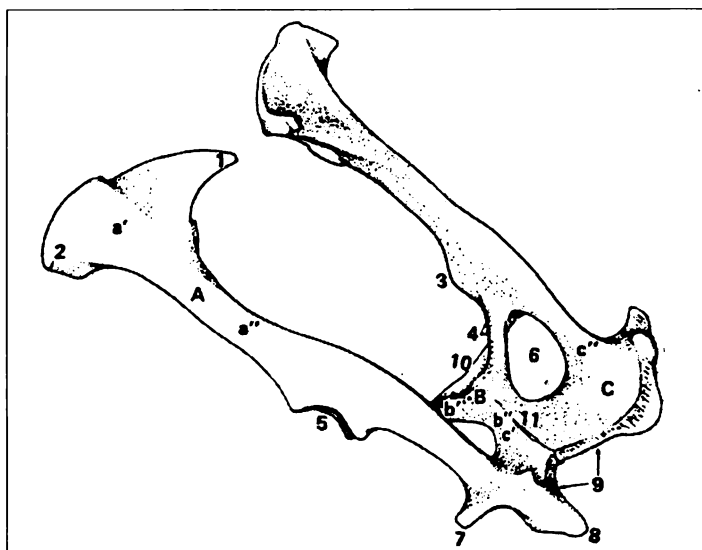


Figura 1b. Hueso coxal de la oveja (vista externo dorsal)
A) Ilión; B) Pubis, C) Isquión, D). Sínfisis pelviana: a´) ala del ilion,
a´´) cuerpo del ilion, b) rama acetabular del pubis;
b´´) Rama sinfisaria del pubis; c´) rama sinfisaria del isquión;
c´´) rama acetabular del isquión.
 (Tomado de May, 1974).

4.1.1.1 Factores que afectan las dimensiones de la pelvis

4.1.1.1.1 Raza de la oveja

Naaktgeboren y col. (1971) citados por Grommers y col., (1985) hallaron que las ovejas de la raza Heath tenían un menor diámetro conjugado y transversal que la raza Texel en alrededor de un 10%. A su vez, Fogarty y Thompson (1974) ratificaron la existencia de diferencias entre el tamaño de la pelvis entre razas, comparando en este caso los biotipos Border Leicester y Dorset Horn. A partir de su investigación destacaron que las ovejas Border tenían un área pélvica de 97.6 cm² mientras que las Dorset Horn una de 80.7 cm² a pesar de que el peso de ésta última raza se caracteriza por ser mayor. Además, el mayor largo del diámetro conjugado observado en las ovejas Border en el entorno del 17% respecto a las Dorset explicó la diferente forma de la cavidad pelviana entre estas razas.

4.1.1.1.2 Edad de la hembra

Mc Sporrán y Fielden (1979), afirmaron que las diferencias encontradas en algunas medidas pélvicas entre ovejas Romney de 2 a 4 años de edad de una misma majada fueron importantes. De este trabajo se desprende que la estimación del área anterior de la pelvis fue de 9734 mm², 9288 mm², y 8968 mm², en ovejas de 4, 3 y 2 años respectivamente.

4.2 Gestación

4.2.1 Duración

La duración de la gestación en la oveja tiene un promedio de 150 días, considerándose un rango normal entre los 144 y 156 días (Grunert y col., 1971).

4.2.2 Etapas

El período de gestación comienza con la fertilización y termina con el parto (Duke's y col., 1999). La fertilización es definida por Hafez (1996) como la fusión de los gametos sexuales para formar una célula llamada cigoto. El sitio donde ocurre dicho evento es en la ampolla del oviducto (Noakes y col., 2001). Posteriormente, comienza la división celular del cigoto y éste es transportado hacia el útero mediante movimiento ciliar del oviducto y por contracciones miométricas (Noakes y col., 2001). Grunert y col., (1971) destaca que esta serie de procesos mitóticos que sufre el cigoto luego de la fecundación, devienen en la diferenciación de dos capas conocidas como *trofoblasto* (externa) y *embrioblasto* (interna). La primera se encarga de la nutrición del embrión y el feto, a través de la captación de la secreción endometrial "*leche uterina*" y la placenta respectivamente (Johnson y Everitt, 1980; citados por Ungerfeld, 1998). A la segunda capa, Grunert y col., (1971) le atribuye la función de desarrollo del embrión.

Para algunos autores como Johnson y Everitt (1980) citados por Ungerfeld (1998), la preñez se produce recién cuando el embrión indica su presencia, enviando señales al eje hipotálamo-hipofisario-ovárico de la madre. En ruminantes la principal señal es el interferón tau "IFN- τ " secretada por el conceptus y sumada a la elongación del embrión ejercen un efecto antiluteolítico (Thatcher y col., 1996). Es así entonces, que el reconocimiento materno de la preñez, se realiza entre los días 12-13 post-concepción (Short, 1969; citado por Arthur y col., 1991). De esta forma, se evita la luteólisis y la eventual interrupción de la gestación (Jackson, 2004).

A partir de la llegada del conceptus al útero, el embrión genera con el endometrio un contacto físico y nutricional (Johnson y Everitt, 1980; citados por Ungerfeld, 1998).

Este fenómeno conocido como implantación se inicia en la oveja entre los 14 y 16 alcanzando la adhesión total entre los días 22 y 30 post ovulación con el inicio de la formación de la placenta (Wintenberg-Torres y Sevellec, 1987; citados por Fernández, 1993).

Bonino y col., (1987) subdividen la gestación de la oveja en dos períodos, el *embrionario* y el *fetal*. La etapa embrionaria se extiende desde la fertilización hasta el día 60 de gestación aproximadamente y se caracteriza por un mayor desarrollo relativo de los anexos embrionarios (Fernández, 1993). Las pérdidas embrionarias se pueden producir según Bonino y col., (1987) desde la implantación hasta la diferenciación (entre los días 11 y 34 de gestación). Luego de la implantación, las pérdidas embrionarias serían mínimas (Lindsay, 1988).

En tanto, el periodo fetal abarca desde los 60 días de gestación hasta el término de la misma (Bonino y col., 1987), y es cuando el feto duplica su peso y casi triplica su

tamaño (Fernández, 1993).

4.2.3 Endocrinología de la gestación

El reconocimiento materno de la preñez logra que la oveja interrumpa su patrón de ciclicidad normal del aparato reproductivo (Johnson y Everitt, 1980; citados por Ungerfeld, 1998). Esto hace que se prolongue la fase luteal del ciclo mediante la persistencia de uno o más cuerpos lúteos, permaneciendo así elevada la concentración de progesterona (Noakes y col., 2001).

Progesterona

La progesterona es fundamental para el mantenimiento de la gestación, siendo el cuerpo lúteo su principal fuente de producción hasta los 50-60 días de preñez (Thatcher y col., 1996). A partir del segundo tercio de gestación, la placenta asume el rol principal en la síntesis de progesterona (Edey, 1969; Noakes y col., 2001). Luego del día 80 de preñez ésta eleva su concentración en sangre en forma importante (Youngqvist y Threlfall, 2007) hasta alcanzar un pico de 3.78 ng/ml en ovejas con gestación única entre los 105 y 110 días decayendo sensiblemente una semana antes del parto (Noakes y col., 2001).

La importancia de la progesterona durante toda la gestación se debe a que suprime la actividad miometrial, prepara el útero para la implantación del embrión, estimula la secreción de las glándulas endometriales y evita el reinicio de la actividad ovárica (Arthur y col., 1991; Lye 1996; Senger, 1999).

17-β estradiol

Por otro lado, la concentración de 17-β estradiol, principal estrógeno en la oveja (Fernández, 1993), permanece baja hasta el parto cuando por medio de la enzima placentaria 17α-hidroxilasa la progesterona se transforma en 17-β estradiol (Noakes y col., 2001).

Lactógeno placentario

Es una hormona producida por la placenta a partir de los primeros días de la gestación. Su función principal en la oveja consiste en promover el desarrollo de la glándula mamaria y también el crecimiento del feto (Senger, 1999), además tendría un efecto luteotrópico (Noakes y col., 2001). Su máxima concentración se alcanza a los 140 días de gestación, para luego descender al momento del parto (Noakes y col., 2001).

A su vez, la prolactina es una hormona producida por la adenohipófisis (Ungerfeld, 1997) cuyos niveles comienzan a elevarse hacia el fin de la gestación, haciendo un pico al momento del parto (Davis y Reichert, 1971; Kann y Denamur, 1974; citados por Noakes y col., 2001).

4.2.4 Estado corporal y nutrición durante la gestación

Para estimar el “estado nutricional” de las ovejas se han desarrollado escalas que evalúan de forma subjetiva el grado de gordura del animal (Bianchi, 1994a). Dicha

escala permite estimar la cantidad de energía que tiene almacenada como músculo y como grasa evaluando así el estado nutricional (energético) del animal. Entonces se maneja una escala de 6 puntos, desde 0 a 5, en la que 0 tipifica al animal muy flaco, y 5 al extremo opuesto un animal muy gordo. (Figura 2) La asignación del puntaje se realiza mediante la palpación de la columna vertebral, detrás de la última costilla y encima de los riñones (Russel y col., 1969). Este criterio de evaluación permite predecir la composición del cuerpo de una forma más exacta que el peso vivo del animal, ya que no está afectado por el tamaño del animal, el llenado de su tracto digestivo, ni la etapa de la gestación en que se encuentra la oveja, cosa que sí ocurre con el peso vivo (Bianchi, 1994a; Bianchi, 1994b).

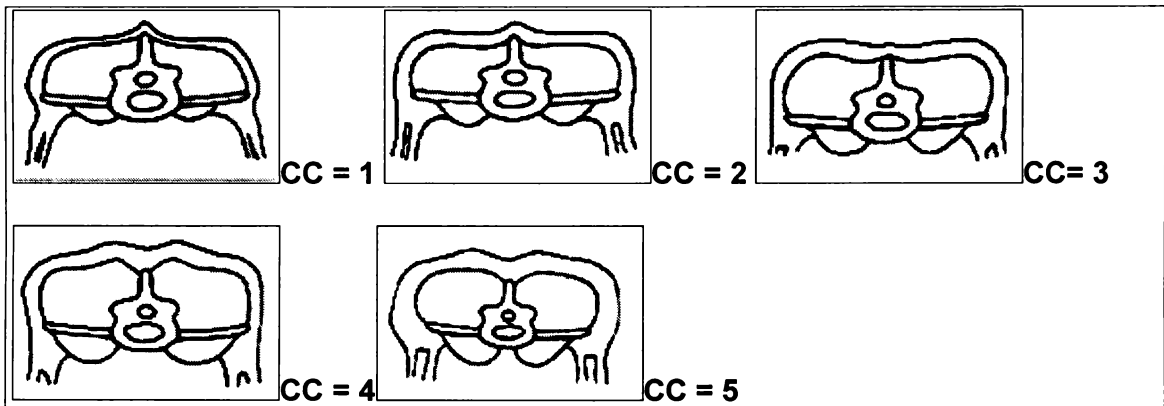


Figura 2. Escala de estado corporal en ovinos

(Tomado de INIA, 2006)

A pesar de que el estado corporal está asociado positivamente con el peso vivo, las correlaciones entre ambas estimaciones son bajas, lo que significa que la estimación de peso vivo a partir del estado corporal (o viceversa) es muy poco precisa. La distribución de grasa en el cuerpo del animal varía con la raza, y en consecuencia puntajes similares asignados a animales de distintas razas, pueden representar estados nutricionales diferentes (Bianchi, 1994b).

Trabajos realizados en majadas Corriedale y Merino Australiano por Bianchi (1994a) determinaron que cada unidad de estado corporal equivale aproximadamente a 5 y 7kg de peso vivo, para ovejas Merino Australiano y Corriedale respectivamente, siendo mayoritariamente los grados 2 y 3 los que más se encuentran en majadas de cría. Según Bonino (2004) un grado de estado corporal equivale a 5 o 6kg de peso vivo aproximadamente en ovejas de peso promedio (40 – 45 kg.).

Sin embargo, Montossi y col., (2002) trabajando sobre un amplio rango de peso vivo y estado corporal estudiados al momento del parto encontraron que ambas variables están altamente correlacionadas, representando esta asociación para ovejas Corriedale y Merino un valor aproximado de 7 y 8.7kg de peso vivo por cada cambio en unidad de estado corporal.

El estado alimenticio (evaluado a través del estado corporal) de la oveja al momento del parto es una de las “llaves” más importantes para reducir la tasa de mortalidad de corderos (Montossi y col., 2002).

Los grados de estado corporal más adecuados para las diferentes etapas de la gestación en la oveja son: en la gestación temprana de 2.5 a 3, gestación media hasta los 100 días de 2.5 a 3.5 y en los últimos 45 días de gestación y parición serían de 3 a 3.5 (Hindson, 1989).

La oveja es muy sensible a los niveles de nutrición, particularmente en la última etapa de la gestación cuando la dieta no es la adecuada (Lindsay, 1988), lo que llevaría a un mal estado corporal al momento del parto (Eales y Small, 1986).

La nutrición de la madre altera el desarrollo fetal, el cual se ve reflejado al evaluar el comportamiento del cordero al nacer (Lindsay, 1988). Además una inadecuada nutrición de la oveja gestante determinará un menor tamaño del neonato (Eales y Small, 1986; Casaretto y Folle, 2007), siendo este efecto más marcado en gestaciones múltiples (Schinkel, 1963; Robinson, 1977; citados por Fernández, 1995). Esto se explica porque una mala nutrición durante la segunda mitad de la gestación limita la cantidad de nutrientes disponibles para el feto (Eales y Small, 1986). Lindsay (1988) menciona que las deficiencias en la alimentación de la oveja tanto de proteína como energía durante la última etapa de la gestación reducen el peso final del feto debido a alteraciones en el desarrollo placentario, que según Fernández (1993) se completa alrededor de los 100 días de gestación.

Ese déficit en los niveles de proteína se ven potencializados por la deficiencia de energía, determinando pérdidas hasta de un 30 % del peso al nacimiento (Russel y col., 1981; citados por Fernández, 1993). Dicha reducción del peso fetal podría luego ser compensada con un buen plan alimenticio desde el día 90 de gestación (Lindsay, 1988).

La glucosa sería una de las fuentes claves de energía a pesar de no ser cuantitativamente la más importante. Esto se debe a que es el principal sustrato para la síntesis de tejido adiposo. Niveles de glucosa insuficientes hacen que el cordero nazca desprovisto de reservas energéticas lipídicas suficientes como para sobrevivir (Lindsay, 1988).

Sin embargo, es la oveja la que más se resiente debido a que moviliza sus reservas corporales de energía para amortiguar los efectos y así proteger la gestación hasta en condiciones de severa subnutrición (Lindsay, 1988).

Los requerimientos nutricionales durante el período de gestación de la oveja se dividen para su estudio en tres etapas, los primeros 30 días, desde los 30 a 90 y los últimos 60 días de gestación (Bianchi, 1994b).

En los primeros 30 días la alimentación de la oveja debe ser de mantenimiento a fin de que mantenga el estado corporal. Entre los 30 a 90 días este período se caracteriza por un rápido crecimiento de la placenta y un crecimiento pequeño del feto. La oveja es capaz de compensar pérdidas máximas de 0.5 a 0.7 unidades de estado corporal si la restricción no es extrema y la alimentación en la gestación avanzada es la adecuada (Bianchi, 1994b). En los últimos 60 días y más específicamente en los últimos 40 días el feto acumula el 80 a 85 % de su peso (Casaretto y Folle, 2007), existiendo una estrecha relación entre el nivel nutricional de la madre y el peso al nacer del cordero. Por lo que el uso de la escala corporal es particularmente beneficioso en dicha etapa (Bianchi, 1994b; Bonino, 2004). Las ovejas deben ser clasificadas por estado corporal 8 semanas preparto y las que presenten un estado inferior a 2.5 o superior a 3.5 deben recibir una nutrición

preferencial para que su estado corporal sea adecuado al parto. Normalmente la oveja en el último tercio de la gestación debe ganar de 6 a 8 kg (Bonino, 2004).

4.3 Parto normal

El parto se puede definir como “la terminación fisiológica de la gestación mediante la expulsión de uno o varios fetos maduros por vías naturales” (García Sacristán y col., 1996).

4.3.1 Endocrinología del parto

El inicio del parto está a cargo del feto (Figura 3) mediante la activación de su eje pituitario–adrenal (Senger, 1999; Duke’s, 1999).

Según Jackson (2004), durante las últimas 2-3 semanas pre-parto aumenta la actividad del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal fetal, lo que determina una fuerte secreción pulsátil de ACTH (Howe y Brook, 1995; citados por Gordon, 1997). Esto lleva a aumentar los niveles de cortisol fetal en sangre, haciendo un pico 2 a 3 días antes de la expulsión, influyendo así sobre el status endócrino de la madre (Noakes y col., 2001). El aumento de cortisol podría deberse también al efecto de factores estresantes como la hipoxia, hipercapnia, cambios en la presión sanguínea o en la glicemia (Wood y col., 1999; citados por Noakes y col., 2001).

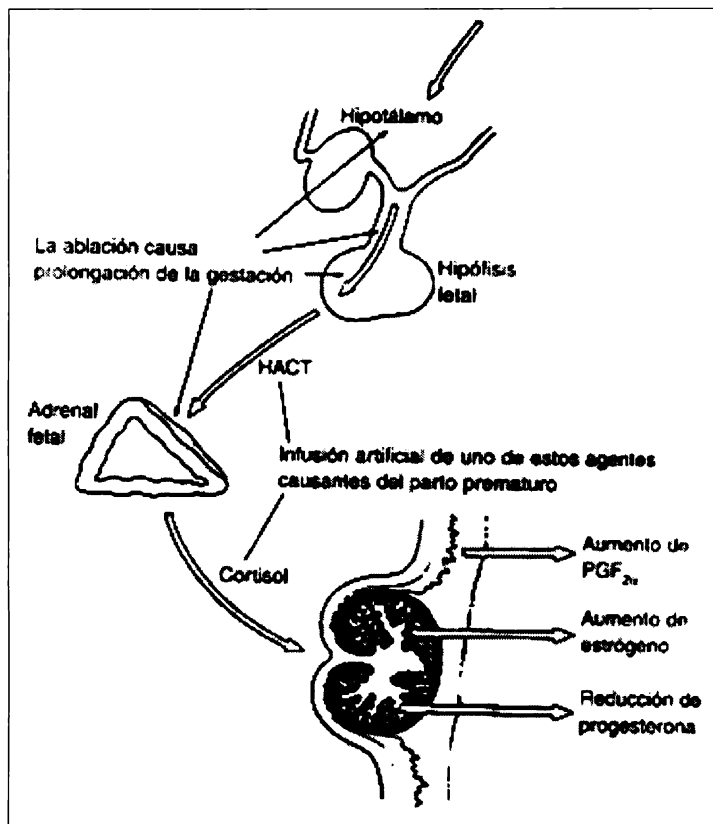


Figura 3. Diagrama que explica el control fetal del parto en el inicio del parto.

(Tomado de Cunningham, 2003).

Los cambios hormonales en la oveja durante los últimos 15 días pre-parto son claves para llevar una gestación a término. Los niveles de progesterona comienzan a descender, a medida que los estrógenos aumentan gradualmente, hasta hacer un pico 24-48 horas antes del nacimiento del cordero (Duke's, 1999; Jackson, 2004). Lo que inicia este cambio, es la mayor actividad de la enzima placentaria 17α -hidroxilasa, por aumento de la concentración del cortisol fetal, lo que induce la conversión de progesterona placentaria a estrógenos (Lye, 1996; Noakes y col., 2001; Jackson, 2004). A su vez, la luteólisis ejercida por la prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF_{2\alpha}$) contribuiría al descenso de la progesterona (Duke's, 1999).

De los factores responsables de estos cambios se destacan según Noakes y col. (2001), los nerviosos, humorales y mecánicos, adjudicándole al levantamiento del bloqueo ejercido por la progesterona durante la preñez, como uno de los eventos más importantes (Senger, 1999). La concentración de progesterona en sangre disminuye la semana previa al fin de la gestación, llegando a 1 ng/ml al momento del parto (Noakes y col., 2001).

La elevación de estrógenos preparto provoca un aumento de la excitabilidad espontánea del útero sensibilizándolo a la oxitocina (Challis y Lye, 1994; citados por Lye, 1996). Además, prepara el canal blando del parto por reblandecimiento del cérvix y actúa sobre los placentomas estimulando la producción y liberación de $PGF_{2-\alpha}$ (Liggins y col., 1977 citados por Arthur y col., 1991). Finalmente, promueve

una mayor secreción de la mucosa del tracto reproductivo con el fin de lubricar el canal del parto. Este aumento en la concentración de estrógenos puede llegar a un máximo de 400 pg/ml al parto, para luego descender rápidamente según Challis (1971) citados por Noakes y col. (2001).

Las prostaglandinas, principalmente la $PGF2\alpha$ es la hormona clave para el inicio del parto (Cunningham, 2003). Su síntesis y liberación se produce entre 24 y 36 hs pre-parto, y puede ser inducida por la acción de oxitocina, estrógenos y la estimulación mecánica de la vagina. Sus funciones son provocar la luteólisis, generar un aumento de contracción miometrial suave y el reblandecimiento del colágeno cervical (Noakes y col., 2001). Esto permite que el feto sea impulsado hacia el cuello uterino y parte anterior de la vagina donde estimularía los receptores sensoriales e iniciaría así el reflejo de Ferguson, (Figura 4) con la liberación de grandes cantidades de oxitocina desde el hipotálamo (Noakes y col., 2001). Cunningham (2003), señala que el estímulo aferente de dicho reflejo neuroendócrino, es el paso de impulsos a través de los nervios sensoriales de la médula espinal hasta el núcleo ubicado en el hipotálamo. La vía eferente implica el transporte de oxitocina desde la neurohipófisis por la sangre. En consecuencia, la descarga de oxitocina estimularía nuevas contracciones del miometrio y la liberación de $PGF2\alpha$, por parte del mismo. Estas hormonas junto a las contracciones miometriales trabajarían bajo un sistema de feedback positivo, estimulando así nuevas contracciones uterinas y la consiguiente expulsión del feto (First, 1980; citado por Noakes y col., 2001).

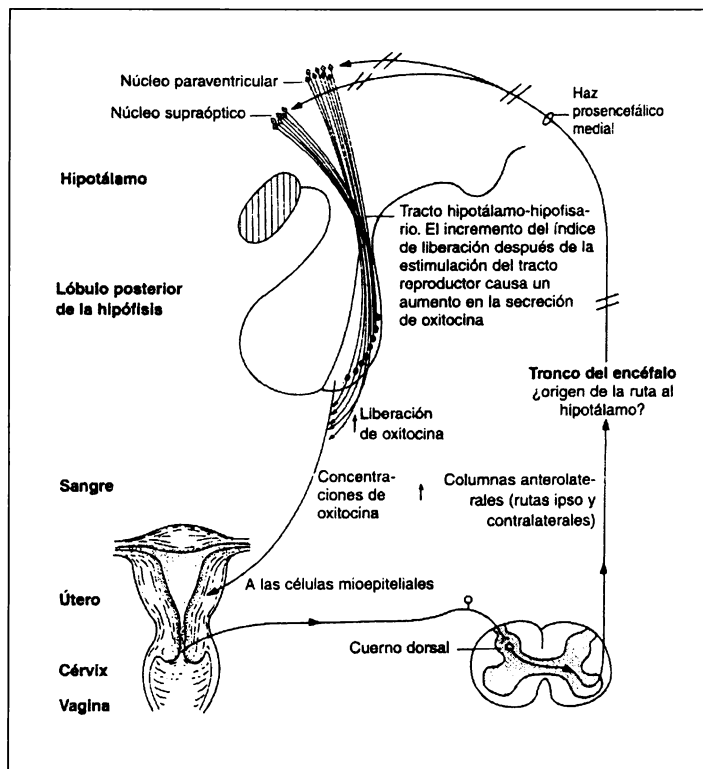


Figura 4. El Reflejo neuroendócrino (reflejo de Ferguson) para la síntesis y secreción de oxitocina. (Tomado de Cunningham, 2003).

A diferencia de la PGF2 α , Noakes y col. (2001) sostiene que la oxitocina no es la responsable del inicio del parto y por tanto de las contracciones miométricas. El aumento de su concentración se produce al momento del pasaje de la cabeza del feto por la vulva y hacia el final de la etapa de secundinación (expulsión de la placenta (Fitzpatrick, 1961; citado por Noakes y col., 2001),

La coordinación y sincronización en el tiempo de estas vías asegura la expulsión rápida y eficiente de el/los feto/s (Lye, 1996).

Además, es posible que la relaxina tenga una función importante en el parto, mediante la dilatación del cérvix y el aumento de la elasticidad de los ligamentos pélvicos, permitiendo así el pasaje del feto a través del canal de parto (Duke's, 1999). Su producción sería por parte de la placenta y los ovarios (Senger, 1999). Está demostrado que en la oveja ocurre un incremento de esta hormona aproximadamente 4 días antes del parto normal (Gazal y col., 1993; citados por Gordon, 1997).

4.3.2 Etapas del parto

El proceso del parto se da en forma gradual y continua, pero para facilitar su descripción se lo divide en tres fases (Roberts, 1979). La primera se denomina dilatación, la segunda expulsión y la tercera secundinación (Cunningham, 2003).

Los componentes esenciales del proceso del parto son los esfuerzos expulsivos (contracciones uterinas y abdominales), el feto y el canal de parto (Noakes y col., 2001).

Un parto eutócico o normal ocurrirá cuando estos esfuerzos sean suficientes para expulsar un feto normal, hacia un canal de parto de dimensiones adecuadas. Además, el citado autor señala que el feto debe estar colocado de manera que su conformación se adapte a la forma y dirección del canal de parto (Noakes y col., 2001).

Por otra parte el parto distócico se define como la necesidad de asistencia al presentarse una falla en la expulsión o en el progreso del parto dentro de un tiempo determinado (Grommers y col., 1985).

4.3.3 Signos prodrómicos del parto

Los signos de preparación o de parto inminente se clasifican según Grunert y col., (1971) en cambios anatómicos y fisiológicos.

Dentro de los cambios anatómicos se incluyen la hiperemia y edematización del canal blando externo y glándula mamaria (Grunert y col., 1971; Cunningham, 2003), sumado a la relajación de los ligamentos pélvicos y musculatura abdominal (Blanc y Gil, 1998; Noakes y col., 2001),

En tanto, los cambios fisiológicos se caracterizan por la presencia de calostro dentro de las 24 horas preparto, disminución de la temperatura corporal, aumento de la secreción y exteriorización del mucus cervical (Grunert y col., 1971; Roberts, 1979; Blanc y Gil., 1998).

Además, se observan cambios en la conducta general, que van desde excitación con la emisión de balidos, adopción de corderos ajenos, el interés por los fluidos fetales, y hasta el aislamiento de la majada (Alexander, 1988; Fernández, 1993).

4.3.3.1 Dilatación

Senger (1999) y Jackson (2004) afirman que este período se extiende por un lapso de 2 a 12 horas. Este primer periodo de parto dura más tiempo en los animales primíparas (Roberts, 1979). La dilatación se inicia con las contracciones uterinas y concluye con la ruptura del saco alantoideo (Grunert y col., 1971, Roberts, 1979). Para facilitar la salida del feto los cambios estructurales en el cuello uterino van desde la degradación y síntesis de nuevo de colágeno hasta la incorporación de agua en la matriz colágena (Noakes y col., 2001), permitiendo el reblandecimiento del cérvix y su posterior dilatación (Senger, 1999). Además el cérvix y la vagina se dilatan debido a la presión que ejercen las contracciones uterinas y posteriormente el feto con sus membranas, abriéndose paso a través del canal blando del parto (Roberts, 1979; Jackson, 2004).

Las contracciones uterinas comienzan a aumentar su frecuencia, amplitud y coordinación (Noakes y col., 2001). A medida que aumenta la presión en el cérvix por las contracciones uterinas, se estimula la liberación de oxitocina que refuerza la intensidad de las contracciones promovidas inicialmente por el estradiol y la PGF₂α (Senger, 1999). Esta fase se caracteriza por una mayor actividad del feto, la cual le permite adoptar una postura adecuada para su expulsión (Noakes y col., 2001).

En el ovino, basta solo con la extensión de sus extremidades, ya que el feto no precisa rotar, al encontrarse en posición dorso-sacra (Roberts, 1979).

Los signos que pueden observarse durante la dilatación son una inquietud de la oveja y una tendencia a separarse de la majada. El dolor e incomodidad pueden no ser evidentes, especialmente en múltiparas. Además, pueden presentar anorexia, rumia irregular, arqueado de lomo, y realizar esfuerzos (Roberts, 1979).

Finalmente, el período de dilatación se completa con la entrada del feto al canal cervical (Senger, 1999).

4.3.3.2 Expulsión

Esta etapa comienza con la ruptura de las bolsas fetales y finaliza con la salida del último feto (Grunert y col., 1971). Tiene una duración de media a una hora en múltiparas (Senger, 1999), mientras que en primíparas puede prolongarse (Jackson, 2004), y se asocia a mayores esfuerzos expulsivos (Noakes y col., 2001). En la fase de expulsión la frecuencia de contracciones aumenta, elevándose por tanto la presión intrauterina con cada contracción (Fitzpatrick y Dobson, 1979; citados por Arthur y col., 1991). Además, se caracteriza por la aparición de las contracciones abdominales. (Noakes y col., 2001), las cuales ocurren coordinadas con las contracciones uterinas (Senger, 1999). La coordinación entre ambas se inicia a medida que las contracciones miométricas empujan al feto hacia la parte anterior de la pelvis (Noakes y col., 2001). De esta forma, se induce el reflejo pélvico estimulando fuertes contracciones abdominales, que contribuyen al pasaje del feto hacia el cérvix (Roberts, 1979).

Posteriormente, al llegar el feto hacia el cuello uterino y la parte anterior de la vagina, se desencadena el reflejo de Ferguson (Figura 4), provocando la liberación de oxitocina que origina nuevas contracciones del miometrio (Noakes y col., 2001). En el momento en que las zonas escapulares y luego las pélvicas del feto se sitúan en el canal de parto provocan un aumento de la liberación de oxitocina desde el hipotálamo (Roberts, 1979; Noakes y col., 2001). En consecuencia, aumentan las contracciones miometriales, y continúan actuando en forma coordinada los esfuerzos expulsivos uterinos y abdominales (Noakes y col., 2001). Luego, el amnios aparece por la vulva denominándose “bolsa de las aguas” y avanza junto a los miembros del feto hacia el exterior. Cuando la cabeza del feto ocupa la vulva se produce el máximo esfuerzo expulsivo (Noakes y col., 2001). El mismo autor sostiene que a posteriori puede darse un descanso de la parturienta, con lo que retoma fuerzas para el pasaje del tórax al exterior seguido por la cadera del cordero. Finalmente, salen a continuación las extremidades posteriores, o a veces permanecen en la vagina y por movimientos del cordero o de la madre al levantarse provocan la expulsión total del recién nacido (Noakes y col., 2001).

La hembra durante el trabajo de parto suele permanecer en decúbito hasta previo a la expulsión del cordero, momento en el cual se levanta y el cordón umbilical se rompe (Alexander, 1988). Es importante que esto ocurra naturalmente ya que la ruptura prematura del cordón, puede privar de sangre al recién nacido. En ovejas monotocas, el feto generalmente nace con presentación anterior, posición dorsal y extremidades extendidas, aunque algunos partos normales pueden ocurrir en presentación posterior (Alexander 1988; Roberts, 1979). Durante su paso por el canal de parto el feto sigue una trayectoria en forma de arco lo que reduce el diámetro dorsoventral de su pelvis y para mantenerla en una posición que se corresponda con el diámetro bisilíaco maternal más amplio (Arthur y col., 1991).

4.3.3.3 Secundinación

Esta última fase del parto consiste en la expulsión de las membranas fetales y la involución uterina (Roberts, 1979). Después del nacimiento, las contracciones abdominales cesan prácticamente, mientras que las miometriales permanecen con menor amplitud aunque con mayor frecuencia (Noakes y col., 2001). La unión carúncula-cotiledón sufre un proceso de maduración o degeneración (Noakes y col., 2001), lo que junto al desprendimiento e isquemia en la zona facilitada por las contracciones uterinas (Roberts, 1979), ocasionan la expulsión de la placenta dentro de las 3 a 4 horas posteriores al parto (Jackson, 2004). Wallace (1949) citado por George (1975), menciona que el 72 % de las ovejas culminan la segunda fase del parto en una hora y la mayoría de ellas expulsa la placenta dos o tres horas después de la expulsión.

Finalmente Roberts (1979), agrega que el cérvix segrega un mucus bastante espeso y tiende a sellarlo impidiendo que agentes infecciosos ingresen al útero.



4.4 Maduración fetal

Durante la gestación tardía deben producirse cambios en el feto que le permitan sobrevivir luego del nacimiento (Liggins y col., 1979; citados por Noakes y col., 2001).

Este proceso de maduración fetal incluye cambios anatómicos y fisiológicos. Dentro de los cambios anatómicos, se destaca el cierre del conducto arterioso y del foramen oval (Noakes y col., 2001; Dyce y col., 2007). A su vez, desde el punto de vista fisiológico Noakes y col. (2001) destaca la maduración pulmonar, la capacidad de regulación del metabolismo glucosídico y de su temperatura corporal.

La maduración del cordero comienza 2 semanas antes del parto y no se completa hasta unas semanas después de nacer (Sáez, 2002).

4.4.1 Maduración pulmonar

La adrenalina, la (ACTH) fetal y el cortisol, son los responsables de la maduración pulmonar especialmente éste último por el estímulo de la producción del surfactante alveolar (Noakes y col., 2001).

Además, Comline y Silver (1971) citados por Noakes y col. (2001), afirman que la asfisia estimularía un aumento de la secreción de adrenalina fetal.

Según Noakes y col. (2001), la respiración comienza antes de finalizar el parto, por el estímulo del aire en las narinas.

4.4.2 Termorregulación

Al momento del nacimiento el cordero se ve expuesto a un shock térmico pasando de 39,5°C en el ambiente intrauterino a la temperatura ambiental, pudiendo tener una disminución de su temperatura corporal de hasta 11°C (Alexander y Mc Cance, 1958; citados por Gibbons, 1996).

Las reservas corporales y manifestaciones de vitalidad, que le permitan al cordero enfrentar las condiciones climáticas adversas están directamente relacionadas con su desarrollo corporal y peso al nacimiento (Alexander y col., 1959; Gaggero y col., 1983).

Los de mayor peso al nacer tienen mayor cantidad de reservas energéticas para contrarrestar las pérdidas de temperatura (Alexander y Peterson, 1961; citados por Winfield y col., 1972), tienen mayor vigor, demoran menos tiempo en incorporarse, maman más precozmente (Atroshi y Osterberg, 1979), resisten más al enfriamiento (Samson y Slee, 1981), y por ende tienen una mayor tasa de supervivencia (Moule, 1954; Maund, y col., 1980; citados por Gibbons, 1996).

Se estima que un cordero de 4 kg. de peso vivo al nacimiento, dispone de 4.2 MJ de reserva energética, reduciéndose en relación al peso al nacer. Mientras que un cordero de 3 kg. de peso vivo al nacimiento dispone solamente 1.7 MJ de reserva

energética (Gibbons, 1996).

Los mecanismos que le permiten controlar su temperatura corporal son el depósito de grasa parda y glucógeno, en gestación tardía; así como la maduración de la glándula tiroides debido al cortisol fetal (Liggins y col., 1979; citados por Noakes y col., 2001). La producción de calor es proporcionada por dos mecanismos, uno físico de escalofríos y otro bioquímico por combustión de la grasa parda, la cual en el cordero constituye el 2% del peso corporal principalmente como grasa perirrenal y pericárdica (Bonino y col., 1987).

El periodo en que los corderos deben vivir a partir de sus reservas corporales transcurre entre el nacimiento y el momento en que logran mamar (Alexander, 1960). En condiciones de frío y humedad se inhibe la actividad de mamar del cordero, y si éste fracasa usará sus reservas energéticas para mantenerse vivo (Alexander y Williams, 1966). Bajo condiciones climáticas severas, la energía utilizada por el cordero neonato se puede aproximar a 70 kcal/hora y luego de 2 o 3 hs el gasto total de energía ascendería a una gran proporción de las reservas energéticas iniciales estimadas (600-900 kcal) (Alexander, 1960).

4.4.3 Metabolismo de la glucosa

Gutiérrez (2000), señala que para el metabolismo y el crecimiento fetal los principales sustratos son la glucosa, el lactato y los aminoácidos. En el cordero la producción neta de glucosa fue detectada en presencia de estrés crónico (hipoglicemia materna crónica), y en estos casos la glucosa es producida por gluconeogénesis o glucogenólisis. La glucosa del cordón umbilical es afectada por el gradiente de concentración de glucosa materna/fetal y puede alterarse cuando el flujo sanguíneo del útero es severamente reducido. Algunos estudios sugieren que el metabolismo de la glucosa placentaria es controlado por cambios en la concentración de glucosa del feto (Gutiérrez, 2000).

El mantenimiento de la homeostasis de la glucosa inmediatamente después del parto depende de las reservas de glucógeno hepático. En la oveja el estímulo para la acumulación de glucógeno en las últimas fases de la gestación es la elevación del cortisol fetal (Jost y col., 1966; citados por Noakes y col., 2001).

Se reconoce a la hipoglicemia por subnutrición en la oveja, como una de las causas de retraso en el crecimiento fetal ya que disminuye la llegada de glucosa al feto por vía materna (Gibbons, 1996).

Además, los bajos aportes maternos proteicos al feto, se encuentran acentuados cuando se presentan bajos niveles energéticos (Sykes y Field, 1972; citados por Gibbons, 1996). En consecuencia, bajos niveles nutricionales tendrán un efecto directo sobre las posibilidades de supervivencia de los corderos (Gibbons, 1996).

4.5 Placenta

Con el final de la implantación embrionaria, se forma la placenta (Johnson y Everitt, 1980; citados por Ungerfeld, 1998), la cual es un órgano transitorio compuesto por el

corion fetal y el endometrio materno (Roberts, 1979; Senger, 1999). Además, de proveer nutrientes y oxígeno para el metabolismo del embrión, la placenta actúa como un órgano endocrino y una de sus funciones más importantes es la producción de progesterona para el mantenimiento de la gestación (Cunningham, 2003).

4.5.1 Características

La placenta del ovino se puede clasificar de acuerdo a la distribución de las vellosidades fetales en cotiledoniana por la presencia justamente de cotiledones. Otro criterio, es según la proximidad entre la circulación sanguínea materno-fetal, donde el trofoblasto contacta con tejido conectivo del endometrio denominándose sindesmocorial (Arthur y col., 1991).

El endometrio tiene un número especializado de áreas llamadas carúnculas, las que unidas a los cotiledones fetales forman los placentomas, los cuales se encargan del intercambio nutritivo y gaseoso entre la madre y el feto (Noakes y col., 2001). La oveja puede tener entre 60 y 150 carúnculas pero, solo alrededor de 70 a 80 % de estas son utilizadas durante la preñez (Lindsay, 1988; Arthur y col., 1991).

4.5.2 Crecimiento

En etapas tempranas la placenta crece más rápido que el feto y alcanza su máximo desarrollo alrededor del día 90. Por el contrario, el feto durante esta etapa crece lentamente hasta llegar al último tercio de gestación cuando adquiere la mayor parte de su peso, debido a un crecimiento exponencial (Lindsay, 1988). Existe una correlación importante entre el peso de la placenta y el peso del feto a partir de las últimas 3 semanas de gestación. Esto indicaría que la placenta influye sobre el tamaño y la tasa de crecimiento del feto (Lindsay, 1988).

4.5.3 Función

La principal función de la placenta es hacer de nexo entre la madre y el feto, con el fin de aportarle nutrientes y oxígeno a éste último, así como también eliminar productos de desecho (Lindsay, 1988).

4.5.4 Tamaño

Los principales factores que determinan el tamaño de la placenta son: nutrición, edad de la oveja, temperatura ambiente y número de fetos en el útero.

La nutrición controla el tamaño de la placenta. Por ejemplo, ovejas subalimentadas durante toda la gestación tienen placentas de menor desarrollo que las ovejas bien alimentadas siendo este efecto más importante en los primeros 90 días de gestación (Lindsay, 1988).

En cuanto a la paridad de la oveja, las borregas tienen menor tamaño de placenta y parece estar relacionado al tamaño del útero que es también menor en comparación con ovejas adultas (Lindsay, 1988).

El estrés calórico en la mitad de la gestación tiene efectos significativos sobre el crecimiento placentario. Su efecto va en detrimento del peso al nacimiento del cordero (Mc Crabb y col., 1993; citados por Gordon, 1997).

Las ovejas sometidas a un estrés por frío dan corderos más pesados. Esto generalmente se explica por un incremento del consumo de la madre y estaría explicando parcialmente el aumento del peso de los corderos (Lindsay, 1988). Por ejemplo, la esquila pre parto temprano (60 - 90 días de gestación), produce un incremento en la masa placentaria (15%). Aparentemente el mayor flujo de nutrientes hacia el útero promovería un mayor desarrollo de la placenta y eventualmente un mayor peso de los corderos al nacer (Montossi y col., 2003).

4.6 Comportamiento posparto

4.6.1 Establecimiento del vínculo madre-hijo

Alexander (1988), destaca que son deseables ciertas características maternas para aumentar la supervivencia de los corderos. Dentro de las cuales menciona el aislamiento y búsqueda de un lugar protegido en el momento del parto, y que éste al producirse transcurra lo más rápidamente posible, sin complicaciones, y libre de la interferencia de otras ovejas parturientas. Luego de la expulsión del cordero, la buena habilidad materna es clave para la consolidación del vínculo, lo que permite que la oveja facilite el acceso a la ubre y permanezca en el sitio del parto por un mínimo de 5 hrs., manteniéndose junto a su cría. El inicio del vínculo madre-hijo ocurre inmediatamente luego del nacimiento y se caracteriza por el intenso acicalamiento del neonato (Dwyer y Lawrence, 1999). En esta etapa el comportamiento de la oveja unípara estaría influido por factores fisiológicos inherentes a la misma, como la acción de la oxitocina, la que es liberada por el hipotálamo (Kendrick y col., 1987, 1991; Lévy y col., 1992; citados por Dwyer y Lawrence, 1999) en respuesta al amamantamiento; contribuyendo también a la bajada de la leche y a un aumento de las contracciones miométricas posparto (Arthur y col., 1991). A esto se agrega, que el mantenimiento del instinto maternal se relaciona con los estímulos olfatorios provenientes de los fluidos amnióticos (Lévy y Poindron, 1987; citados por Dwyer y Lawrence, 1999). A propósito de esto, es el sentido del olfato el de mayor importancia para el reconocimiento de su cría (Boisson 1968; Baldwin y Shillito, 1954; Poindron 1976; Walser y col., 1984; citados por Alexander, 1988). Esto es lo que lleva a centrar la atención de la oveja en la región anal del neonato para cumplir su objetivo (Alexander, 1960).

Poindron y col., (1980) citados por Dwyer y Lawrence (1999) concluyen que el componente maternal para el establecimiento del vínculo durante los 3 días de nacido estaría controlado por factores propios de la madre independiente del comportamiento del neonato, sin embargo el comportamiento maternal durante este periodo es mantenido por la actividad de mamado. No obstante, observaciones

realizadas en corderos de parto múltiple sugieren que el comportamiento del cordero es clave para la formación del vínculo (O'Connor y col., 1992; citados por Dwyer y Lawrence, 1999), ya que las ovejas dirigen su atención hacia corderos más activos (Lynch y Alexander, 1973; Klopfer y Klopfer, 1977; Owens y col., 1985; citados por Dwyer y Lawrence, 1999).

A su vez son deseables ciertas características del cordero para el establecimiento del vínculo y su posterior supervivencia. La actividad de pararse y mamar debe iniciarse de forma temprana luego del parto, así como también debe ser capaz de seguir a su madre y mantenerse junto a ella (Alexander, 1988). La mayoría de los recién nacidos se paran dentro de la media hora luego de la expulsión (Banchemo, 2003), e inician la actividad de mamado dentro de la primera o segunda hora post parto (Alexander y col., 1990; citados por Dwyer y Lawrence, 1996) (Arthur y col., 1991). El proceso de ubicación de la ubre es estimulado por el comportamiento de la madre y las características de la ubre como la temperatura, consistencia y olor (Vince, 1984; 1987; citado por Banchemo, 2003). Cabe consignar que el tiempo que le lleva mamar al neonato depende del comportamiento de su madre. Para facilitar el mamado las ovejas experimentadas tienden a arquear su espalda y estirar sus patas traseras y/o levantan una de ellas a medida que el cordero se acerca a la ubre (Alexander, 1960). Sin embargo las ovejas menos experimentadas, particularmente las primíparas podrían exhibir un comportamiento anormal (retrocediendo y andando en círculos) y retrasan el acceso del cordero hacia la teta (Banchemo, 2003). Luego de las 2 horas de nacidos los corderos son capaces de seguir a su madre (Banchemo, 2003).

4.6.2 Factores que afectan su formación y mantenimiento

El comportamiento maternal está relacionado con la nutrición (Thomson y Thomson, 1949; citados por Alexander, 1988). Alexander y Peterson (1961), citados por Winfield y col., (1972), demostraron que una mala nutrición durante la gestación deprime el comportamiento maternal e incrementa la mortalidad de corderos debido al bajo vigor de los mismos. En ovejas con estado corporal moderado a bueno con cordero único (2.7 a 4.4) el estado corporal parece no afectar su comportamiento maternal (Banchemo y col., 2002).

La nutrición también parece tener un efecto positivo sobre el comportamiento de las ovejas. Putu (1990), citado por Banchemo y col., (2000), encontró que ovejas primíparas que paren en pasturas de buena disponibilidad y calidad permanecían por más tiempo en el lugar de parto. Permanecieron hasta 10 horas cuando normalmente no lo hacen por más de 4 horas, ya que la madre tiene una buena fuente de comida y agua.

Por lo tanto, ovejas con un buen estado corporal y que estén bien alimentadas cuidaran más y se mantendrán más cerca de sus hijos que las ovejas mal alimentadas, ya que éstas se ven tentadas a moverse rápidamente del lugar de parto para pastorear, separándose más de sus corderos pudiendo aumentar así la mortalidad en mellizos (Nowak, 1996; citado por Banchemo y col., 2002).

El comportamiento del cordero puede verse afectado por factores de la oveja como ser la duración y facilidad de parto, la paridad, el estado corporal y la raza de la

oveja. A estos se le suman la influencia de factores del cordero como biotipo y peso al nacimiento, este último relacionado al tamaño de la camada (Dwyer y Lawrence, 1999). Partos prolongados o laboriosos llevan a una demora de la madre en ponerse de pie, lo cual altera el establecimiento del vínculo retrasando o impidiendo el éxito de mamado (Haughey, 1980), o hasta incluso ocasionar el abandono de la cría (Alexander, 1988). En cuanto a la paridad de la oveja según Dwyer (2003) los corderos nacidos de múltiparas se paran y maman más rápido que los corderos nacidos de nulíparas. Además este autor encontró que las ovejas que movilizaron menos grasa corporal durante la gestación parieron corderos que fueron más activos durante los tres primeros días de vida.

Kuchel y Lindsay (2000), citados por Dwyer y col., (2001), evaluaron el comportamiento materno en ovejas de raza Merino de diferente diámetro de lana. Reportaron que las de lana más fina tuvieron menor habilidad materna, parieron corderos más chicos y menos activos y tuvieron una mayor tasa de mortalidad de los mismos, con respecto a las ovejas Merino con mayor diámetro de lana.

4.6.3 Comportamiento del cordero según su peso al nacimiento

La nutrición afecta el comportamiento materno así como también el comportamiento del cordero durante el periodo neonatal. Los corderos muy grandes y lentos así como los muy livianos y débiles están más predispuestos a no formar el vínculo con sus madres y tendrían menos chances de vivir que los corderos más activos y con peso intermedio (Banchemo, y col., 2000).

Según, Gordon (1997) el principal responsable del vigor de los corderos es su peso al nacer. Un bajo peso al nacer dentro de una raza está relacionado, a algún retardo en el crecimiento intrauterino, ya sea, por una insuficiencia placentaria o una restricción en los nutrientes de la madre. Estudios en otras especies han demostrado retrasos en el desarrollo del comportamiento asociado con un bajo peso al nacimiento (Liu y col., 2001; Meek, 2000, citados por Dwyer, 2003) y un pobre desarrollo nervioso y de respuestas cognitivas (Richards y col., 2001; Fattal-Valevski, 1999; citados por Dwyer, 2003). Por tanto un retardo en el crecimiento intrauterino podría influir en el desarrollo del comportamiento de neonato mediante 2 vías: procesos de neuro-desarrollo (Mallard y Rees, 1998; citados por Dwyer, 2003) y también por efectos sobre la maduración física, donde la coordinación del mamado aparentan ser más afectado por el peso al nacimiento (Dwyer, 2003).

Un bajo peso al nacer determina menores probabilidades de supervivencia neonatal (Fernández, 1985; citado por Fernández, 1993) y menores tasas de crecimiento post-natal (Mc Donald y col., 1981; citados Fernández, 1993).

4.6.4 Comportamiento materno

Winfield y col., (1972), encontró una correlación positiva entre el tamaño del cordero y el inicio del comportamiento materno en majadas de buen estado corporal. Probablemente estableciendo una relación entre el tamaño del cordero y la duración del parto, ya que corderos más grandes prolongan el parto y en consecuencia el comportamiento materno.

Existe una variación inter-racial en cuanto al peso del cordero que explicaría los partos más prolongados en corderos proporcionalmente más pesados (Dwyer y Lawrence, 1999).

El peso al nacimiento del cordero puede afectar de forma indirecta su comportamiento debido a que puede prolongar el parto predisponiendo a distocia, alterando su vigor. No obstante se demostró que los corderos más pesados fueron más rápidos en iniciar la actividad de mamado que los corderos más livianos (Dwyer, 2003).

4.7 Mortalidad de corderos

La mortalidad de corderos es uno de los factores limitantes en la eficiencia biológica y económica de los sistemas de producción ovina en todo el mundo (Fernández, 1995; Ganzábal y col., 2007). Relacionado al bienestar animal ya que muchos de los corderos sufren de hambre varias horas a días antes de morir (Bancho, 2003).

En Uruguay, la cifra promedio de mortalidad perinatal se estima en 20% de los corderos nacidos, con una variación del 14 al 32% según los años y los predios (Gaggero y col., 1983; Mari, 1989; Dutra, 2005) dependiendo de los factores climáticos y de manejo (Beretta y col., 1994; citados por Montossi y col., 2002).

4.7.1 Momento en que se producen las pérdidas

En base a estudios nacionales realizados por Mari (1979), y extranjeros (Mc Farlane, 1965; Haughey, 1967; Dennis, 1974; citados por Bonino y col., 1987) resulta claro que las mayores pérdidas de corderos se producen durante el parto (Piper y Ruvinsky, 1997) o inmediatamente después ya sea en condiciones de manejo extensivas o semi-intensivas. La mayoría de las muertes neonatales ocurren durante las primeras 72 horas de vida (Dalton y col., 1980; Durán del Campo, 1963; Bonino y col., 1987 citados por Dutra, 2005, muriendo en muchos de los casos durante las primeras 48 horas (Fernández, 1995). (Cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación según con el momento de muerte de corderos en diferentes establecimientos en Uruguay (%)

Momento de la muerte	Establecimientos					Total
	A	B	C	D	E	
Parto	7	51	4	2	15	14
24 horas posparto	16	6	48	39	15	26
72 horas posparto	73	38	44	50	70	55
7 días posparto	4	5	4	-	-	4

Adaptado de Bonino y col., (1987) Tomado de Mari (1979).

4.7.2 Causas

La mortalidad perinatal de corderos involucra factores de manejo (época de

encarnerada y esquila), factores genéticos (selección de habilidad de cría), factores nutricionales (alimentación preparto de la madre así como también la sanidad) (Bonino y col., 1987).

Las causas de la mortalidad van a depender del cordero, de su madre y la interacción entre ellos. Combinándose un adecuado vigor del cordero, producto de un parto normal, con buena habilidad materna (Bonino y col., 1987).

Otros factores que también inciden sobre la tasa de supervivencia de los corderos son: la edad de la madre, el lugar de parto (Piper y Ruvinsky, 1997) la habilidad materna (de especial importancia en los partos múltiples), la experiencia de la madre, el tipo de parto (simples o mellizos), el sexo y el peso del cordero al parto (Piper y Ruvinsky, 1997). También, las condiciones climáticas, la presencia de predadores, la incidencia de enfermedades, condiciones de manejo y alimentación para una lactogénesis temprana y disponibilidad de calostro en el momento del nacimiento (Banchero y Quintans, 2005a).

Las principales causas de pérdidas neonatales se atribuyen a la dificultad al parto, mal comportamiento materno, inanición, exposición y síndrome de inanición-exposición (Perdomo y col., 1988).

En nuestro país según Bonino y col., (1987), la inanición es la principal causa de muerte y la distocia se ubica en segundo lugar. Estudios similares realizados en Australia por Dennis (1974), citado por Bonino y col., (1987), las causas tienden a estar en el mismo orden de prioridad. (Cuadro 2).

Fernández (1995) menciona dentro de las probables causas de mortalidad en corderos, las escasas reservas corporales con que nacen ciertos corderos, que podría llevar a un agotamiento de las mismas antes de mamar.

Cuadro 2. Causas de pérdidas en diferentes establecimientos, en Uruguay (%) el total comparado con Australia, según Dennis (1974).

Causa de las pérdidas	Establecimientos					Total Dennis (10)	
	A	B	C	D	E		
Inanición	70	40	35	52	77	53	46,4
Exposición al frío	8	-	34	11	-	12	2,1
Distocia	6	45	4	15	13	13	18,5
Predación Primaria	1	-	9	-	-	3	2,7

Adaptado de Bonino y col., (1987) Tomado de Mari (1979).

4.7.2.1 Exposición al frío

Luego del parto el cordero pone en funcionamiento su mecanismo de termorregulación, manteniendo su temperatura corporal entre 39 y 40°C (Fernández, 1995). Su mayor pérdida de calor es por la evaporación de los líquidos fetales, y los efectos del clima determinados por la asociación de frío, viento, lluvia y falta de sol. El efecto del frío por si solo es relativo, pero asociado con el viento y la

lluvia aumenta la pérdida de calor rápidamente. Dicha pérdida es mayor en los corderos livianos debido a su mayor área corporal/peso (Alexander y Williams, 1964). Expuestos al frío cuando la temperatura está por debajo de la termoneutralidad comienza el catabolismo de las reservas grasas, pero éstas y la capacidad de producción de calor tienen un límite metabólico, y si la pérdida de calor excede ese límite, el cordero entra en hipotermia y muere (Bonino y col., 1987). Además las reservas grasas y la capacidad de producción de calor dependen de la ingestión de alimentos (Alexander y Williams, 1964).

El cordero muerto por exposición al frío, presenta hidratación normal, reservas grasas poco o nada utilizadas, con musculatura congestionada de coloración oscura. Hay presencia de edema subcutáneo de color amarillo pálido en los miembros posteriores, en la base de las orejas y en la base de la cola, siendo más marcado en la zona de la corona extendiéndose hasta el carpo. Los edemas se localizan en estos lugares por la mayor relación área/masa corporal, siendo la pérdida de calor mayor mientras que la temperatura corporal de estas zonas es menor (Bonino y col., 1987).

4.7.2.2 Hipotermia

En la mayoría de los corderos la temperatura corporal cae durante las primeras horas del nacimiento (Fernández, 1995). La temperatura rectal normal es de 39.2°C comenzando la hipotermia por debajo de 39°C siendo peligrosa cuando desciende menos de 37 ° C (Bonino y col., 1987).

Esta pérdida de calor es mayor a medida que baja la temperatura ambiente, cuando se incrementa la velocidad del viento o cuando se evaporan los líquidos del cuerpo del animal, entrando el cordero en un estado de hipotermia que puede llevarlo a la muerte (Gaggero y col., 1983).

Se describen dos causas de hipotermia, una provocada por excesiva pérdida de calor en las primeras horas de vida, y la segunda debido a una depresión de la producción de calor provocada por la inanición generalmente entre las 12 y 48 horas después del nacimiento (Alexander, 1962; Mc Cutcheon y col., 1981; Eales y col., 1982; citados por Fernández, 1995). La interacción entre estas dos causas sumado a factores climáticos adversos le producen un entumecimiento de sus extremidades que le impiden llegar a la ubre y mamar (Alexander y Williams, 1966).

Existe una máxima capacidad de producción de calor por unidad de peso vivo, por lo cual toda vez que la pérdida de calor supere ese máximo ocurrirá un descenso de la temperatura corporal (Gaggero y col., 1983).

La hipotermia por exposición se produce en un cordero húmedo ya sea por los líquidos fetales o por la lluvia, con pérdida excesiva de calor en las primeras 4 horas de vida (Haughey, 1973b).

En la hipotermia combinada con inanición, el cuadro puede comenzar a las 6 horas, siendo más manifiesta a las 12 y 48 horas. Un cordero con hipotermia generalmente se encuentra en el campo caído, con poca respuesta sensorial y escaso vigor

(Bonino y col., 1987). El instinto reflejo de mamar se deprime cuando la temperatura corporal desciende a menos de 37°C, igual efecto causa el disconfort de la baja temperatura y la lluvia (Haughey, 1973a).

Haughey en su tesis encontró que los corderos con lesiones del sistema nervioso central también tienen una disminución del deseo de mamar, demostró que el 60 % de los corderos con lesiones fallaron en mamar cuando la temperatura ambiente fue de 1°C, mientras que a 28°C solo fallaron el 5 %, citado por (Bonino y col., 1987).

La muerte por hipotermia es asociada a corderos con bajo peso al nacimiento, escasas reservas corporales, con una falta total o inadecuada ingestión de calostro. Esto suele suceder en gestaciones múltiples, en madres con bajo estado corporal, y en corderos que son abandonados por sus madres (Sáez, 2002).

4.7.2.3 Inanición

La mortalidad de corderos atribuidas al síndrome de exposición–inanición contribuye a la mayoría de muertes del periodo post parto dilatado oscilando entre 9.4% y 62.5% del total de las muertes. Dentro de las causas que desencadenan este síndrome son: traumatismos durante el parto, la edad de la oveja y la habilidad materna (Perdomo y col., 1988).

Las reservas energéticas de los recién nacidos le aseguran una producción de calor durante un periodo de tiempo que varía en relación directa con el peso al nacer (Gaggero y col., 1983). Dichas reservas le permiten sobrevivir entre 3 y 5 días sin alimento si las condiciones climáticas son favorables (Alexander, 1962; citado por Fernández, 1995). Esto explica la mayoría de las muertes durante los 3 primeros días de vida de los corderos en pariciones extensivas (Mc Farlane, 1965; Dalton y col., 1980).

Generalmente la inanición es atribuida a la falla en el vínculo madre-hijo, mal comportamiento materno con abandono del cordero principalmente en primerizas u ovejas con partos laboriosos o prolongados donde la madre permanece echada un tiempo luego del parto (Alexander 1960; Séller, 1970; Gaggero y col., 1983; Bonino y col., 1987).

Por otro lado las causas principales en el fracaso del mamado del cordero es la debilidad con que nacen algunos corderos, la falta de sincronización entre la bajada de la leche y el parto, ovejas con mala conformación de la ubre o pezones y la falta de pezones a consecuencia de la esquila. Los corderos mueren por inanición en 24 a 72 horas, dependiendo de las condiciones climáticas, de su peso corporal, y de la rapidez con que se consumen sus reservas. El cuadro típico de un cordero muerto por inanición es deshidratación, exoftalmia, hígado oscuro pequeño y firme, catabolización total de las reservas grasas (consistencia blanda y coloración violácea) y ausencia de alimento en el cuajo (Bonino y col., 1987).

Eales y Small (1983) citados por Bonino y col., (1987) demostraron en estudios de comportamiento que el instinto de mamado es innato en el cordero, estimulado en

parte por la recompensa de obtener leche. En las primeras horas de vida estos pasan el 30% del tiempo buscando mamar y 5% a las 12 horas, por lo que las chances de mamar son reducidas si no lo hacen dentro de las 6 primeras horas (Bonino y col., 1987).

4.7.2.4 Distocia

Distocia, es la dificultad al parto y es según Quinlivan (1971), una de las principales causas que lleva a la mortalidad en corderos. Dicha situación se presenta cuando se prolonga de forma acentuada el primer y especialmente el segundo periodo del parto Roberts (1979).

El parto prolongado ha sido asociado con un aumento en el número de muertes preparto y post parto (Alexander 1960; Séller 1970). Alrededor de un tercio de las pérdidas fetales ocurren en el momento del parto, y la mayoría de ellas se deben a la dificultad del mismo (Noakes y col., 2001).

Hight y Jury (1969), encontraron que un 32% de las muertes neonatales eran debido a esta causa.

La incidencia de distocia según la literatura adquiere magnitud importante cuando las condiciones de alimentación en el último tercio de la gestación son muy elevadas o cuando se trabaja con razas carniceras (Scout, 1970; Dennis, 1970; citados por Fernández, 1995).

George (1975), en un trabajo realizado sobre el parto de 1.500 ovejas a lo largo de 10 años, observó que las muertes neonatales por distocia fueron del orden del 10%. Por otro lado, Dennis (1970), citados por Fernández (1995) afirma que bajo condiciones de cría extensiva la mortalidad por partos distócicos es baja.

En la oveja se describe como la principal causa de distocia la desproporción feto pélvica (George, 1975; Bonino y col., 1987; Noakes y col., 2001). Por el contrario Roberts (1979), destaca que es infrecuente que haya una desproporción acentuada entre el tamaño fetal y los diámetros pélvicos, siendo más corrientes la distocia por actitudes anormales del cordero. A su vez, Winter (2000) y Jackson (2004) le atribuyen a la mala actitud, presentación y posición fetal; y a la dilatación incompleta del cérvix como las principales causas de muerte. También, se incluye el tamaño excesivo del feto (Winter, 2000). Resultados obtenidos en Uruguay por Fernández (1995), indicaron que solo el 1% de los corderos mueren por esta causa, debido a que solo un bajo porcentaje de corderos nacen con pesos excesivos y malas presentaciones. Afirmando que generalmente los partos distócicos son a causan de mala presentación del feto y debilidad de la madre.

4.7.2.5 Peso al nacer del cordero

El peso al nacimiento del cordero tiene gran influencia en su supervivencia (Fernández, 1995), ya que la correlación entre ambas es altamente positiva y predecible (Montossi y col., 2002). Existe una relación cuadrática entre el peso al nacimiento y la mortalidad de corderos, (Hight y Jury, 1970; citado por Smith, 1977).

La misma describe una curva en forma de "U", donde a pesos extremos, ya sea inferior o superior al promedio, la tasa de mortalidad se hace máxima, mientras que a medida que el peso al nacer se aproxima al óptimo las cifras de mortalidad se hacen mínimas.

Alexander (1984) citado por Alexander (1988), sostiene que altos pesos al nacimiento predisponen a partos distócicos y prolongados, disminuyendo así las posibilidades de supervivencia del neonato. En cambio, los corderos con bajo peso al nacimiento son inmaduros y poseen menores reservas energéticas (Arthur y col., 1991; Gordon, 1997), determinando así un menor vigor con mayores posibilidades de morir por síndrome inanición-exposición (Bonino y col., 1987; Montossi y col., 2002).

4.7.2.5.1 *Peso óptimo del cordero*

En el momento del parto el peso al nacer del cordero es cercano al 10 % del peso materno post parto (Benesch, 1952; citado por Roberts, 1979).

El peso y tamaño de los fetos maduros varia según la edad, la raza de la madre y el número de fetos in útero (Gordon, 1997), oscilando entre 1.5 y 3.5 kg. y 40 a 50 cm, respectivamente (Grunert y col., 1971). Según Bonino, y col (1987) el peso óptimo para la supervivencia de del cordero estaría entre 3.5 y 4.5 Kg; mientras que Montossi y col., (2002) indican que el rango óptimo de peso se encuentra entre 3.5 kg. y 5.5 kg.

Estos valores concuerdan con datos de la bibliografía internacional que relacionan una mayor supervivencia neonatal con pesos al nacimiento promedio de 3.5 kg. (Alexander, 1988). Por tanto, el manejo debería ser dirigido para asegurarse que todos los corderos se encuentren lo más cerca posible de su óptimo peso de nacimiento (Gordon, 1997).

Esta asociación entre el peso al nacimiento y la tasa de mortalidad como se mencionó anteriormente depende también de la raza del cordero. Montossi y col., (2002), señalan que a un mismo peso al nacimiento la tasa de mortalidad es significativamente mayor para la raza Merino en comparación con la raza Corriedale.

En corderos de raza Corriedale según Gordon (1997), el peso al nacimiento en el cual la mortalidad es mínima, se ubica entre 3.5 kg. y 4.5 kg. Además, Sienna y Kremer (1988), encontraron que en corderos Corriedale con pesos al nacimiento por debajo de 3 kg. el porcentaje de mortalidad se eleva.

A su vez, Fernández (1995) trabajando con corderos de la raza Ideal destacó que el peso óptimo para esta raza es de 3.70 kg., existiendo un rango entre 3.3 kg. y 4.0kg donde la mortalidad es menor al 10 %. Por otro lado, señaló que las posibilidades de supervivencia disminuyen con peso cercano a 2.45kg. y a partir de los 5kg por partos distócicos.

En cambio para la raza Romney Marsh, Quinlivan y col., (1966) citados por George (1976), observaron que los corderos nacidos con un peso superior a los 4.5 kg. tuvieron una mayor incidencia de partos distócicos. Esto concuerda con Stamp (1967), citado por Roberts (1979) que estimó alrededor de un 70% de partos

distócicos en ovejas Romney que parían corderos de más de 5 kg.

A su vez, para la raza Dorset Horn, pesos al nacimiento por encima de los 4 kg. incrementaron los casos de partos dificultosos y en consecuencia la tasa de mortalidad neonatal tanto en corderos de parto único como de mellizos (George, 1975). Además, sugiere que en su trabajo la desproporción pélvico-fetal fue la principal causa de distocia y muerte neonatal.

4.7.2.5.2 Factores que influyen sobre el peso al nacimiento

Los factores propios del cordero que pueden influir sobre su peso al nacimiento son el biotipo (Smith, 1977; Dwyer y Lawrence, 1999; Dwyer, 2003) y el sexo del cordero (Roberts, 1979), (Gunn y Robinson 1963; Veter y col., 1960; citados por Fernández, 1995). Mientras que los factores de la madre que inciden sobre el peso al nacimiento son el biotipo, la paridad y la nutrición (evolución del estado corporal) durante la gestación (Dwyer y Lawrence, 1999; Dwyer, 2003).

4.7.2.5.2.1 Sexo del cordero

Trabajos sobre mortalidad de corderos según el sexo demuestran que la mayor supervivencia es en las hembras con respecto a los corderos machos. En éstos, la dificultad al parto con/sin distocia es atribuida a su mayor tamaño (George, 1976; Smith, 1977; Roberts, 1979); (Van Dieten, 1963; citado por Roberts, 1979); (Wiener y Woolliams, 1983; Dwyer y Lawrence, 1999); (Huffman y col., 1985; Gama y col.; 1991; citados por Dwyer, 2003) y (Ganzábal y col., 2007).

Al nacimiento, los machos pesan alrededor de un 5% más que las hembras (Noakes y col., 2001). Para Ganzábal y col., (2007), podría deberse a diferencias en algún componente de la conformación física anatómica que pudiera determinar mayores dificultades al parto en los machos con respecto a las hembras.

4.7.2.5.2.2 Biotipo del cordero

Tanto en animales de raza pura como en los cruza, la duración de la gestación para los fetos machos tiende a ser un día o dos más prolongada que para la hembras, lo que también repercute en un mayor peso al nacimiento de los machos (Noakes y col., 2001).

El biotipo es de gran importancia ya que Dwyer y Lawrence (1996), encontraron que la raza del cordero influyó sobre la duración del parto y la probabilidad de sufrir distocia. También, observaron que los corderos de raza Suffolk tuvieron un parto más prolongado y una mayor predisposición a requerir asistencia al parto en relación a los Blackface.

En los corderos puros, la raza fue determinante en la aparición de distocia, variando la incidencia desde un 12 a un 22% según el biotipo del neonato. En cambio, en los

corderos cruza, fue la raza de la madre la que influyó sobre los partos dificultosos (Smith, 1977).

4.7.2.5.2.3 Factores de la madre

Smith (1977) y Roberts (1979), afirman que ovejas uníparas producen corderos más chicos y de menor peso que las múltiparas. Esta reducción en el peso de corderos nacidos de uníparas es proporcional al menor peso vivo de la madre y la mayor mortalidad en esta categoría, y podría estar más relacionado al tamaño de la madre que a su experiencia como madre (Dwyer, 2003). En cambio en ovejas viejas, su mala nutrición debida a problemas de dientes puede llevar al nacimiento de corderos débiles y de menor tamaño (Eales y Small, 1986).

Smith (1977), encontró una interacción entre raza y edad de la oveja que llevó a un aumento de 0.2 kg. a 1 kg. en el peso al nacimiento a medida que la edad de la oveja aumentaba de 1 a 2 años. Además Purser y Young (1983) citados por Dwyer (2003), sugieren que el peso al nacimiento del cordero está influenciado por características propias de la madre, ya que las ovejas que paren corderos más livianos en su primera parición siguen pariendo corderos de bajo peso en gestaciones futuras. Esto podría estar relacionado a su propio peso corporal, o a su eficiencia en la partición de nutrientes para el desarrollo del feto.

Otro de los factores que influye sobre el peso al nacimiento es la duración o el largo de la gestación. Cuanto más prolongado es el período de gestación de un feto, mayor será su peso al nacimiento (Roberts, 1979). Esto concuerda con lo hallado anteriormente por Hammond (1932) citado por Arthur y col. (1991), en el que el peso al nacimiento de los corderos de parto único se incrementaba con la duración de la gestación. Dwyer (2003), observó que en uníparas la gestación es más corta que en ovejas de segundo y tercer parto (143.9, 144.9, y 144.7 días respectivamente). Además, estudios en vacunos indican que la duración de la gestación varía entre diferentes razas, y cuando se realiza un cruzamiento entre dos de ellas, la duración de la gestación es aproximadamente la media aritmética de las dos razas, y lo mismo ocurre con el peso de los neonatos (Arthur y col., 1991).

También la nutrición de la oveja durante la gestación influye sobre el peso al nacimiento del cordero. En investigaciones sobre nutrición en el ganado vacuno y ovino se demostró que solo cuando la dieta se restringe drásticamente al final de la gestación (los últimos 60 días en el ovino), de tal forma que la madre no mantiene su peso corporal, se produce una reducción del peso fetal al nacimiento (Arthur y col., 1991). A propósito de esto Dwyer (2003), observó que las ovejas que perdían estado corporal durante la gestación producían corderos más livianos.

Trabajos realizados por Wallace (1948), citado por Arthur y col. (1991) en el que alimentó dos grupos de ovejas desde el día 28 hasta el 144 de gestación, con dos niveles nutricionales (alto y bajo), invirtiendo el plano nutricional. A partir del día 91 de gestación encontró que el peso al nacimiento estaba marcadamente influenciado por la nutrición que recibía la madre al final de la gestación; mientras que previo a los primeros 90 días de gestación la nutrición no afectaba el peso al nacimiento de

los corderos.

4.7.2.5.2.4 Tamaño de la camada

El parto (simple o múltiple) también incide sobre la tasa de supervivencia de los corderos (Banchero y Quintans, 2005a). En corderos de parto único con alto peso al nacimiento, la mortalidad es explicada principalmente por la distocia. En cambio, en los corderos de parto múltiple con menor peso al nacimiento la causa de muerte es la inanición (Smith, 1977; Dalton y col., 1980; Piper y Ruvinsky, 1997). En la oveja, los gemelos tienen aproximadamente un 16 % menos de peso que los corderos nacidos en partos simples (únicos) (Starke y col., 1958; citados por Noakes y col., 2001). El menor peso con que nacen los mellizos no sería la única causa de muerte ya que además la mayor dificultad que tienen en la formación del vínculo podría estar incidiendo (Ganzábal, y col., 2007). Además, en los partos múltiples la madre suele prestar más atención al primero en nacer y abandona al resto de los corderos, siendo este hecho más frecuente en ovejas uníparas. Por lo tanto la supervivencia en corderos de partos simples es mayor y en torno al 92%, mientras que en partos múltiples baja a un 78% (Sáez, 2002).

Por otro lado se destaca la influencia de la raza paterna sobre el peso al nacer de su cría, la cual ha sido mencionada como causa de excesivo tamaño fetal (Arthur y col., 1991). Es difícil comparar diferentes razas debido a que esta característica puede estar influenciada por el efecto ambiente de los diferentes sistemas de producción. No obstante, trabajos con ovejas de una determinada raza como soporte del cruzamiento con diferentes razas paternas, indican un efecto favorable de la heterosis (Meyer y Clarke, 1978); (Dalton y col., 1980); (Carter y Kirton, 1975; citados por Fernández, 1995).

Trabajos realizados en INIA La Estanzuela y Las Brujas durante el período 1998-2004 no hallaron diferencias en la tasa de supervivencia de corderos pertenecientes a los diferentes biotipos cruza (Ganzábal y col., 2007). Estudios similares por Bianchi y col. (1999) citados por Ganzábal y col., 2007, empleando ovejas Merino servidas con carnero Ile de France, Hampshire Down y Southdown puros, encontraron diferencias solamente para estas dos últimas razas.

Concluyendo que aquellas razas con tendencia a producir corderos muy pesados al nacimiento podrían determinar distocia en partos de un solo cordero (Ganzábal y col., 2007).

Las heredabilidades estimadas para peso al nacimiento, distocia y tasa de mortalidad en ovinos fueron de 0.32 (± 0.05), 0.13 (± 0.03) y 0.06 (± 0.03) respectivamente (Smith, 1977). A su vez, el citado autor estimó una correlación genética moderada entre las siguientes características: peso al nacimiento y distocia 0.22 (± 0.17); peso al nacimiento y mortalidad -0.28 (± 0.23). Es por esto que se han seleccionado líneas con menor incidencia de distocia y por ende con mayor viabilidad (Knight y col., 1979, citados por Fernández, 1995).

4.7.2.6 Predación

Generalmente la incidencia de predadores como causa primaria de mortalidad de corderos es de baja magnitud. Algunos trabajos realizados por Mc Farlane, (1964); Moore y col., (1966) citados por Fernández (1995), obtuvieron que entre 2 y 3 % de los corderos nacidos son víctimas de predación.

En situaciones donde los corderos son atacados por predadores tales como cuervos, zorros, éstos generalmente ya estaban en estado comatoso y de todas formas iban a morir (Bonino y col., 1987; Cravino y col., 1999).

Por tanto, la eliminación total de predadores no llevaría a reducir la mortalidad debido a que los corderos mueren por otras causas siendo presa fácil de los predadores por su estado débil (Fernández, 1995).

Cravino y col, (1999), concluyen que no existe una clara distinción entre las causas de muerte por predación primaria (verdadera) y la predación secundaria (corderos inviábiles). Por lo que se le atribuyen a las causa verdadera gran parte de la casuística sobrestimando así su real incidencia.

Este estudio realizado en nuestro país, reportó que el de un total de 1.281 corderos nacidos solo el 2.9% de las muertes se debieron a episodios de predación primaria.

El estudio de necropsias (Mc Farlane, 1965), demuestra ser una herramienta confiable para determinar la incidencia real de la predación. Así como también, al estudiar los hábitos alimenticios en zorros se determinó que el ovino no es determinante en la dieta de este predador. Los autores resaltan que es necesario juzgar las bajas de corderos por predación junto con otros parámetros de la eficiencia reproductiva de las majadas (fertilidad, fecundidad) (Cravino y col., 1999).

4.7.2.7 Genéticas o Hereditarias

Bonino y col., (1987) sostienen dos conceptos en cuanto a la asociación genética con la supervivencia de los corderos. La primera es que las muertes perinatales son por pérdidas repetidas de un número reducido de ovejas, y segundo que la habilidad de cría es heredable. En cuanto a la habilidad de la madre para criar y la viabilidad del cordero para sobrevivir, el mencionado autor sugiere que quizás cuando se asisten partos, se este seleccionando en contra de la naturaleza. Esto explicaría que la heredabilidad estimada para la viabilidad de corderos sea 0.01 ± 0.02 , lo cual es muy baja y dado el alto intervalo generacional no sería viable como herramienta para la selección.

Haughey (1967), investigó las cifras de mortalidad en corderos a través de dos líneas de ovejas: una de alta eficiencia que criaron en cuatro oportunidades y la otra de ovejas que habían fallado dos, tres y hasta cuatro veces. De este estudio, observó que la mortalidad de corderos únicos y mellizos fue mayor en las ovejas falladas en relación a las de alta eficiencia reproductiva, 32.2 vs 19.5% y 36.3 vs 21.5% respectivamente. Describiendo que la falla de cría de forma reiterada esta asociada a una pelvis pequeña, y que la habilidad materna tiene una fuerte base heredable y la performance de cría indica la performance subsiguiente.

Smith (1977), también estimó la heredabilidad para la supervivencia de corderos

siendo de 0.06 ± 0.03 . Por lo tanto, concluyó que la selección directa intrapoblacional para la viabilidad del cordero no es una herramienta útil.

En cuanto al vigor del cordero, Smith (1977) destaca que la baja heredabilidad estimada (0.10 ± 0.03); así como su baja correlación genética con la supervivencia (0.16 ± 0.28), desestimularía su uso como un criterio de selección para mejorar la supervivencia de corderos.

Para disminuir las muertes causadas por el complejo inaniación exposición Sykes y col. (1981) citados por Fernández (1995), opinan que se podría seleccionar por resistencia a la hipotermia durante las primeras horas de vida, la cual es parcialmente heredable, existiendo diferencia entre razas para esta característica.

A propósito, Slee (1981) citado por Fernández (1995), obtuvo una heredabilidad media para este carácter en borregos entre nueve y doce meses de edad.

En nuestro país en un ensayo de dos años se observó una tendencia a disminuir la mortalidad de corderos hijos de carneros con mayor resistencia al frío (8.7 vs 12.2%) (Fernández y Villegas, 1994; citado por Fernández, 1995).

4.7.2.8 Infecciosas

La incidencia de agentes infecciosos como causa de muerte en corderos es baja (Bonino y col., 1987). Además Vetter y col. (1960) citados por Fernández (1995), reportaron que el 10 % de muertes es debido a neumonías. Según Irigoyen y col., (1978) citados por Fernández (1995), el promedio de los corderos nacidos muertos por agentes infecciosos es un 3%, con una variación entre 1.1% y 7.1%. Sin embargo, en nuestras condiciones extensivas las enfermedades infecciosas son de poca significancia.

4.7.2.9 Anormalidades o malformaciones congénitas

Si bien se pueden presentar varias mal formaciones congénitas en ovinos en general no constituyen un problema importante ni en nuestro país ni a nivel mundial (Bonino y col., 1987).

Están descritas malformaciones de la cabeza y de las extremidades asociadas a dosificaciones durante el primer tercio de gestación con productos a base de parbendazole los cuales podrían determinar anormalidades teratogénicas (Mari y col., 1976, citado por Fernández, 1995).

4.8 DISTOCIA

A continuación se describen los principales factores maternos y fetales que ocasionan un parto prolongado, y que pueden desencadenar un parto distócico.

4.8.1 CLASIFICACIÓN

Grunert y col., (1971) clasifica la distocia según su origen en fetal o materna.

Noakes y col. (2001) propone abordar la dificultad al parto desde tres puntos claves: los esfuerzos expulsivos, el canal de parto y el feto. De acuerdo al citado autor, la distocia se presentaría ante esfuerzos expulsivos insuficientes, cuando el canal de parto sea estrecho o cuando la dimensión del feto resulte excesiva.

Por otro parte, Roberts (1979), clasifica las causas de distocia en básicas e inmediatas. Las *básicas* incluyen las nutricionales, de manejo, hereditarias, infecciosas y combinadas. En cambio, las *inmediatas* se componen de las maternas y las fetales.

4.8.1.1 *Distocia de origen maternal*

Las distocias de origen materno son más frecuentes que las de origen fetal (Noakes y col., 2001). Se describen como los factores que producen un estrechamiento del canal obstétrico impidiendo la entrada del feto al mismo, o por déficit de esfuerzos expulsivos (Roberts, 1979; Noakes y col., 2001). La distocia maternal se relaciona con las características que inciden sobre la duración del parto y la fuerza de la oveja durante el trabajo de parto (Bonino y col., 1987).

En el canal duro del parto la distocia puede ser provocada por tamaño pelviano reducido en relación al del feto, por escaso desarrollo corporal, por apareamiento demasiado precoz, o por cruzamientos entre razas de diferente talla (Fernández, 1995). A esto se suma, un manejo inadecuado que afecte el desarrollo corporal, partos múltiples y debilidad de la madre (Roberts, 1979; Fernández, 1995).

Mientras que en el canal blando la distocia puede deberse a la acumulación de grasa perivaginal; a una dilatación insuficiente o compresión del cérvix, vagina o vulva; a induraciones de tejido conjuntivo provocadas por lesiones de partos anteriores (Roberts, 1979; Fernández, 1995).

Según (Jeffriers y Fearn, 1957, citados por George, 1975) una de las causas de distocia es el exceso de grasa de las ovejas.

4.8.1.1.1 *Anatómicas: Canal Duro del parto*

Roberts (1979), afirma que se observan partos difíciles más frecuentemente en uníparas debido a su menor tamaño. Esto podría ser explicado por la limitación de su desarrollo debido a una subnutrición y a la encarnerada temprana que retrasa el desarrollo esquelético de la madre a favor de la gestación y lactación futura (Roberts, 1979; Noakes y col., 2001). Por lo que las ovejas deberían ser apareadas según el tamaño y el peso del animal y no por la edad. Además, sugiere que para que el parto sea fisiológico, el crecimiento y desarrollo de las hembras jóvenes debe ser normal por lo que es necesario proporcionarle un nivel adecuado de nutrientes en todos los estados fisiológicos (Roberts, 1979).

Quinlivan (1971), trabajando con dos grupos de ovejas Romney con y sin

antecedentes de distocia, encontró diferencias en las medidas pélvicas. Fue así que las ovejas con historia de partos asistidos y con bajas tasas de supervivencia de corderos, tuvieron el diámetro conjugado y el área anterior de la pelvis más reducido que las de parto normal, (9.04 vs 10.55 cm²) y (85.36 vs 97.39 cm²) respectivamente.

En otro estudio similar con ovejas adultas Romney, Mc Sporrán y Fielden (1979), observaron que el diámetro conjugado de la parte anterior de la pelvis fue el responsable del 67% de las diferencias encontradas. De acuerdo a esto, el grupo de ovejas con algún parto distócico en su vida reproductiva tuvieron un diámetro conjugado de 100.31 mm, mientras que las de parto eutócico uno de 106.68 mm.

4.8.1.1.2 Anatómicas: Canal Blando del parto

4.8.1.1.2.1 Dilatación incompleta del cuello uterino

En la oveja la dilatación incompleta de cuello uterino se conoce como “contracción anular”. Debe sospecharse de esta patología cuando se retrasa el parto y no progresa la segunda fase del mismo (Noakes y col., 2001). Según el citado autor, la contracción anular puede deberse a una fibrosis del cérvix. No obstante, se atribuye a la contracción anular la etiología de la disfunción neuro-hormonal (Grunert y col., 1971); (Hindson y Turner, 1972; citados por Noakes y col. 2001).

4.8.1.1.2.2 Estrechez de vagina y vulva

Grunert y col., (1971) cita como causas de dilatación insuficiente en estos componentes del canal blando, a la estrechez en hembras jóvenes por falta de desarrollo y a carencias de vitaminas y minerales.

Así como el exceso de alimentación puede conducir a un parto dificultoso, especialmente por un depósito excesivo de grasa en la región pelviana (Roberts, 1979).

4.8.1.1.3 Deficiencia de los esfuerzos expulsivos

La inercia uterina se define como la insuficiencia o ausencia de contracciones uterinas fisiológicas normales durante el parto o posterior al mismo (Grunert y col., 1971; Noakes y col., 2001).

Es así entonces que estos autores clasifican esta patología según su origen en *primaria* y *secundaria*.

La inercia uterina primaria ocurre cuando el origen de la deficiencia se encuentra en el propio miometrio y debe sospecharse cuando el parto llega a su segunda fase y no avanza (Noakes y col., 2001).

Sus causas pueden ir desde trastornos hormonales, como una inadecuada relación progesterona-estrógeno, bajos niveles de oxitocina y prostaglandina; desequilibrios iónicos, como hipocalcemia o hipomagnesemia; hasta inadecuada fuerza contráctil, ya sea por infiltración grasa en el miometrio, o por dilatación excesiva debida a hidropesía o preñez múltiple (Grunert y col., 1971; Noakes y col., 2001).

Además Roberts (1979), afirma que la inercia uterina primaria es rara en la oveja, y se presenta sobre todo en animales confinados por falta de ejercicio. Ya que el ejercicio aumenta la fuerza y la resistencia frente a las contracciones durante el parto, resultando en una menor fatiga, menor duración de parto, y en consecuencia una menor inercia uterina y una recuperación más rápida post-parto.

La inercia uterina secundaria se presenta cuando el origen depende de otros factores como el agotamiento del músculo uterino durante el trabajo de parto (Grunert y col., 1971), pero según Noakes y col. (2001) es fundamentalmente consecuencia de la distocia debida a una causa obstructiva. Sus causas se atribuyen a una mala presentación, posición y actitud fetal; y a una desproporción materno-fetal (Grunert y col., 1971). Sumado a esto, la falta de fuerza expulsiva al momento del parto se puede observar en las hembras que interrumpen el trabajo de parto debido al dolor así como al déficit nutricional de los animales (Roberts, 1979).

4.8.1.1.4 Nutrición-estado corporal y vigor de la oveja

En majadas de bajo estado corporal se encontró una baja correlación entre el tamaño del cordero y la duración del parto y es probable que el efecto del vigor de la madre cumpla un rol más importante en la duración del parto (Winfield y col., 1972).

A esto se agrega un trabajo de Banchemo y Quintans (2005b) que pudo reducir en un 8 % la mortalidad perinatal de corderos por lesiones en el sistema nervioso central. Para lograrlo, suplementaron a las ovejas que pastoreaban campo natural con bloque energético-proteico durante los últimos 7 días de gestación. Por tanto, los resultados les llevaron a inferir que las ovejas mejor alimentadas tuvieron parto más fácil porque estaban nutricionalmente mejor o estaban más fuertes para parir.

A su vez, George (1975) estudió la incidencia de distocia sobre ovejas de la raza Merino Australiano manejadas a distinta carga animal. Fue así entonces que observó menor incidencia en ovejas manejadas a menor carga (8/hectárea vs 12-16/hectárea), suponiendo que fue debido a un mayor vigor o fortaleza de las mismas. Esto podría indicar que una oveja más fuerte podría parir más fácilmente que ovejas más débiles. Por el contrario, en base a resultados que obtuvo al año siguiente, le llevaron a decir que la nutrición no es la causa principal de distocia, ya que la misma no varió con el manejo de distinta carga animal ni al mantener las ovejas bajo distintos niveles de nutrición.

4.8.1.1.5 Biotipo de la oveja

Varios estudios se han realizado tratando de conocer la incidencia de la distocia para distintas razas ovinas.

Laing (1949) citado por Noakes y col. (2001), trabajando en Nueva Zelanda con la raza Suffolk, observó un 70% de partos dificultosos. Mientras tanto, para la raza Blackface y Cheviot diversos ensayos han revelado un porcentaje de distocia aproximado entre un 1 a 5%, y entre 4 a 12% respectivamente (Gunn, 1968; Whitelaw y Watchhorn, 1975; Woolliams y Wiener, 1983).

En cambio, George (1975) describió para el biotipo Merino un porcentaje de partos laboriosos cercano al 4%.

A su vez, para la Texel según lo observado por Grommers (1977) citado por Noakes y col. (2001) la distocia se ubicó en el entorno del 77%.

También, George (1976) halló para la raza Dorset Horn sobre un total de 1500 partos, un 34% de partos dificultosos. A su vez, agregó que no encontró diferencias al comparar la raza Dorset con la de estudios realizados en otras razas carniceras como la Southdown (Laing, 1949), Romney Marsh (Quinlivan y col, 1966), Cheviots (Gunn y Robinson, 1963) y Texel (Grommers 1967).

A su vez, Fernández (1995) le adjudica una mayor casuística a las razas carniceras respecto a las laneras, atribuyéndole a estas últimas una incidencia menor al 5%. Esto concuerda con lo reportado por George (1975) que destacó una mayor incidencia de distocia en ovejas de raza Dorset Horn en relación a las Merino Australiano.

4.8.1.1.6 Paridad de la oveja

La distocia es mucho más común en primíparas que en múltiparas (Roberts, 1979).

En cambio, Smith (1977) reportó mayor número de casos en borregas primíparas así como también en ovejas adultas de edad avanzada. La explicación sería el menor tamaño de la madre en el caso de las borregas, mientras que para las adultas estaría más relacionado a la edad. Esto concuerda con trabajos realizados por George (1976), en ovejas Merino de diferentes edades donde la incidencia de distocia en oveja de 2, 3, 4, 5, y 6 años fue de 19, 21, 14, 24, y 22 % respectivamente.

4.8.1.1.7 Tipo de parto

De acuerdo a relevamientos realizados por Gunn (1968) sobre más de 15000 partos de biotipos escoceses, la incidencia de distocia no varió de forma importante entre mellizos y únicos.

Resultados similares obtuvieron Mc Sporrán y col., (1977) a lo largo de ocho años de estudio sobre ovejas Romney, donde prácticamente tampoco, encontraron diferencias entre la incidencia de distocia en partos simples y dobles.

La razón de lo mencionado anteriormente, según Noakes y col. (2001) se debe a que si bien en mellizos aumenta la casuística de mal presentación fetal al parto, ésta es compensada por la disminución en los porcentajes de distocia por desproporción materno-fetal, ya que son de menor tamaño.

Sin embargo George (1976) encontró mayor incidencia de distocia en los partos de cordero único y según Hight y Jury (1970) citados por Smith (1977), es ésta la mayor causa de mortalidad de los mismos.

Además, Smith (1977) agregó que la mortalidad de corderos de parto simple por distocia es debido a su mayor peso al nacimiento, ya que la mayoría de sus presentaciones son normales en relación a las presentaciones en partos múltiples (George, 1976).

Hindson y Schofield (1969) citados por Noakes y col. (2001) destacaron que en partos de gemelos en los que un feto ocupa cada uno de los cuernos, la contractibilidad de uno de los cuernos se desarrollaba antes que la del otro. Esta observación apoya la afirmación de que la distocia en el ganado ovino y vacuno debida a la presentación de gemelos es más corriente cuando ambos fetos ocupan el mismo cuerno.

4.8.1.2 *Distocia de origen fetal*

La distocia de origen fetal está explicada principalmente por desproporción feto-maternal y por mala disposición fetal (Grunert y col., 1971; Noakes y col., 2001).

4.8.1.2.1 *Desproporción feto-pélvica*

Noakes y col. (2001) establece que la desproporción puede tener dos orígenes. El primero, es debido a un tamaño fetal excesivo, lo que impide su pasaje por el canal pelviano. El segundo, se debe a una reducida dimensión de la cavidad pelviana frente a un tamaño normal del feto para la raza, o éste posee un mayor tamaño relativo. Además, se pueden dar combinados los anteriores casos. El mismo autor sostiene que este tipo de distocia se da más frecuentemente en primíparas y también en corderos machos, ya que éstos son de mayor tamaño.

A esto se le suma que la característica tamaño de pelvis tiene un importante componente genético, lo que hace que haya ovejas con mayor predisposición a repetir casos de distocia por desproporción feto-pélvica, de origen maternal. Por tanto, mediante el refugio de las ovejas problemáticas podría reducirse la incidencia de distocia por esta causa, según lo comprobó Mc Sporrán y col., (1977) a lo largo de 4 años, pasando de un 30% a menos de 3.5%.

Trabajos realizados por Mc Sporrán y Fielden (1979) sobre grupos de ovejas Romney con y sin antecedentes de distocia, les llevó a concluir que el promedio de 2.3 partos asistidos que ostentaba un grupo se debía a su menor área pélvica respecto a otro grupo libre de distocias.

Robalo Silva y Noakes (1984) citados por Noakes y col. (2001), encontraron diferencias en el tamaño de la pelvis entre razas seleccionadas y no seleccionadas para características de crecimiento y calidad de carcasa. Por un lado, las razas sometidas a esquemas de mejora genética presentaron un mayor tamaño absoluto de pelvis. Sin embargo, al relacionar las medidas de la cavidad pelviana con el peso de la oveja, fueron los biotipos sin antecedentes de selección los que tuvieron un mayor tamaño de pelvis relativo.

Por tanto, sabiendo que el peso del feto relativo al de la madre está en el entorno del 6 a 8%, se señala que las razas seleccionadas por características de crecimiento y canal están más predisuestas a distocia por excesivo tamaño del feto (Roberts, 1979).

Otra característica que juega un rol importante sobre la incidencia de distocia por excesivo tamaño del feto, es el peso al nacimiento (Noakes y col., 2001).

Una alimentación excesiva durante la gestación estaría implicada dentro de las causas de distocia, provocada por el tamaño desproporcionado del feto (Dun y Wall, 1962, citados por George 1975).

Esto concuerda con un estudio de Underwood y Shier (1942) citados por Arthur y col. (1991), en el que ovejas gestantes de cordero único que eran sobrealimentadas en las últimas semanas de gestación, el peso al nacer de sus crías aumentaba en promedio de 3.7 a 4.6 kg., e incrementando en consecuencia la incidencia de distocia.

Además, se observó que los corderos grandes y pesados que pueden provocar partos prolongados o dificultosos, son también propensos a tener un pobre vigor post parto (Alexander y col., 1959; Banchemo y col., 2002); y tienden a ser abandonados por sus madres de forma más frecuente (Winfield y col., 1972).

También, se indica como contraproducente altos planos nutricionales en gestación tardía como medida compensatoria frente a bajos niveles dietarios durante la gestación previa (Winfield y col., 1972). Esto se basa en que el feto se encuentra en la fase de crecimiento exponencial, lo que podría aumentar excesivamente su tamaño en relación al canal pelviano de la madre.

Además, cabe destacar que el peso al nacimiento está condicionado tanto por el componente genético del feto como del ambiente prenatal proporcionado por la madre. Esto se desprende de investigaciones realizadas por Hunter (1957) citado por Noakes y col. (2001), donde mediante cruzamientos recíprocos entre la raza Border Leicester (BL) y Welsh Mountain (WM), los corderos BLxWM fueron 1.13 kg. más pesados que los puros BLxBL. A su vez, los corderos WMxBL pesaron al nacer solamente 0.56 kg. más que los puros WMxWM. Por tanto, concluyendo que el ambiente uterino de la madre es clave, pudiendo limitar el tamaño de un cordero genéticamente grande, mientras que puede favorecer un mayor tamaño fetal, a pesar de que éste no tenga genes tan destacados para el crecimiento.

En corderos cuyo peso al nacimiento fueron cercanos al promedio (3.5 kg) los casos de distocia fueron menores, por lo que a ese peso ésta característica tiene poca influencia sobre la distocia (Smith 1977; Gordon, 1997), siendo probable que la mortalidad sea más baja (Alexander, 1988).

4.8.1.2.2 Mala disposición fetal

Estas causas de distocia son más numerosas y se deben en general a la presentación, posición y actitud del feto. Todas las combinaciones que no corresponden a la presentación normal del feto al parto, se describen como distócicas. Por lo tanto una mala presentación del cordero al parto llevaría a distocia según Wallace (1949) citado por George (1975).

La disposición fetal al momento del parto debe ser la adecuada para que el este sea normal.

La *presentación* del feto incluye:

*la relación del eje longitudinal del feto con el de su madre: pudiendo ser longitudinales o transversas.

*la parte del feto que se aproxima a la cavidad pelviana: pudiendo ser anterior o posterior.

Las presentaciones (longitudinal) anterior o posterior son normales, mientras que las presentaciones (transversales) dorsal o ventral son distócicas.

La *posición* es la relación del feto con los sectores de la pelvis materna.

Mientras que la *actitud* se refiere a la relación de las extremidades, o de la cabeza o del cuello con el cuerpo del feto.

En animales uníparos la presentación normal es la anterior longitudinal, en posición dorso-sacra, con la cabeza apoyada en los huesos metacarpianos y con los carpos de las extremidades anteriores extendidas (Roberts, 1979).

Según Wallace (1948), citado por Noakes y col. (2001) en ovinos el 69.5 % de los fetos estaban en presentación anterior con extremidades extendidas y el 17.8% tenían miembro retenido o flexionado.

En ovinos el feto puede ser expulsado sin ayuda en presentación anterior con una extremidad delantera flexionada por debajo del cuerpo, pero cuando ambas quedan retenidas se produce distocia (Roberts, 1979).

En ciertas razas, hay una mayor proporción de distocia por presentaciones, posiciones y actitudes anormales del feto, más que debidas a desproporción feto pélvica (Gunn, 1968). Este tipo de distocias son más frecuentes en primíparas y en partos gemelares (Noakes y col., 2001). La distocias más frecuentes son la flexión de hombro, flexión de carpo, presentación de nalgas, desviación lateral de la cabeza y presentación transversal.

Trabajos realizados por Dwyer y Lawrence (1999), indicaron que los corderos más pesados tendieron a necesitar mayor asistencia al parto debido a que presentaron anomalías de forma más frecuente que los corderos más livianos. El tipo de la presentación fue también afectada por el peso del cordero: un aumento en el peso fue asociado a un mayor número de corderos con presentaciones de la cabeza con

una o ambas manos retraídas.

4.8.2 Consecuencias de la Distocia

La dificultad al parto afecta principalmente la actividad del cordero (Dwyer y Lawrence, 1999).

Dwyer (2003) ha demostrado que la facilidad de parto es un factor importante en la determinación del comportamiento del cordero. Siendo uno de los factores de riesgo para la mortalidad ya que tienen un efecto adverso sobre la evolución de su comportamiento. Por tanto el desarrollo del comportamiento en el cordero podría ser un factor clave para favorecer la supervivencia del mismo.

4.8.3 Parto Prolongado con injuria del cordero.

4.8.3.1 Antecedentes

Existe otra causa de mortalidad de corderos que no ha sido aún descrita, o hasta ahora no reconocida y es la injuria al parto con consecuente daño del sistema nervioso central (Dutra, 2005).

Los trabajos clásicos de mortalidad perinatal no incluían en su metodología al sistema nervioso central por considerarlo “poco importante” (Mc Farlane, 1965; Dennis, 1972).

Con el fin de establecer la etiología de las lesiones se produjo una primera información por Mc Farlane en 1969, quien diseñando el método de autopsia inició estos estudios en Australia y Nueva Zelanda.

En nuestro país el primer estudio fue realizado por Mari (1979) citado por Bonino y col., (1987) en pocos establecimientos.

El segundo estudio se inició en el año 1985 en Facultad de Veterinaria, CIVET y SUL; en el departamento de Florida, sobre una majada de 300 ovejas de raza Corriedale con el objetivo de realizar el análisis patológico en los corderos muertos durante el período hebdomadal (0 a 7 días posparto), y relacionar las diferentes lesiones con las observaciones durante los controles de parto, de manejos, edad y estado nutricional de las ovejas (Perdomo y col., 1988). Las necropsias fueron realizadas con los procedimientos descritos por Mc Farlane (1965) citado por Perdomo y col., (1988) mediante un registro de 142 corderos nacidos, muriendo dentro del periodo hebdomadal 32 corderos con una mortalidad de 22%.

En Uruguay no se ha podido determinar una incidencia tan alta de este tipo de lesiones en la raza Corriedale -la mayoritaria en el país- y sus cruzas (Bonino y col., 1987). Sin embargo, resultados de Perdomo y col., (1988) mencionados anteriormente indican que las causas de muerte fueron principalmente síndrome exposición inanición, distocia y parto prolongado, donde un parto dificultoso o lento provoca severas lesiones representativas de encefalopatía hipóxico-isquémica de

cordero lo cual altera su capacidad de adaptación al medio.

En Nueva Gales del Sur datos aportados por Haughey (1973a) sobre majadas de raza Merino, indican que el 71 % de los corderos muertos al parto son lesiones hemorrágicas en las meninges donde las presentan, siendo más de la mitad que las producidas por inanición o por causa de frío.

Investigaciones más recientes realizadas por Dutra y col., (2003) en corderos únicos y mellizos, muestran que el 90 a 95% de los de los corderos muertos en el período perinatal temprano (parto-72h) presentaron lesiones de encefalopatía hipóxico-isquémica. De hecho, lesiones neuropatológicas varias han sido demostradas en modelos experimentales en fetos ovinos a término y en corderos recién nacidos (Dutra, 2005).

4.8.3.2 Encefalopatía hipóxico isquémica

4.8.3.2.1 Definición

La encefalopatía hipóxico isquémica es una manifestación sistémica del síndrome de asfisia perinatal. Clínicamente es definida como un síndrome de la función neurológica alterada en un recién nacido ó a término durante la primera semana de vida, manifestado por la dificultad en iniciar y mantener la respiración, depresión leve con pérdida del reflejo de mamar (Wilkins, 2003). Es la principal causa de mortalidad y morbilidad en niños recién nacidos y en diversas especies animales, incluyendo el bovino, equino, canino, rata, y cerdo (revisado por Dutra, 2005).

4.8.3.2.2 Causas de injuria al parto

La especie ovina parece estar bio-anatómicamente proclive a desarrollar este tipo de lesiones al momento del parto, ya que los corderos tienen al nacer un cuello cilíndrico, largo y muscularmente muy poco desarrollado, con articulaciones cervicales inestables y sumamente flexibles que lo predisponen a desarrollar lesiones isquémicas al momento del parto (Dutra, 2005). El desarrollo muscular y la madurez esquelética del cuello varían según el biotipo y la raza del cordero (Leymaster y Jenkins, 1993; citados por Dutra, 2007).

Una contracción uterina durante el parto trae como consecuencia una disminución del flujo sanguíneo del útero, produciendo un corto período de hipoxia en el feto. En esta situación el feto es capaz de redistribuir el flujo sanguíneo y trata de mantener una provisión suficiente de oxígeno hacia órganos vitales, donde el flujo sanguíneo en músculos, intestino, hígado, riñón y bazo disminuye a favor del flujo en cerebro, corazón, adrenales y placenta (Rutter, 2004).

La encefalopatía hipóxico isquémica está asociada de forma frecuente con eventos adversos en el parto, incluyendo la distocia (Wilkins, 2003).

Dentro de las posibles causas de injuria al parto, los partos dificultosos que llevan a un parto prolongado registraron un mayor número de corderos muertos (Everett-

Hincks y col., 2006). Según Dwyer y Lawrence (1996) la distocia puede predisponer a lesiones e hipoxia durante el parto, lo que alteraría el comportamiento normal de los corderos aumentando la probabilidad de muerte neonatal.

Los corderos de mayor peso al nacimiento tienen una mayor probabilidad de presentar partos prolongados que requieran de asistencia, por lo que son más susceptibles a sufrir lesiones y anoxia al parto (Haughey, 1973b). Estas lesiones son causadas por traumatismos y/o hipoxia durante el parto (Haughey, 1975; Dutra, 2005); o pueden ser ocasionadas por una alteración en la proporción feto-pélvica, asociada o no a una contracción de expulsión final violenta luego de un parto "lento o dificultoso" (Perdomo y col., 1988).

Los neonatos afectados son normales al nacimiento pero muestran signos de alteración del sistema nervioso central unas horas después del parto, algunos hasta después de 24 ó 36 horas de nacidos (Wilkins, 2003).

Dutra (2005, 2007) sugieren que para disminuir la mortalidad perinatal se debe hacer mayor hincapié en la facilidad de parto de las ovejas y/o en el biotipo de los corderos, ya sea seleccionando o incorporando nuevas líneas genéticas o diferentes biotipos, o simplemente prestando mayor atención y ayuda al momento del parto.

4.8.3.2.3 Lesiones del Sistema Nervioso Central de los corderos

La muerte de los terneros neonatos esta relacionada a la presencia de congestión y hemorragias en las meninges y son manifestaciones de la injuria al sistema nervioso central por trauma y/o hipoxia durante el parto (Haughey, 1975). También el citado autor demostró un mayor grado alteraciones vasculares en el sistema nervioso central de corderos que morían dentro de los primeros 7 días de vida, y que podrían deberse a traumatismos y anoxia durante el parto. Por lo tanto, la injuria al parto es importante en la patogénesis de la mortalidad perinatal.

Haughey (1973b) demostró que la incidencia de hemorragias meníngeas aumentaba con mayores niveles de estrés al parto donde las causas implicadas son: la proporción feto pélvica, la duración y vigor de la segunda fase del parto y la aireación fetal. Aunque no sea estrictamente una causa de pérdida, es una etapa anterior a la muerte por inanición exposición (Bonino y col., 1987).

En el cordero, Dutra (2005) describen que las lesiones más comunes encontradas son las hemorragias perivasculares e intraparenquimatosas en el bulbo raquídeo y la médula espinal cervical, infartos agudos de sustancia blanca periventricular, edema cerebral, y necrosis isquémica de neuronas en corteza cerebral, núcleos de la base y tálamo, entre otras regiones neuroanatómicas.

Las lesiones severas por injuria al parto puede provocar la muerte durante el parto o de forma inmediata, mientras que las lesiones más leves comprometen la supervivencia alterando en el comportamiento normal y por su capacidad física. (Claireveaux, 1959; Potter, 1961; Potter y Davis, 1969; citados por Haughey, 1973b); (Dutra, 2005).

4.8.3.2.4 Criterios de autopsia descritos por Mc Farlane

Establecer si el cordero murió en el parto o sobrevivió a él fue fundamental en determinado momento. El peso y el desarrollo fue de gran ayuda para la clasificación cuando se desconocía la fecha de parición, hasta que se definieron con claridad las lesiones vasculares del sistema nervioso central para adjudicarle importancia a los traumas durante el parto (Bonino y col., 1987)

Mc Farlane (1965) clasifica las muertes en el tiempo que se producen según la presencia de lesiones en la autopsia:

Los síntomas que indican la muerte antes del parto son la presencia de edema subcutáneo generalizado, autólisis de órganos, líquido serosanguinolento en cavidades.

Los corderos que mueren en el momento del parto presentan edema subcutáneo extensos por compresión de la porción visible del feto que asoma en el conducto materno (el 70 % de los casos), hemorragia hepática por ruptura de la capsula y el parénquima (el 30 % de los casos), y sobre todo hemorragias meníngeas: craneanas y espinales, como consecuencia de la asfixia y del trauma vascular durante el nacimiento, que se interpretan como una medida del daño que se presume sufren los elementos neurales del sistema nervioso central del feto, que van a condicionar su comportamiento posterior.

Y cuando la muerte se produce luego del parto presenta trombos en arterias umbilicales, signos de respiración activa por la expansión de los pulmones, presencia de alimento en el cuajo, coloración de los depósitos grasos perirrenal, pericárdica y epicárdica puede variar de blanco cremosa a rojo amarronado y desaparición cuando es de color violácea signo de que fueron consumidas, traslación con pérdida de almohadillas plantares (Haughey, 1973b).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Estudiar el impacto de factores de la madre y del cordero sobre la duración y tipo de parto (normal o asistido), el vigor de los corderos durante su primer hora de vida y la mortalidad de los mismos por injuria al parto (encefalopatía hipóxica isquémica) en su primer semana de vida.

5.2 Objetivos específicos

a) Estudiar el vigor al parto de los corderos (condición física al parto determinado con el APGAR y comportamiento del cordero) y su efecto sobre la supervivencia en corderos durante la primer semana de vida, según el sexo, la paridad, el estado corporal y el biotipo de su madre.

b) Estudiar las medidas anatómicas, el peso absoluto y relativo, así como el índice

compacto de los corderos al parto, y su efecto sobre la duración, tipo de parto y la supervivencia de los mismos según el sexo y la paridad, el estado corporal y el biotipo de su madre.

c) Estudiar el efecto de la duración y tipo parto (normal o asistido) sobre el vigor y supervivencia en corderos, según el sexo y sus características anatómicas; así como la paridad, estado corporal y biotipo de la madre.

d) Estudiar el vigor de la oveja al parto y su efecto sobre el vigor y supervivencia de los corderos, según el tipo de parto, el peso al nacer absoluto, la paridad, el estado corporal y el biotipo de la oveja.

e) Estudiar el peso de placenta y la eficiencia placentaria, y su efecto sobre el vigor de los corderos y su supervivencia según la paridad, el estado corporal y el biotipo de la oveja.

6 HIPÓTESIS

i- Las ovejas nulíparas, de alto estado corporal, o de biotipo puro Ideal tendrán partos más prolongados y/o dificultosos en relación a las ovejas múltiparas, de bajo estado corporal o de biotipo cruzado Ideal x Frisona Milchschaaf. Esto predispondrá a un menor vigor de sus corderos durante su primer hora de vida y en consecuencia afectará su supervivencia.

ii- Los corderos de mayor peso y dimensiones al nacimiento tendrán partos más prolongados y/o dificultosos, lo que predispondrá a un menor vigor de sus corderos durante su primer hora de vida y en consecuencia afectará su supervivencia.

7 MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Localización y Período experimental

El experimento fue realizado en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Estación Experimental La Estanzuela (LE) en la Unidad de Ovinos ubicada sobre la Ruta 50, a 13,5 km de Ruta 1, en el paraje El Semillero, Seccional Judicial 1º y Sección Policial N° 15, departamento de Colonia, Uruguay.

El experimento se llevó a cabo durante un período aproximado de 6 meses, desde el 25 de Febrero al 19 de Agosto del 2005.

7.2 Animales

De un número inicial de 157 ovejas de raza Ideal pura y cruces Ideal x Frisona Milchschaaf, se evaluaron un total de 147 animales las cuales fueron seleccionadas por ecografía realizada el 17 de Mayo, aproximadamente 75 días post servicio. Las

por ecografía realizada el 17 de Mayo, aproximadamente 75 días post servicio. Las mismas fueron 108 adultas (con más de 2 años y medio y por lo menos dos pariciones previas) y 39 borregas (con 18 meses de edad) todas gestando corderos únicos.

Las 10 ovejas restantes no se incluyeron en los procesamientos y análisis de datos debido a que no parieron en la fecha comprendida por el experimento.

7.3 Manejo general

7.3.1 Manejo Reproductivo

Las ovejas fueron sincronizadas con 50 µg (0.4 ml) de un análogo de prostaglandina F2α (Pg) por oveja utilizando para el servicio el segundo celo post inyección o celo natural. La detección de celo se realizó mediante capones androgenizados, los cuales se inyectaron con 100 µg (1 ml) de testosterona ultra-fuerte (Dispert) los días -14, -7 y 0 (día de introducción de carneros). Las ovejas fueron inseminadas artificialmente y apareadas (50% por inseminación artificial cervical y 50% con monta directa) durante 7 días, desde el 25 de Febrero al 2 de Marzo con carneros de Raza Ideal.

7.3.2 Manejo Sanitario

El manejo sanitario consistió en una primera dosificación con Levamisol 8 µg/kg pv (Ripercol®) el 3 de Mayo y una segunda dosificación pre-parto con Moxidectin 0.2 µg/kg pv (Cydectin®) el 23 de Julio. También se vacunó contra clostridiosis el 17 de Mayo (3ml de Syntoxan G; Laboratorio Merial). Se realizó esquila pre-parto a los 120 días de gestación, desde el 30 de Junio al 4 de Julio.

7.3.3 Manejo Alimenticio

Los animales se manejaron siempre juntos desde el servicio. La alimentación de los mismos fue en base a pasturas mejoradas (avena) con un nivel de 101 grs. de PC y de 10.7 MJ de EM/kg de MS. Durante el ensayo las ovejas pastorearon en una superficie de 13.8 há. La semana previa al parto y la semana posterior al mismo las ovejas se alimentaron sobre pasturas compuestas en base a un 50% de avena y un 50% de raigrás (141grs. de PC y 9.4 MJ de EM/kg de MS) y luego fueron llevados a otro potrero.



Figura 5a. Área experimental

7.4 Grupos

Ocho días previos al inicio de la parición, los animales fueron pesados y se registró estado corporal. De acuerdo al estado corporal, al biotipo y a la categoría, los animales fueron asignados a cuatro grupos que contemplaron el biotipo, la paridad y el estado corporal de la madre y ellos son:

- 1- Ovejas Ideal adultas (multíparas) en alto estado corporal ($EC \geq 2.5$) $n=54$;
- 2- Ovejas Ideal adultas (multíparas) en bajo estado corporal ($EC < 2.5$) $n=38$;
- 3- Borregas Ideal (nulíparas) en alto estado corporal ($EC \geq 2.5$) $n=39$;
- 4- Ovejas IdealxFrisona Milchschaf (multíparas) en alto estado corporal ($EC \geq 2.5$) $n=16$.

Los animales de cada grupo se manejaron juntos durante la evaluación.

Las ovejas fueron identificadas mediante un número correlativo pintado sobre el costillar del animal según la fecha probable de parto.

7.5 Determinaciones realizadas

7.5.1 Estudios de Comportamiento de las ovejas

El control de la parición comenzó próximo a la primer fecha probable de parto (25 de julio) la cual fue estimada basándose en los resultados de la ecografía (aproximadamente 148-149 días de gestación). Las ovejas se monitorearon de continuo las 24hs en 3 turnos de 8 horas y próximo a la fecha de concentración del parto se aumentó la carga horaria por turno a 12 horas. El personal asignado a cada turno tenía un mínimo de 2 integrantes y este aumentó a un mínimo de 3 en los picos de parición. Durante el o los turnos del día las ovejas más próximas a parir pastoreaban en una parcela grande (1.5 hás.) y durante la noche se las encerraba

en una parcela de menor superficie (0.25 há.) que junto a la iluminación artificial facilitaban su control y los estudios realizados. Al iniciar el turno del día, se apartaban las ovejas que habían parido en los turnos previos hacia otra sub-parcela, exceptuando las recientemente paridas (menos de 8 horas), donde se las seguían monitoreando por una semana. Por otro lado, se introducían al estudio de control de parición ovejas que para esa fecha estaban próximas a parir.



Figura 5b. Área experimental



Figura 5c. Área experimental

Las evaluaciones en cada oveja se realizaron durante las siguientes etapas:

7.5.1.1 *Parto:*

Se evaluó la duración del parto a partir de la segunda fase del mismo, fase de expulsión iniciándose con el “parto de las aguas” (ruptura de la bolsa) y aparición de miembros, hasta su finalización con la expulsión del cordero.

El parto se clasificó en 2 categorías: Normal y Asistido.

La categoría “Normal” se la adjudicó a los partos que no requirieron de asistencia alguna. El “Asistido” cuando el parto se prolongaba más allá de la hora desde que el cordero estuviese encajado (los dos miembros y cabeza) en el canal de parto, originado por distocias de origen fetal por tamaño excesivo, actitud incorrecta del feto (miembros o cabeza flexionada); o por origen de la madre o incapacidad de la madre (sin dilatación o canal del parto muy estrecho). Los partos que requirieron asistencia fueron resueltos mediante la tracción manual de sus miembros para facilitar su expulsión.

7.5.1.2 *Vigor de la oveja al parto*

El vigor de la oveja al parto fue evaluado por la capacidad que tuvo la madre de ponerse de pie inmediatamente luego de nacido su cordero, cuando esta parió en decúbito. Se utilizó una escala entre 1 y 2; donde 1 correspondió a la madre que se incorporó de forma inmediata y con una demora de hasta 3 minutos y 2 a la que

7.5.1.3 Expulsión de placenta

Se monitorearon los animales paridos hasta 2 horas luego del parto con el objetivo de recoger la placenta. Las placentas evaluadas fueron las que estaban en óptimo estado y completas. Se identificó la oveja, registrándose además fecha, hora de parto y tipo de parto, hora aproximada de expulsión y/o recolección. La placenta fue pesada luego de ser drenada para sacar restos de líquidos colectados en sacos y con los datos registrados se calculó la eficiencia placentaria definida como los grs. de corderos producido por grs. de placenta.

7.5.2 Vigor del cordero en su Primer hora de vida

7.5.2.1 Grado de vitalidad del cordero al minuto o cinco minutos de vida

Se evaluó el grado de vitalidad o condición física del cordero recién nacido mediante la prueba de APGAR (Apgar, 1966) y utilizada desde entonces para niños recién nacidos cuyas siglas del inglés significan: **A**ctividad-Tono muscular (Muscle tone), **P**ulso (Pulse), **R**espuesta refleja (**G**rimace), **C**olor o **A**specto (Appearance) y **R**espiración (Respiración) la cual fue modificada y adaptada para corderos por Banchemo y Quintans y nosotros en esta tesis (2005). La misma se realiza al minuto de vida del cordero y/o a los 5 minutos (si fuese necesario). Los valores para dicha prueba van desde un mínimo de 0 hasta un valor máximo de 10 luego de sumados cada uno de los ítems evaluados en el test. Las sumas parciales de cada uno de los componentes del score van desde 0 a 2. En neonatos humanos valores entre 7 y 10 se consideran normales; valores entre 4 y 7 requieren alguna medida de asistencia y ante a valores menores o iguales a 3 se imponen urgentes medidas de resucitación. La prueba se empleó para evaluar la vitalidad del cordero ya que se relacionaría con su comportamiento futuro.

7.5.2.2 Comportamiento del cordero en su primera hora de vida

Las mediciones de comportamiento realizadas en la primer hora de vida de los corderos incluyeron:

- *Intento de pararse*: cuando el cordero cambiaba de posición o intentaba incorporarse.
- *Se para*: cuando lograba quedarse parado por más de medio minuto.
- *Intento de mamar*
- *Inicio de mamado*: cuando lograba mamar por más de 6 segundos sin interrupción.
- *Tiempo total mamando*

A su vez, se evaluó el éxito de pararse y de mamado según los grupos (expresado como porcentaje del número total de corderos evaluados).

7.5.3 Peso y características anatómicas del cordero

A la hora de nacimiento los corderos fueron identificados mediante una caravana y se les pintó el costillar el mismo número que tenía su madre en la misma región. También se registró el sexo, peso al nacer, largo del cordero (largo de cuello+largo de tronco) medido desde la protuberancia occipital externa hasta la tuberosidad isquiática, largo de cuello, largo de tronco, circunferencia del cuello anterior y posterior, circunferencia de cabeza, circunferencia del tórax, ancho de la frente, ancho del pecho y alto de mano. (Figura 6a-i).

Se calculó el Índice Compacto del cordero que resulta de la relación de su peso (kg.) del cordero, sobre el largo de los mismos elevado al cuadrado (m^2). También, se estimó el peso relativo del cordero, expresado como el peso al nacer del cordero en relación al peso de la madre.



6a. Largo del tronco.



6b. Largo del cuello.



6c. Circunferencia anterior del cuello.



6d. Circunferencia posterior del cuello.



6e. Circunferencia de cabeza.



6f. Circunferencia del tórax.



6g. Ancho de frente.



6h. Ancho de pecho.



6i. Alto de la mano.

7.5.4 Mortalidad de corderos

Cada necropsia fue registrada en un protocolo diseñado con los siguientes datos: número del cordero, fecha y hora de nacimiento, peso al nacimiento y sexo del cordero, fecha y hora de muerte, visualizaciones macroscópicas externas e internas, signos de asfixia, lesiones observadas, momento y probable causa de muerte.

El examen post mortem se realizó previo entrenamiento con el Dr. Dutra del Laboratorio Rubino, regional Este, siguiendo el procedimiento de necropsia y el criterio de diagnóstico del momento de muerte descrito por Mc Farlane y modificados por Dutra y col., (2003). Se procedió a la recolección del Sistema Nervioso Central y médula espinal cervical (Sistema Nervioso Periférico).

7.6 Análisis Estadístico

Se utilizaron modelos lineales generalizados para evaluar las distintas variables de respuesta. Las variables continuas (Cuadro 3) se analizaron con el paquete estadístico "GML" del SAS (2001). Las variables categóricas dicotómicas (Cuadro 3) fueron analizadas con el procedimiento "GENMOD" del SAS (2001) y con el paquete lme4 del software R aplicando la distribución binomial. Las variables binarias (ejemplo: tipo de parto) fueron analizadas mediante un modelo de regresión logística; mientras que las variables continuas a través de un modelo lineal.

Se efectuó un análisis de regresión para estimar correlaciones entre la duración del parto con: el peso al nacimiento, el peso relativo del cordero, el índice compacto y

las condiciones físicas (APGAR) del neonato. También, se estimó la correlación entre las condiciones físicas (APGAR) con las características de comportamiento del cordero.

El estudio realizado careció para el biotipo IdealxFrisona Milchschaf de animales nulíparas, y de bajo estado corporal; tampoco se contó con nulíparas Ideal de bajo estado corporal.

En consecuencia, la comparación entre los grupos, considerados como independientes fue realizada de la siguiente forma:

a) para el estudio del efecto del *estado corporal* sobre las variables anteriormente descritas el grupo **Ideal adulta de alto estado corporal** se contrastó con el **Ideal adulta de bajo estado corporal**.

b) para el estudio de la *paridad* se compararon los grupos **Ideal adulta de alto estado corporal** con **Ideal borrega de alto estado corporal**.

c) para el estudio del *biotipo* se evaluaron conjuntamente los grupos **Ideal adulta de alto estado corporal e IdealxFrisona Milchschaf adulta de alto estado corporal**.

El nivel de confianza considerado en este trabajo fue hasta el 90%, y se aceptó una tendencia con valores entre $P=0.11-0.15$.

Cuadro 3. Descripción de las variables continuas y discontinuas analizadas.

VARIABLES	CONTINUAS	DISCONTINUAS
CATEGORÍA		
Oveja	Peso vivo (kg.)	Estado corporal (Alto: >2,5; Bajo<2,5)
	Estado corporal (0-5)	Biotipo (Ideal, IdealxFrisona Milchschaf)
	Duración de parto (min)	Paridad (Adulta, Borrega)
	Peso placenta (grs.)	Asistencia al parto (%)
	Eficiencia placentaria	Vigor de oveja al parto (1,2)
Cordero	Peso al nacer del cordero (kg.)	Éxito de pararse
	Índice compacto (kg./m ²)	Éxito de mamado
	Peso relativo del cordero	Sexo
	APGAR (0-10)	
	Intento de pararse (min)	
	Intento de mamar (min)	
	Se para (min)	
	Inicio de mamado (min)	
	Tiempo total mamando (min)	
	Características anatómicas (cm)	

8 RESULTADOS

8.1 Asistencia al parto

La asistencia al parto de las ovejas fue en promedio de 16% con un mínimo de 11% y un máximo de 26% (Cuadro 4).

La paridad determinó una diferencia en la asistencia al parto. Dado que las borregas

Ideal tuvieron 15 puntos porcentuales más de casos de distocia que las ovejas Ideal adultas (P=0.0737).

En cuanto al estado corporal, las ovejas adultas Ideal de bajo estado tuvieron 2 puntos porcentuales más de distocia que las Ideal de alto estado corporal, aunque esto no fue significativo (P=0.7660).

Por otra parte las ovejas cruza IdealxFrisona Milchschar presentaron 2 % puntos porcentuales más de partos asistidos que las Ideal adultas puras. No obstante, esta diferencia no fue significativa (P=0.8782).

Cuadro 4. Porcentajes (%) y frecuencia de corderos nacidos de ovejas según el grupo y tipo de parto.

Tipo de parto	IAA	IAB	IBA	IXFMAA
Normal	89 (48/54) ^a	87(33/38) ^a	74(29/39) ^b	87(14/16) ^a
Asistido	11(6/54)	13(5/38)	26(10/39)	13(2/16)
<i>Total</i>	100	100	100	100

IAA: Ovejas Ideal adulta en alto estado corporal, IAB: Ovejas Ideal adulta en bajo estado corporal; IBA: Ovejas Ideal borrega en alto estado corporal; IXFMAA: IdealxFrisona Milchschar adulta en alto estado corporal.

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia P=0.0737.

8.2 Factores maternos

8.2.1 Estado corporal, Peso vivo de la oveja al parto y Duración del parto

8.2.1.1 Estado Corporal

Las ovejas del grupo Ideal adulta en alto estado corporal tuvieron un mejor estado corporal previo al parto que las ovejas Ideal adulta en bajo estado corporal (0.7 puntos de estado corporal, P<0.0001) lo cual fue nuestro objetivo. Al mismo tiempo, las ovejas Ideal adulta en alto estado corporal tuvieron similar estado que las borregas Ideal (P=0.3773) y que las ovejas cruza adultas IdealxFrisona Milchschar (P=0.4997) (Cuadro 5).

Al desglosar las variables analizadas en los grupos, biotipo, paridad y estado corporal como variables explicativas del tipo de parto, el estado corporal tomado como covariable fue el único que tuvo efecto sobre el tipo de parto (P=0.078204). Por lo tanto, a mayor estado corporal, hubo una mayor probabilidad de experimentar un parto asistido. El estado corporal promedio de los partos eutócicos fue de 2.58±0.11 y de los asistidos 2.84 ± 0.11.

8.2.1.2 *Peso Vivo*

El peso vivo de las ovejas en promedio fue de 49.1 kg. con un coeficiente de variación 10%.

Las ovejas del grupo Ideal adulta en alto estado corporal pesaron 3.8 kg. más que las de bajo estado corporal ($P < 0.0001$). En cuanto al biotipo de la oveja, se encontraron diferencias ya que las adultas Ideal pesaron 9.0 kg. menos que las cruza IdealxFrisona Milchschaef adultas (Cuadro 5; $P < 0.0001$) a pesar de tener igual estado corporal. Para la paridad de las ovejas, las adultas Ideal fueron de similar peso que las borregas Ideal en alto estado corporal ($P = 0.6015$).

Por otra parte, el peso vivo de las ovejas no influyó sobre el tipo de parto ($P = 0.636$).

8.2.1.3 *Duración del parto*

La duración del parto fue mayor en las borregas Ideal en alto estado corporal que en promedio demoraron casi 20 minutos más que las adultas Ideal en alto estado corporal (Cuadro 5; $P < 0.0065$). La duración del parto fue similar entre las ovejas Ideal adulta en alto y bajo estado corporal siendo aproximadamente media hora ($P = 0.9243$). La duración de parto fue diferente según el biotipo de las ovejas. El parto en las ovejas cruza IdealxFrisona Milchschaef duró 20 minutos menos que en las ovejas puras Ideal adultas. A pesar de esto, la diferencia no fue significativa ($P = 0.2614$).

Se ajustó el modelo analizando el efecto de la duración del parto dentro de la primer hora, sobre el tipo de parto para eliminar así el efecto de la asistencia, sin hallar efecto de la duración de parto sobre el tipo parto ($P = 0.331$).

Cuadro 5. Estado Corporal y peso vivo de la oveja a los 142 días gestación y duración del parto (media \pm error estándar).

Variables	IAA	IAB	IBA	IXFMAA	Probabilidad
Estado Corporal (escala 0-5; 0= magro, 5=obeso)	2.76 \pm 0.06 ^a	2.08 \pm 0.07 ^b	2.84 \pm 0.07 ^a	2.84 \pm 0.10 ^a	<0.0001
Peso Vivo (kg.)	49.0 \pm 0.7 ^a	45.2 \pm 0.8 ^b	49.5 \pm 0.8 ^a	58.0 \pm 1.2 ^c	<0.0001
Duración de Parto (min)	30.0 \pm 4.5 ^a	29.3 \pm 5.2 ^a	48.8 \pm 5.2 ^b	18.9 \pm 8.7 ^a	0.0065

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4.)

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia

8.2.1.4 Vigor de la oveja al parto

El vigor de la oveja se vió influido por el biotipo. Todas las cruzas IdealxFrisona Milchschaf se incorporaron dentro de los 3 minutos posparto mientras que hubo un 4% de ovejas Ideal que lo hicieron luego de ese intervalo ($P < 0.0001$). Sin embargo para la paridad, el vigor de las ovejas fue similar tanto en borregas como en adultas de raza Ideal en alto estado corporal ($P = 0.6634$). Así como el vigor de las ovejas fue similar tanto para las Ideal adultas en bajo y alto estado corporal (Cuadro 6; $P = 0.7483$).

El peso del cordero también influyó sobre el vigor de la oveja al parto ($P = 0.0979$). Sin embargo, al analizar el vigor de la madre en función de los grupos, el tipo de parto, la duración del parto y el peso del cordero se halló que las ovejas asistidas probablemente estarían más predispuestas a un menor vigor al parto ($p = 0.046$). Por lo que el peso del cordero estaría afectando indirectamente el vigor de la oveja, ya que a mayor peso mayor probabilidad de partos asistidos.

Cuadro 6. Vigor de la oveja posparto según el grupo en porcentaje (%) y frecuencia.

Vigor	IAA	IAB	IBA	IXFMAA
1 (se incorpora antes 3 min)	96 (52/54) ^a	95(36/38) ^a	94(32/39) ^a	100(16/16) ^b
2 (se incorpora después 3 min)	4(2/54)	5(2/38)	6(2/39)	0
<i>Total</i>	100	100	100	100

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4).

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia $P < 0.0001$.

8.2.1.5 Placenta

El peso total de la placenta no difirió entre los grupos (Cuadro 7; $P = 0.2654$).

Sin embargo, la eficiencia placentaria fue diferente según el estado corporal de las ovejas, siendo mayor en las ovejas de bajo estado corporal ($P = 0.0564$). Mientras que los resultados fueron similares entre ovejas de distinta paridad o biotipo.

Cuadro 7. Peso de placenta y Eficiencia placentaria (media \pm error estándar).

	IAA	IAB	IBA	IXFMAA	Probabilidad
Peso Placenta (grs.)	353 \pm 20	308 \pm 20	359 \pm 25	362 \pm 31	0.2654
Eficiencia Placentaria (grs. Cordero/grs. Placenta)	13.3 \pm 0.6 ^a	15.4 \pm 0.6 ^b	12.9 \pm 0.8 ^a	13.9 \pm 1.0 ^a	0.0564
<i>Total</i>	15	15	9	6	

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4.)

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia.

8.3 Factores del cordero

8.3.1 Grado de vitalidad al minuto o cinco minutos de vida

La condición física de los corderos al nacimiento medida a través del score de APGAR fue diferente según el estado corporal de la madre. Los corderos que tuvieron más vitalidad fueron los nacidos de ovejas de estado corporal bajo respecto a las de estado corporal alto (Cuadro 8; $P=0.0474$). Sin embargo el biotipo y la paridad de la oveja no influyeron sobre la condición física de los corderos al parto ($P= 0.9501$ y $P= 0.4845$ respectivamente).

Por otra parte, se halló una correlación negativa entre el score de APGAR y la duración del parto ($r= -0.25$ $n= 136$, $P<0.01$). Si bien la correlación es de moderada a baja, a mayor duración del parto los corderos tendrían un menor grado de vitalidad.

El tipo de parto afectó la condición física de los corderos al nacer ya que los nacidos de parto normal presentaron 1.76 puntos más en el score APGAR que los corderos nacidos de parto asistido (Cuadro 9; $P=5.65 \times 10^{-07}$). Sin embargo el APGAR de los corderos de parto asistido se situó entorno a un score 7 puntos.

También el APGAR se correlacionó negativamente con el tiempo en que intentaron pararse los corderos ($r= -0.33$ $n= 143$, $P<0.01$) y con el momento en que se lograron incorporar ($r= -0.20$ $n= 122$, $P<0.05$). A pesar de que las correlaciones fueron moderada a baja, a una mayor vitalidad de los corderos el tiempo en que intentarían y lograrían pararse sería menor. A su vez, los corderos de mayor vitalidad al parto tendrían mayor probabilidad de pararse antes en la primer hora de vida ($b= + 0.063$, $n=143$, $P=0.023$).

No obstante, no hubo una correlación entre el APGAR con el intento de empezar a mamar. Curiosamente se halló un coeficiente de regresión de signo positivo entre el APGAR y el momento en que empezaron a mamar ($b= + 3.04$, $n= 143$, $P=0.043$). Es

decir que los corderos con mayor condición física al parto tardaron más tiempo en empezar a mamar.

Los corderos con una mayor condición física determinada por el score de APGAR mamaron por más tiempo durante la primer hora de nacidos ($b = + 0.3508$, $n = 143$, $P = 0.0367$).

Cuadro 8. Resultados del test de APGAR para los corderos nacidos según el grupo (media \pm error estándar).

	IAA	IAB	IBA	IXFMAA	Probabilidad
APGAR	8.40 \pm 0.20 ^a	9.10 \pm 0.32 ^b	8.33 \pm 0.32 ^a	8.37 \pm 0.41 ^a	0.0474

IAA, IAB, IBA, IXFMAA (ver referencias Cuadro 4.)

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia.

Cuadro 9. Resultados del test de APGAR para los corderos nacidos según el grupo y tipo de parto (media \pm error estándar).

Tipo parto	IAA	IAB	IBA	IXFMAA	Probabilidad
Normal	8.59 \pm 0.35	9.18 \pm 0.29	8.80 \pm 0.30	8.57 \pm 0.38	5.65x10 ⁻⁰⁷
Asistido	6.83 \pm 0.35	7.42 \pm 0.29	7.04 \pm 0.30	6.81 \pm 0.38	

IAA, IAB, IBA, IXFMAA (ver referencias Cuadro 4.)

8.3.2 Comportamiento del cordero en su primer hora de vida

8.3.2.1 Intento de pararse, se para y éxito de pararse

No se encontraron diferencias entre los grupos para el momento en que los corderos intentaron incorporarse luego del nacimiento (Cuadro 10; $P = 0.3040$), lo que sucedió en promedio a los 6.58 minutos con un coeficiente de variación del 87%.

Los corderos lograron pararse por primera vez en el entorno de los 16 minutos promedio con un coeficiente de variación de 66%, siendo similar el tiempo para los cuatro grupos (Cuadro 10; $P = 0.9596$).

Entre el 92 y el 100% de los corderos fueron exitosos en pararse dentro de la primera hora de vida. Según en biotipo de la madre, los corderos de ovejas cruzas IdealxFrisona Milchschaef tuvieron más éxito en pararse en comparación con los de ovejas puras Ideal ($P < 0.0001$). El éxito de pararse de los corderos no estuvo influido por la paridad ni por el estado corporal de la madre (Cuadro 12; $P = 0.3472$ y $P = 0.9796$ respectivamente).

Por otra parte, el tipo de parto no tuvo influencia sobre el intento de incorporarse (Cuadro 11; $P=0.75$) ni sobre el tiempo en que lograron hacerlo ($P=0.1605$).

8.3.2.2 Intento de mamar, inicio de mamado, éxito de mamado y tiempo total mamando

Para el momento en que intentaron mamar los corderos por primera vez, no se demostraron diferencias entre los grupos (Cuadro 10; $P=0.8469$), obteniendo un promedio de 19.1 minutos con un coeficiente de variación del 56%.

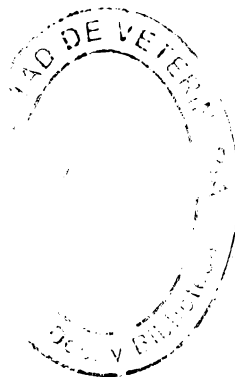
Los corderos empezaron a mamar en promedio a los 31.8 minutos con un coeficiente de variación de 38% (Cuadro 10; $P=0.9870$).

El tipo de parto no tuvo influencia sobre el momento en que intentaron mamar ($P=0.3046$), ni sobre el momento en que empezaron a mamar los corderos (Cuadro 11; $P=0.6983$).

En tanto para el éxito de mamado, entre el 69 a 95 % de los corderos lograron mamar dentro de la primer hora de vida. Según el estado corporal de la madre los corderos de ovejas de bajo estado corporal tuvieron más éxito en alcanzar la ubre y mamar con respecto a las de alto estado corporal ($P=0.019$). Por otro lado, el éxito de mamar no estuvo influido por la paridad de la madre ($P=0.6735$) ni por su biotipo (Cuadro 12; $P=0.4651$).

El éxito de mamar de los corderos fue superior en los de parto normal respecto a los de parto distócico y al corregirlo por peso al nacer se mantuvo la diferencia (Grafico 1; 83 vs 60%, $P=0.0073$).

Por otro lado, el tiempo total que los corderos mamaron durante su primer hora de vida fue entre 3 y 5 minutos, no registrándose diferencias entre los grupos (Cuadro 10; $P=0.1189$), Los corderos nacidos de ovejas crucea IdealxFrisona Milchschaef habrían mamado por más tiempo seguido de las ovejas Ideal adulta de alto estado corporal. Los corderos nacidos de parto normal estuvieron más tiempo mamando durante su primer hora de vida con respecto a los de parto asistido (Cuadro 11; $P=0.065758$).



Cuadro 10. Intento de pararse, se para, intento de mamar, inicio de mamado y tiempo total mamando de los corderos según el grupo (media ± error estándar).

Características	IAA	IAB	IBA	IXFMAA	Probabilidad
Intento de Pararse (min)	6.73±0.79	6.97±1.22	5.47±1.22	7.69±1.62	0.3040
Se Paran (min)	15.4±1.5	15.9±2.4	15.8±2.4	18.0±3.2	0.9596
Intento de Mamar (min)	18.9±1.5	18.5±2.3	17.2±2.3	20.9±3.1	0.8469
Inicio de mamado (min)	22.2±2.3	32.1±3.7	25.3±3.5	21.4±4.7	0.9870
Tiempo total mamando (min)	3.10±0.37	2.98±0.43	2.57±0.43	3.24±0.67	0.1189

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4.)

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia.

Cuadro 11. Intento de pararse, intento de mamar, inicio de mamado y tiempo de mamado de los diferentes grupos para el tipo de parto (media ± error estándar).

	Tipo de parto		Probabilidad
	Normal	Asistido	
Intenta pararse (min)	6.51±1.32	6.93±1.21	0.75
Se paran (min)	16.5±2.5	12.8±2.3	0.1605
Intenta mamar (min)	19.1±2.5	15.7±2.3	0.2258
Inicio mamado (min)	26.9±3.9	18.1±4.5	0.6983
Tiempo mamando (min)	3.12±0.25	2.00±0.55	0.065758

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4.)

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia.

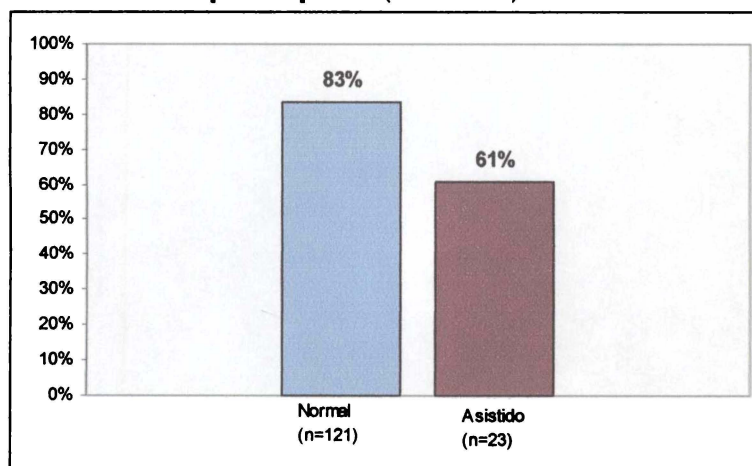
Cuadro 12. Porcentajes (%) y frecuencia de éxito de pararse y de mamado de los corderos según el grupo.

	IAA	IAB	IBA	IXFMAA	Probabilidad
Éxito pararse	98(51/52) ^a	97(37/38) ^a	92(35/38) ^a	100 ^b	<0.0001
Éxito mamado	75(39/52) ^a	95(36/38) ^b	76(29/38) ^a	69(11/16) ^a	0.019
<i>Total</i>	52	38	38	16	

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4.)

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia.

Gráfico 1. Porcentaje (%) de éxito de mamado según el tipo de parto (P=0.0073).



8.3.3 Peso vivo al nacer absoluto y relativo del cordero e Índice compacto

8.3.3.1 *Peso vivo al nacer*

El peso vivo al nacimiento de los corderos se situó en un rango de 4.30 y 4.88 kg. con un promedio de 4.57 kg.

El peso vivo al nacer de los corderos varió entre los grupos (P=0.0583). Se vió afectado por la paridad de la madre ya que los corderos de las adultas Ideal en alto estado corporal pesaron aproximadamente 0.40 kg. más en promedio que los corderos de las borregas Ideal en el mismo estado (P=0.0241). En tanto, no se hallaron diferencias en el peso de los corderos según estado corporal de la madre (P=0.4166) o biotipo de la misma (Cuadro 13; P=0.4280).

También se estimó una correlación moderada y positiva entre el peso al nacer y la duración del parto ($r= 0.38$, $n= 135$, $P<0.01$). Esto coincide con que peso del

cordero influyó sobre el tipo de parto ya que a mayores pesos habría mayor probabilidad de partos asistidos ($P=0.00026$).

8.3.3.2 *Peso relativo del cordero*

El peso relativo de los corderos fue en promedio 9.3% ubicándose los valores en un rango de 8.5 y 9.8%.

La característica varió entre los grupos ($P=0.0211$). Las ovejas adultas Ideal en alto estado corporal parieron en relación a su peso corderos más pesados que las borregas Ideal en igual estado corporal, aproximadamente un 8% superior, ($P=0.0440$). El biotipo de la oveja también influyó sobre el peso relativo, las ovejas cruza IdealxFrisona Milchschafer gestaron corderos de menor peso relativo (11%) que las ovejas Ideal (Cuadro 13; $P=0.0575$). Sin embargo, el peso relativo de los corderos no varió según el estado corporal de la oveja ($P=0.4888$).

Se estimó una correlación positiva entre el peso relativo del cordero y la duración del parto ($r= 0.36$, $n= 135$, $P<0.01$).

Al tratar de explicar el tipo de parto solo en función del peso relativo del cordero, el efecto resultó significativo ($p=0.00120$), sin embargo al corregir el modelo por el peso al nacer, el peso relativo dejó de serlo ($p=0.673855$).

8.3.3.3 *Índice Compacto del cordero*

El índice compacto de los corderos tuvo una media de 27.7 kg/m² en un rango promedio de 26.5 y 28.6 kg/m².

El índice compacto de los corderos no varió según los grupos (Cuadro 13; $P=0.1922$).

Al tratar de explicar el tipo de parto solo en función del índice compacto del cordero, el efecto resultó significativo ($P=0.04243$). No obstante, al corregir el modelo por el peso al nacer, el índice compacto dejó de serlo ($p=0.935558$).

Cuadro 13. Peso vivo al nacer absoluto, relativo del cordero e Índice compacto según grupos (media \pm error estándar).

	IAA	IAB	IBA	IXFMAA	Probabilidad
Peso vivo al Nacimiento (kg.)	4.70 \pm 0.11 ^a	4.55 \pm 0.13 ^a	4.30 \pm 0.13 ^b	4.88 \pm 0.21 ^a	0.0583
Peso relativo del cordero (PC/PM)	0.096 \pm 0.003 ^a	0.098 \pm 0.003 ^a	0.088 \pm 0.003 ^b	0.085 \pm 0.005 ^c	0.0211
Índice Compacto [PC/(LC) ²]	28.3 \pm 0.6	27.7 \pm 0.7	26.5 \pm 0.7	28.6 \pm 1.1	0.1922

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4.); PC= peso de cordero, PM= peso de oveja, LC=largo del cordero elevado al cuadrado.

Valores dentro de una misma fila con diferentes superíndices difieren en el grado de significancia

8.3.4 Características Anatómicas del cordero

En general las medidas tomadas en los corderos al nacimiento fueron similares para todos los grupos estudiados (Cuadro 14).

Sin embargo, el largo del cordero afectó el tipo de parto (Cuadro 15; P=0.06630), por lo que a mayor largo de los corderos habría una mayor probabilidad de partos asistidos.

También se halló una tendencia para la altura de la mano de los corderos, por lo que corderos de mayor altura de la mano tendrían mayor probabilidad de sufrir partos asistidos (P=0.13661).

Cuadro 14. Características anatómicas del cordero según grupo (media ± error estándar).

Características	IAA	IAB	IBA	IXFMAA	Probabilidad
Largo del cordero (cm)	40.7 ± 0.5	40.3 ± 0.6	40.2 ± 0.5	41.5 ± 0.9	0.5848
Largo de Tronco (cm)	30.1 ± 0.5	29.5 ± 0.5	29.4 ± 0.5	30.9 ± 0.8	0.3893
Largo Cuello (cm)	10.6 ± 0.3	10.8 ± 0.4	10.8 ± 0.4	10.6 ± 0.6	0.9626
Circ. Cuello Anterior (cm)	20.1 ± 0.3	19.6 ± 0.4	19.1 ± 0.4	19.9 ± 0.6	0.2750
Circ. Cuello Posterior (cm)	21.9 ± 0.3	21.6 ± 0.4	21.8 ± 0.4	22.0 ± 0.6	0.9014
Circ. Cabeza (cm)	27.0 ± 0.4	26.5 ± 0.5	26.4 ± 0.8	27.5 ± 0.6	0.4900
Ancho Frente (cm)	10.8 ± 0.4	10.2 ± 0.6	9.88 ± 1.02	10.8 ± 0.7	0.6909
Ancho Pecho (cm)	10.3 ± 0.2	9.95 ± 0.3	10.4 ± 0.3	10.5 ± 0.5	0.6906
Alto Mano (cm)	24.8 ± 0.3	24.6 ± 0.4	24.2 ± 0.4	24.9 ± 0.6	0.6687
Circ. Tórax (cm)	37.6 ± 0.8	38.2 ± 1.0	37.1 ± 1.8	37.5 ± 1.3	0.9400

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4).

Cuadro 15. Características anatómicas del cordero según tipo de parto (media ± error estándar).

Características	Tipo de Parto		Probabilidad
	Normal	Asistido	
Largo del cordero (cm)	40.5 ± 0.3	41.8 ± 0.8	0.06630
Largo de Tronco (cm)	29.8 ± 0.3	30.9 ± 0.8	0.2113
Largo Cuello (cm)	10.7 ± 0.2	10.9 ± 0.6	0.78640
Circ. Cuello Anterior (cm)	19.4 ± 0.2	20.9 ± 0.6	0.60719
Circ. Cuello Posterior (cm)	21.7 ± 0.2	22.7 ± 0.6	0.75169
Circ. Cabeza (cm)	26.8 ± 0.3	27.6 ± 0.7	0.95460
Ancho Frente (cm)	10.5 ± 0.4	10.7 ± 0.8	0.54535
Ancho Pecho (cm)	10.1 ± 0.2	10.8 ± 0.4	0.59596
Alto Mano (cm)	24.5 ± 0.2	25.4 ± 0.6	0.13661
Circ. Tórax (cm)	37.4 ± 0.7	39.6 ± 1.4	0.35469

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4).

8.3.5 Sexo del cordero

La duración de parto fue similar para ambos sexos (Cuadro 16; $P=0.2055$). A su vez, los corderos pesaron 0.33 kg. más que las corderas (Cuadro 17; $P=0.0290$). Los machos tuvieron mayor probabilidad de partos asistidos ($P=0.0126$). Al corregir el peso de los corderos según las diferencias de sexo, se mantuvo cierto efecto del género sobre el tipo de parto ($P=0.098110$).

En cuanto al peso relativo cordero/peso madre, los machos representaron para la madre un 9% más de peso que las hembras (0.097 vs 0.088, $P=0.0110$).

Además, los corderos midieron un 1cm más para el ancho de pecho en comparación a las hembras (10.8 vs 9.8, $P=0.0054$). Además, las corderas fueron más vigorosas que los corderos (0.0266).

Al tratar de explicar el mayor vigor de las hembras, se corrigió el modelo por peso del cordero y ancho de pecho. Los resultados demostraron que la menor condición física de los machos al nacimiento fue explicada por su mayor ancho de pecho ($P=0.0789$). Por cada unidad que aumentó una unidad el ancho de pecho entonces disminuye 0.14 el score de APGAR ($b= -0.14$, $n=143$).

En tanto, para el resto de las medidas evaluadas, ya sea de comportamiento o anatómicas no se hallaron diferencias según el sexo del cordero.

Cuadro 16. Influencia del sexo sobre la duración de parto y el vigor de los corderos (media \pm error estándar).

Características	Sexo		Probabilidad
	Macho	Hembra	
Duración del Parto (min)	36.5 \pm 4.2	28.6 \pm 4.5	0.2055
APGAR	8.23 \pm 0.18	8.81 \pm 0.17	0.0266
Intenta Pararse (min)	7.65 \pm 0.78	5.97 \pm 0.72	0.5480
Se Parar (min)	17.9 \pm 1.5	15.6 \pm 1.4	0.9364
Intenta Mamar (min)	18.8 \pm 1.5	19.5 \pm 1.4	0.8802
Inicio de mamado (min)	31.9 \pm 2.0	31.0 \pm 1.8	0.7206
Tiempo de mamado (min)	3.85 \pm 0.39	3.75 \pm 0.36	0.5221

Cuadro 17. Influencia del sexo sobre las características anatómicas de los corderos (media \pm error estándar).

Características	Sexo		Probabilidad
	Macho	Hembra	
Peso vivo al Nacimiento (kg.)	4.78 \pm 0.11	4.45 \pm 0.10	0.0290
Peso relativo del cordero (PC/PM)	0.097 \pm 0.002	0.088 \pm 0.002	0.0110
Índice Compacto [PC/(LC) ²]	27.8 \pm 0.6	27.9 \pm 0.5	0.8790
Largo del cordero (cm)	41.4 \pm 0.5	40.0 \pm 0.4	0.2628
Largo de Tronco (cm)	30.3 \pm 0.4	29.7 \pm 0.4	0.6131
Largo Cuello (cm)	11.2 \pm 0.3	10.3 \pm 0.3	0.5827
Circ. Cuello Anterior (cm)	19.8 \pm 0.3	19.5 \pm 0.3	0.4240
Circ. Cuello Posterior (cm)	22.5 \pm 0.3	21.3 \pm 0.3	0.1844
Circ. Cabeza (cm)	27.4 \pm 0.4	26.3 \pm 0.5	0.1642
Ancho Frente (cm)	11.0 \pm 0.5	9.96 \pm 0.60	0.1824
Ancho Pecho (cm)	10.8 \pm 0.2	9.8 \pm 0.2	0.0054
Alto Mano (cm)	24.9 \pm 0.3	24.4 \pm 0.3	0.5310
Circ. Tórax (cm)	37.5 \pm 0.8	37.7 \pm 1.1	0.9712

8.3.6 Mortalidad de corderos

De los 147 corderos nacidos murieron 7 resultando una mortalidad neonatal de 5 %. (Cuadro 18). La distribución en el tiempo se detalla en el Gráfico 2.

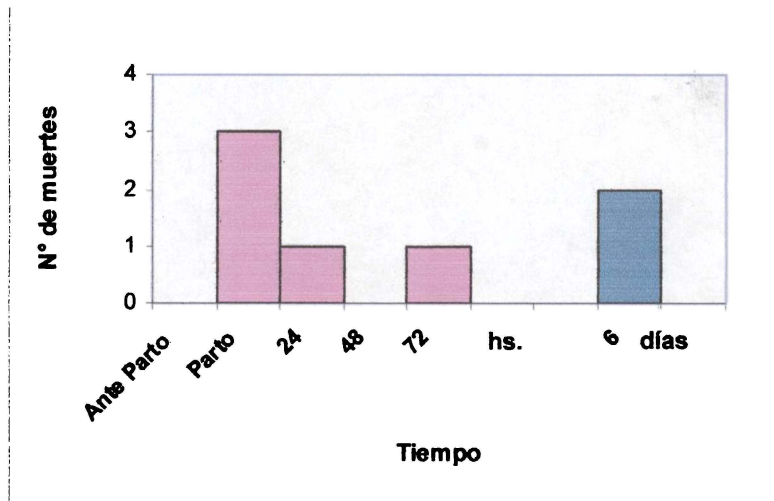
Cuadro 18. Causas de muerte de los corderos.

<i>Grupo</i>	<i>Tipo parto</i>	<i>Causa de muerte</i>	<i>Peso</i>	<i>Sexo</i>
<i>Al nacer</i>				
IAA	N	Injuria al parto – inanición	2.0	H
IAA	N	Injuria al parto	1.23	H
IAB	N	Inanición simple	2.25	H
IAB	N	Inanición simple	5.00	H
IBA	A	Injuria al parto por asfixia	3.90	M
IXFMAA	N	Diarrea neonatal no asoc. al parto	4.50	M
IXFMAA	N	Infección–inanición	4.50	H

IAA,IAB,IBA,IXFMAA (ver referencias Cuadro 4); N=Normal, A=Asistido.

Las necropsias revelaron la presencia de lesiones en el sistema nervioso central: en encéfalo, hemorragias meníngeas, en médula espinal cervical y en el canal cervical, y edema en el cuello. Las necropsias de los corderos muertos por inanición revelaron signos de metabolización parcial y total de reservas grasas perirrenal y pericárdica, ausencia de contenido de leche o calostro en abomaso y ausencia de almohadillas plantares.

Gráfico 2. Curva epidémica de las muertes perinatales.



9 DISCUSIÓN:

Nuestra hipótesis de que el estado corporal, la paridad y el biotipo de la oveja tendrían efecto sobre la duración y dificultad al parto fue parcialmente aceptada.

Los resultados evidenciaron que de los factores inherentes a la madre, la paridad afectó la duración y tipo de parto; mientras que el estado corporal incidió sobre el vigor de los corderos.

La asistencia al parto varió en el orden del 11 al 26% entre los grupos. Esto coincide con los datos de Dwyer y Lawrence, (1996) quienes registraron en las razas Suffolk y Blackface un 26% de asistencia al parto. Sin embargo fue mayor comparado con el 4% reportado por George (1975) para la raza Merino. Además, fue menor en relación a la asistencia del 70% observada en ovejas Shouthdown (Laing, 1949; citado por Noakes y col., 2001) y al 28% de asistencia descrito para Romney Marsh (Quinlivan, 1966; citado por George, 1975). Las borregas fueron asistidas en promedio 15 puntos porcentuales más que las adultas posiblemente debido a su canal de parto más inmaduro dado que las dimensión puede variar según la edad y el tamaño de la madre (Roberts, 1979). Esto es consistente con observaciones de Alexander (1960) donde los partos más prolongados se observaron en borregas de 2 años y concuerdan con los resultados de Grommers y col., (1985) quienes observaron en razas Texel y Milchschaf puras y sus cruzas 10% más de partos dificultosos en uníparas con respecto a las múltiparas.

Sin embargo al desglosar las variables analizadas, estado corporal, el biotipo y la paridad el estado corporal fue el único que tuvo efecto sobre el tipo de parto.

De acuerdo a los resultados a mayor estado corporal habría una mayor probabilidad de partos asistidos.

Las borregas tuvieron el parto más prolongado, en comparación a las adultas. Encontrándose ambas categorías dentro de los rangos fisiológicos descrito por (Roberts, 1979). Sin embargo algunos autores destacan que en uníparas esta fase del parto puede prolongarse (Jackson, 2004) y lo atribuyen a su menor desarrollo corporal (Sharafeldin y Kandeel, 1971).

A pesar de que en las borregas parieron corderos de menor peso absoluto y relativo, y de menor índice compacto presentaron mayor porcentaje de partos asistidos. La posible explicación sería a que el promedio de estado corporal de las borregas fue superior al promedio de las adultas tanto puras como cruzas, a pesar de estar los tres grupos en alto estado corporal. Arthur y col. (1991) menciona que la relación anormal de $17-\beta$ estradiol/progesterona preparto podría contribuir a un parto dificultoso. Del mismo modo Holst y col. (2002) sostienen que este desbalance se puede producir en ovejas gordas, donde el tejido adiposo acumularía altos niveles de progesterona (Hamudikuwanda y col., 1996; citados por Holst y col., 2002) demorando en declinar su concentración y de ese modo interfiriendo con los mecanismos de feedback que operan sobre el parto (Lye, 1996). Otra posible causa de distocia en ovejas gordas sería la acumulación de grasa perivaginal (Roberts, 1979; Fernández, 1995).

Las ovejas Ideal adultas en bajo estado corporal tuvieron similar asistencia al parto respecto a las de alto estado, a pesar de que presentaron 0.7 puntos de diferencia de estado corporal. En nuestro trabajo posiblemente los 0.7 puntos no fueron suficientes para encontrar diferencias. El rango de estado corporal manejado en el ensayo para ovejas adultas gestando cordero único fue de 2 a 3 puntos de estado corporal, siendo similares a los rangos reportados por Sáez (2002) y Bonino (2004) quienes consideran como óptimo estados corporales al parto entre 2.5 a 3. Por el contrario Hindson (1989) sugiere como adecuado para los últimos 45 días de gestación y al parto de 3 a 3.5, pudiendo ser esta escala de estado corporal sobreestimada para majadas de cría en nuestro país, dado que mayoritariamente los grados 2 y 3 son los que más se encuentran (Bianchi, 1994a).

Observaciones a campo demostrarían que el biotipo de la oveja podría haber influido en la duración del parto presentando las cruzas IdealxFrisona Milchschaf partos más rápidos, en comparación con las ovejas Ideal puras. Esto puede deberse a que la relación peso vivo del cordero sobre el peso vivo de la madre es menor en el biotipo cruza dado el mayor tamaño de la oveja lo que explicaría una mayor facilidad al parto. Sin embargo el porcentaje de partos asistidos en las ovejas cruzas IdealxFrisona Milchschaf no difirió de las Ideal puras, esto podría deberse al escaso número de ovejas cruzas evaluado.

El vigor de la oveja al parto fue mayor en las ovejas cruza IdealxFrisona Milchschaf, sin embargo al corregirlo por el tipo de parto, el efecto correspondió solamente al tipo de parto. La explicación del mayor vigor de las cruzas sería el mayor número de partos normales observados en este grupo. Las ovejas de parto normal serían más vigorosas por lo que se incorporarían más rápido luego del mismo. Esto coincide con Haughey (1980) y Dwyer y Lawrence (1999) quienes sostienen que en las ovejas con partos laboriosos tardaron más tiempo en ponerse de pie alterando el vínculo con su hijo. Por el contrario (George, 1975) atribuye al estado corporal al parto gran importancia sobre el vigor de la oveja, destacando que las ovejas flacas tienen poca fuerza para parir así como muy gordas que quedan exhaustas luego de un parto prolongado.

Al estudiar la incidencia del peso al nacer absoluto y relativo del cordero, así como el índice compacto, el peso absoluto fue el que influyó principalmente sobre el tipo de parto. Los corderos más pesados tendrían partos más prolongados y una mayor probabilidad de partos asistidos, siendo esto consistente con Hight y Jury (1969). No obstante, los corderos nacidos de borregas fueron más livianos en comparación a los de adultas, siendo esto similar a lo observado por Dwyer (2003) destacando que la diferencia de peso de los corderos es proporcional al menor peso vivo de la madre. El mayor porcentaje de asistencia en nulíparas también podría estar explicado por el peso relativo de sus corderos (9%) y el índice compacto (4%), lo que quizás para esta categoría serían valores muy elevados aumentando así la probabilidad de partos asistidos. Esto confirmaría nuestra hipótesis previa de que las borregas tendrían mayor probabilidad de distocia por el menor desarrollo o inmadurez del canal de parto (Roberts, 1979). Mientras que el peso relativo del cordero para las multíparas fue en torno a 9-10% siendo consistente con Benesch (1952); citado por Roberts (1979) en que el peso relativo del cordero debe ser el 10 % del peso de su madre. La menor duración de parto observado en ovejas cruzas

IdealxFrisona Milchscharf podría estar relacionada al menor peso relativo de sus corderos en comparación a las Ideal puras. Esta diferencia sería debida al mayor peso vivo y a otras características propias de la raza Frisona Milchscharf explicada por su diferente propósito (Banchemo y col., 2005). El peso vivo de las ovejas cruza IdealxFrisona Milchscharf fue superior aproximadamente en 10 kg., a pesar de tener un mismo estado corporal que el biotipo puro.

En cuanto a las características anatómicas ninguna de las medidas registradas en los corderos variaron según el biotipo, paridad o estado corporal de la oveja, esto se contraponen con Winfield y col., (1972) quienes observaron en ovejas de alto estado corporal una correlación positiva entre la duración del parto y las dimensiones del cordero. Sin embargo el efecto del largo del cordero resultó importante sobre el tipo de parto. Es decir que a mayor largo del cordero hubo una mayor probabilidad de ocurrir partos asistidos. Según Winfield y col., (1972) parecería que los hombros y el tórax estarían más relacionadas a la duración del parto, ya que estas partes requieren la mayor dilatación del cérvix para la expulsión del cordero. A su vez, Knight y col., (1988) reportan que las dimensiones del cordero podrían afectar la supervivencia de los mismos independientemente de su peso al nacimiento, y según Dwyer y Lawrence, (1996) serían más importantes para determinar el grado de dificultad al parto.

Dada la hipótesis de que corderos nacidos de partos prolongados tendrían menor vitalidad que los nacidos de un parto más rápido y menos dificultoso, la misma se confirmó al hallar una correlación negativa entre la duración del parto y la vitalidad de los corderos. Es decir que los corderos que tuvieron mayor vitalidad podría ser debido en parte a que sus madres tuvieron un parto más corto. A su vez, los corderos nacidos de parto normal tuvieron mayor vitalidad que los nacidos de parto asistido. Sin embargo el score de APGAR para los de parto asistido fue 7 cercano a los parámetros normales establecidos para dicha escala de condición física (Apgar, 1966, modificada por Banchemo y Quintans, 2005). Posiblemente, si los partos no se hubieran asistido, los corderos nacidos luego de un parto prolongado y dificultoso, hubieran tenido una menor condición física al parto y por tanto un menor score en el APGAR.

La mayor vitalidad de los corderos llevaría a un comportamiento más activo de los mismos, y tendrían mayor probabilidad de éxito en pararse y mamar coincidiendo con lo reportado anteriormente por (Dwyer y Lawrence, 1999). Los hijos de ovejas cruza IdealxFrisona Milchscharf tuvieron más éxito en pararse y su mayor vigor podría deberse al efecto de la heterosis (Wiener y Woolliams, 1983); sumado a la menor duración del parto observado a campo lo que podría explicar el menor estrés que sufrieron los corderos al nacimiento (Dutra y col., 2008a). En cambio los corderos nacidos de ovejas de bajo estado corporal fueron los de mayor éxito en el mamado, lo cual podría deberse a la mayor eficiencia placentaria. Esto coincide con lo publicado por Dwyer y col., (2005) quienes atribuyeron a la mayor eficiencia placentaria un mayor desarrollo del feto a causa de la mejor capacidad de transferencia de nutrientes hacia el mismo. El éxito de mamar sería afectado por el tipo de parto de la madre, los de parto normal tuvieron mayor éxito en mamar que los de parto asistido. En nuestro experimento asistimos las ovejas con problemas. De no haberlo hecho, el comportamiento se hubiera visto afectado retrasando o

evitando un mamado exitoso (Alexander, 1988).

No se encontró una asociación entre la condición física del cordero y el intento de mamar. Por otra parte los corderos con mayor vitalidad tardaron más tiempo en empezar a mamar. Esto sería posiblemente debido a que el comportamiento de mamado también depende del comportamiento materno (Alexander, 1988). Los corderos que tendieron a mamar por más tiempo fueron los de ovejas cruzas, cuyo parto tendió a ser más rápido. Resultados similares fueron encontrados por Dwyer y Lawrence, (1996) quienes mencionan que los partos prolongados y dificultosos fueron en detrimento del comportamiento del neonato.

En cuanto al peso vivo de los corderos los machos fueron más pesados que las hembras. La mayor dificultad al parto en los machos sería atribuida en gran parte a su mayor peso al nacimiento. Sin embargo los corderos machos tuvieron mayor ancho de pecho en relación a las hembras, por lo que las medidas anatómicas del cordero podrían también estar influyendo como lo sugirieron Ganzábal y col. (2007). Al corregir el modelo por el peso del cordero, se encontró que las hembras tuvieron mayor vitalidad al parto con respecto a los machos, similar a lo reportado previamente por (Dwyer y col., 2005). Sin embargo, el éxito de mamado no difirió según el sexo del cordero.

El porcentaje de mortalidad neonatal de corderos resultó del 5%. Considerando el porcentaje de mortalidad a nivel nacional, los valores obtenidos están por debajo de los valores normales, ya que en los últimos años la mortalidad de corderos se ubicó entorno al 10 % (DICOSE, 2001; citado por Salgado 2004). Sin embargo, este indicador puede estar subestimado Salgado (2004). Lo cual concuerda con datos reportados por otros autores que la tasa de mortalidad neonatal promedio se estima en 20% con una variación del 15 al 30 % según los años y los predios, (Beretta y col., 1994; citados por Montossi y col., 2002); (Dutra, 2005).

A pesar del bajo número de corderos evaluados las causas principales de muerte fueron injuria al parto (3/7) e inanición (3/7). Esto coincide con lo propuesto por Haughey (1975) y Dutra (2005) quienes describen que las lesiones en el sistema nervioso central de los corderos son causadas por traumatismos y/o hipoxia durante el parto. Las necropsias de los corderos realizadas previamente por Dutra (2005) revelaron en la mayoría de ellos la presencia de lesiones en encéfalo y hemorragias en médula espinal cervical atribuidas a injuria al parto por asfixia, coincidiendo con las lesiones descritas por Mc Farlane (1965) y otros estudios realizados anteriormente por Dutra y col. (2003). Además las necropsias revelaron signos de inanición como los descritos por Bonino y col. (1987) caracterizados por deshidratación, con reservas grasas totalmente catabolizadas y ausencia de alimento en el cuajo. Además, la distribución de muertes se concentró durante las primeras 72 hs de vida de los corderos, similar a lo reportado previamente por (Dalton y col., 1980; Durán del Campo, 1963; Bonino y col., 1987 citados por Dutra, 2005).

10 CONCLUSIONES

De los factores inherentes a la madre el estado corporal afectó el tipo de parto y el vigor del cordero principalmente el éxito de mamado. Un mayor estado corporal aumentó la probabilidad de partos asistidos y esto fue en detrimento de la condición física del cordero al nacimiento, mientras que un menor estado corporal favoreció la vitalidad del cordero y su comportamiento principalmente el éxito de mamado.

La paridad de la oveja afectó la duración del parto y la probabilidad de partos asistidos. Las borregas presentaron un mayor porcentaje de asistencia al parto siendo los mismos más prolongados.

El éxito en pararse de los corderos se relacionó al biotipo de la oveja. Los nacidos del biotipo cruza IdealxFrisona Milchscharf se destacaron por tener mayor éxito en pararse.

La vitalidad de los corderos afectó su comportamiento post parto. Los neonatos de mayor condición física fueron más activos lo cual fue reflejado en que intentaron y lograron pararse de forma más rápida y a su vez mamaron por más tiempo.

El peso de los corderos al nacimiento afectó la duración y el tipo de parto. Los corderos más pesados tuvieron partos más prolongados y mayor probabilidad de que éstos fueran asistidos.

De las características anatómicas el largo del cordero afectó el tipo parto. Los corderos más largos presentaron mayor probabilidad de requerir asistencia.

A su vez el peso y el ancho del pecho del cordero fueron influidos por el sexo, siendo mayor en los machos.

De las características anatómicas el ancho de pecho y el largo del cordero afectaron la vitalidad. Los corderos de mayor largo y más anchos de pecho tuvieron una menor condición física al parto. De las características mencionadas, solamente el ancho de pecho explicó el mayor vigor de las hembras.

De este trabajo se extraen las siguientes conclusiones que pudiesen tener aplicación en la práctica. La primera es la importancia del monitoreo del estado corporal durante el segundo tercio de la gestación en las ovejas ya que es clave para un buen desarrollo del feto, lo que condiciona el comportamiento del neonato y por tanto su futura supervivencia. La segunda reflexión señala la importancia de vigilar el parto en las borregas debido a su mayor predisposición a partos prolongados y/o dificultosos. A su vez, podría ser de clave incorporar dentro del manejo en caso de partos asistidos, la evaluación de la condición física de los corderos al nacimiento. Por lo cual, la escala del APGAR podría ser una herramienta promisoría para tal fin.

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alexander, G. (1988). What makes a good mother? Components and comparative aspect of maternal behaviour in ungulates. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 17:24-41.
2. Alexander, G. (1960). Maternal behaviour in the Merino ewe. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod, 3:105-114.
3. Alexander, G. Williams, D. (1966). Teat-seeking activity in lambs during the first hour of life. Anim. Behav. 14:166-167.
4. Alexander, G. Williams, D. (1964). Maternal facilitation of sucking drive in new born lambs. Science, 146:665-666.
5. Alexander, G., Peterson, J.E., Watson, R. H. (1959). Neonatal mortality in lambs: intensive observations during lambing in a Corriedale flock with a history of high lamb mortality. Aust. Vet. J. 35:433-441.
6. Apgar, V. (1966). The newborn (Apgar) scoring system. Pediat. Clin. North Amer. 1966; 13:645-650.
7. Arthur, G., Noakes, D., Tearson, H. (1991) Reproducción y Obstetricia en veterinaria. 6ª ed. Madrid. Interamericana Mc. Graw-Hill. 702 p.
8. Banchemo, G., (2003) Comportamiento Maternal y del cordero en relación a la actividad de mamado. Comportamiento del cordero recién nacido. PhD Tesis. The University of Western Australia. 210 p.
9. Banchemo, G., Quintans, G. (2005a). Alimentación estratégica para mejorar la lactogénesis y el comportamiento de la oveja al parto. XXXIII Jornada Uruguay de Buiatría 9-11 Junio, Paysandú. Uruguay. p 72-78.
10. Banchemo, G., Quintans, G. (2005b). Alternativas nutricionales y de manejo para aumentar la señalada de la majada en sistemas ganaderos extensivos: Supervivencia de corderos al parto y durante su primera semana de vida. Producción Animal, Unidad Experimental Palo a Pique. Actividades de Difusión de INIA N° 429, INIA Treinta y Tres. Uruguay. Octubre de 2005. p 34-40.
11. Banchemo, G., Fernández, M.E., Ganzábal, E. (2005). Manejo reproductivo - manejo nutricional estratégico previo a la encarnerada para aumentar el porcentaje de mellizos en ovejas Ideal e Ideal x Frisona Milchschaft. Día de Campo Producción Ovina Intensiva. INIA La Estanzuela. Colonia. Uruguay. Setiembre. p 1-18.

12. Banchemo, G., Delucchi, M.I., Quintans, G. (2002). Reducción de pérdidas de Corderos: Alimentación preparto y lactogénesis. Producción de calostro en ovejas pastoreando alfalfa de alta calidad en la última semana de gestación: Efecto de la carga fetal y la condición corporal. Seminario de Actualización Técnica sobre la cría y recría ovina y vacuna. Tacuarembó. Uruguay. p 17-29.
13. Banchemo, G., Quintans, G., Milton, J., Lindsay, D. (2000). Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. Seminario de Reproducción Ovina. INIA Treinta y Tres- INIA Tacuarembó. Uruguay. p 61-68.
14. Bianchi, G. (1994a). Alternativas tecnológicas para mejorar la producción ovina manejo del estado corporal. Revista Cuatrimestral de la estación experimental "Dr. Mario A Cassinoni" Cangüé 1:29-31.
15. Bianchi, G. (1994b). Estado Corporal en ovinos y su uso en la práctica. Lananoticias. 107:22-25.
16. Blanc, J., Gil, J. (1998). Signos Prodrómicos del Parto en Hembras Holando. Su utilidad práctica. Veterinaria. Montevideo, 138: 15-21.
17. Bonino, J. (2004). Incremento de los procreos ovinos. Jornadas Uruguayas de Buiatría XXXII. Paysandú, Uruguay. p 38-45.
18. Bonino, J., Durán del Campo, A., Mari, J.J. (1987). Enfermedades de los lanares tomo III. Enfermedades infecciosas y no transmisibles. Montevideo. Hemisferio Sur. 220 p.
19. Casaretto, A., Folle, A. (2007). Pautas de manejo, alimentación y sanidad para la oveja de cría en el preparto. Lananoticias. 146:38-42.
20. Cravino, J.L., Calvar, M.E., Poetti, J.C., Berrutti, M.A., Fontana, N.A., Brando, M.E., Fernández, J.A. (1999). Análisis holístico de la predación en corderos: Un estudio de caso, con énfasis en la acción de "Zorros" (Mammalia: Canidae). Veterinaria. 35:24-39.
21. Cunningham, (2003). Fisiología Veterinaria. 3ª ed. Madrid. Elsevier. 576 p.
22. Dalton, D. C., Knight, T. W., Jonson, D. L. (1980). Lamb survival in Sheep breeds in New Zealand hill country. N Z. J. Agric. Res. 23:167-173.
23. Dennis, S.M. (1972). Perinatal lamb mortality. Cornell Vet. 62:253-263.
24. Duke's, H.H., compilado por Swenson, M.J., Reece, W.O. (1999) Duke's Physiology of domestic animals. 11ª ed. New York. CAB International. 925 p.

25. Dutra, F., Banchemo, G., Araújo, A., Sphor, L., Ganzábal, A., Quintans, G. (2008a). Largo del parto en ovejas Ideal, Texel y sus cruas III. Conformación anatómica del cordero. Jornadas Uruguayas de Buiatría XXXVI. Paysandú, Uruguay. p 189-191.
26. Dutra, F., Banchemo, G., Araújo, A., Quintans, G. (2008b). Largo del parto en ovejas Ideal, Texel y sus cruas I. Bioquímica sanguínea y gases en sangre de corderos recién nacidos. Jornadas Uruguayas de Buiatría XXXVI. Paysandú, Uruguay. p 229-230.
27. Dutra, F. (2007) Nuevos enfoques sobre la mortalidad perinatal de corderos. Arch. Latinoam. Prod. Anim.15 (supl.1 (2007-289).
28. Dutra, F. (2005) Nuevos enfoques sobre la patología de la mortalidad perinatal de corderos. Seminario de Actualización Técnica: reproducción ovina. Serie de Actividades de Difusión INIA. 401:137-140.
29. Dutra, F., Vázquez, A., Banchemo, G., Quintans, G. (2003). Lesiones perinatales en el sistema nervioso central de corderos mellizos. XXXI Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay. 12 y 13 de Junio de 2003, p 133-137.
30. Dwyer, C. (2003). Behaviour development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. Theriogenology. 59:1027-1050.
31. Dwyer, C., Lawrence, A. (1999). Does the behaviour of the neonate influence the expression maternal behaviour in sheep? Behaviour. 136:367-389.
32. Dwyer C., Lawrence, A. (1996) Effect of ewe and lamb genotype on gestation length, lambing ease and neonatal behaviour of lambs. Reprod. Fertil. Dev. 8:1123-1129.
33. Dwyer, C., Lawrence, A., Bishop, C. (2001). The effects of selection for lean tissue content on maternal and neonatal lamb behaviour in Scottish Blackface sheep. Anim. Sci.72: 555-571.
34. Dwyer, C. M., Calvert, S.K., Farish, M., Donbavand, J., Pickup, H.E. (2005) Breed, litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behaviour of the lamb. Theriogenology. 63:1092-1110.
35. Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. (2007) Anatomía Veterinaria, 3ª ed. Manual Moderno. México. 920 p.
36. Eales, A., Small, J. (1986) El parto de la oveja. Consejos Veterinarios e instrucciones prácticas. ed. Acribia. Zaragoza. 160 p.
37. Edey, T.N. (1969) Prenatal mortality in sheep: a review. Anim. Breed. Abst. 37:173-189.

38. Everett-Hincks, J.M., Dodds, K.G., Knowler, K.J., Kerslake, J.I. (2006). Parturition duration and birthing difficulty in twin and triplet lamb. 7th International Ruminant Reproduction Symposium. 13-17 August, Wellington, New Zealand. Abstract 72. p 73.
39. Fernández Abella, D. (1995) Temas de reproducción ovina e Inseminación Artificial en bovinos y ovinos. Montevideo. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 205 p.
40. Fernández Abella, D. (1993) Principios de fisiología reproductiva ovina. Montevideo. Universidad de la República. Hemisferio Sur. 247 p.
41. Fogarty, N., Thompson, J. (1974) Relationship between pelvic dimensions, other body measurements and dystocia in Dorset Horn ewes. Aust. Vet. J, 50:502-506.
42. Gaggero, A., Azzarini, M., Florin, A., Weiss, A. (1983) Estudios sobre sistemas de parición para reducir las tasa de Mortalidad de Corderos. SUL Ov. Lanás Bol. Téc. 9:35-42.
43. Ganzábal A., Montossi F., Ciappesoni G., Banchemo G., Ravagnolo O., San Julián R., Luzardo S. (2007). Cruzamientos para la producción de carne ovina de calidad. Serie Técnica INIA. 170:14-17.
44. García Sacristán, A., Castejón, F., F de la Cruz, L., González, J., Murillo López, M., Salido, G. (1996) Fisiología Veterinaria. Madrid. Interamericana. 1074 p.
45. George, J.M. (1976). The incidence of dystocia in Dorset Horn ewes. Aust. Vet. J. 52:519-523.
46. George, J.M. (1975). The incidence of dystocia in fine wool Merino ewes. Aust. Vet. J. 51:262-265.
47. Gibbons, A.E. (1996). Efecto de la esquila sobre el nacimiento de los corderos merino en el sistema extensivo patagónico. INTA Bariloche. Disponible en: www.produccionbovina.com.ar/produccion_ovina/produccion Fecha de consulta: 26/08/09.
48. Gordon, I. (1997) Controlled Reproduction in Sheep & Goats. Vol 2. Wallingford. CAB Internacional. 450 p.

49. Grommers, F.J., Elving, L., Van Eldik, P. (1985) Parturition difficulties in sheep. *Anim. Reprod. Sci.* 9:365-374.
50. Grunert, E., Bove, S., Stopiglia, A. (1971) *Guía de Obstetricia Veterinaria fisiología de la gestación*. Buenos Aires. Univ. Bs. As. 173 p.
51. Gunn, R.G. (1968) A note on difficult birth in Scottish hill flocks. *Anim. Prod.* 10: 213-215.
52. Gutiérrez, M.A. (2000) *Metabolismo de los carbohidratos en el feto*. Salamanca, Disponible en: <http://www3.usal.es/~dbbm/clasmed/clasmed.html>.
Fecha de consulta: 26/05/09.
53. Haughey, K.G. (1980). The role of birth in the pathogenesis of meningeal haemorrhage and congestion in newborn lambs. *Aust. Vet. J.* 56:49-56
54. Haughey, K.G. (1975). Meningeal haemorrhage and congestion associated with the perinatal mortality of beef calves. *Aust. Vet. J.* 51:22-27.
55. Haughey, K.G. (1973a). Vascular anomalies in the central nervous system associated with perinatal lamb mortality. *Aust. Vet. J.* 49:1-8.
56. Haughey, K.G. (1973b). Cold injury newborn lambs. *Aust. Vet. J.* 49:554-563.
57. Haughey, K.G. (1967). The occurrence of congenital infections associated with perinatal lamb mortality. *Aust. Vet. J.* 43:413-420.
58. Hafez, E. S. E. (1996) *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. 6ª ed. México. Interamericana Mc Graw-Hill. 542 p.
59. Hight, G.K., Jury, K. E. (1969). Lamb mortality in hill country flocks. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 29: 219-232.
60. Holst, P.J., Fogarty, N.M. and Stanley, D.F. (2002). Birth weights, meningeal lesions, and survival of diverse genotypes of lambs from Merino and crossbred ewes. *Aust. J. Agric. Res.* 53:175-181.
61. INIA (2006) *Cartilla de estado corporal ovino alternativas tecnológicas para enfrentar situaciones de crisis forrajera*. Disponible en: http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/dol/dol_93.pdf.
Fecha de consulta: 15/4/09.
62. Jackson P.G.G. (2004) *Handbook of veterinary obstetrics*. 2ª ed. Edinburgh, Saunders. 268 p.
63. Knight, T.W., Lynch, P.R., Hall, D.R. (1988). Identification of factors contributing to the improved lamb survival in Marshall Romney sheep. *N.Z. J. Agric. Res.* 31:259-271.

64. Lye, S. (1996) Initiation of parturition. *Anim. Reprod. Sci.* 42: 495-503.
65. Lindsay, D. (1988) *Breeding the Flock. Modern Research and Reproduction in sheep.* Melbourne. Inkata. 73 p.
66. Lorenzi P.J., Salcedo, M.D. (1988) Pelvimetría en ovejas Corriedale. *Jornadas Científico-Técnicas de Producción Animal.* Montevideo, Uruguay, p E13-E15.
67. May, N. D. S., (1974) *Anatomía del ovino Manual de Disección.* Buenos Aires. Hemisferio Sur. 561 p.
68. McFarlane, D. (1965). Perinatal lamb losses. I. An autopsy method for the investigation of perinatal losses. *N.Z. Vet. J.* 13:116-130.
69. Mc Sporrán, K.D., Fielden, E.D. (1979) Studies on dystocia in sheep II: Pelvic measurements of ewes with histories of dystocia and eutocia. *N.Z. Vet. J.* 27:75-77.
70. Mc Sporrán, K.D., Buchanan, R., Fielden, E.D. (1977) Observations on dystocia in a Romney flock. *N.Z. Vet. J.* 25:247-251.
71. Meyer, H. H., Clarke, J. N. (1978) Genetic and environmental effects on incidence and causes of lamb mortality. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 38:181-184.
72. Montossi, F., De Barbieri, I., Digiero, A., Martínez, H., Nolla, M., Luzardo, S., Mederos, A., San Julián R., Zamit, W., Levratto, J., Furgón, J., Lima, G., Costales, J. (2003). La esquila parto temprana: Una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. *Seminario de Reproducción Ovina. Treinta y Tres.* Uruguay. p 85-102.
73. Montossi, F., San Julián, R., de Barbieri, I., Berreta, E., Risso, D., Mederos, A., Dighiero, A., De Mattos, D., Zamit, W., Martinez, H., Levratto, J.C., Lima, G., Costales, J., Cuadro, R. (2002). Alternativas Tecnológicas de Alimentación y manejo para mejorar la eficiencia reproductiva ovina en sistemas ganaderos. *Seminario de Actualización Técnica sobre la cría y recría ovina y vacuna.* Tacuarembó. Uruguay. p 30-45.
74. Noakes, D.E., Parkinson, T.J., England, G. C. W. (2001) *Arthur's veterinary reproduction and obstetrics.* 8ª ed. London. Saunders, 868p.
75. Perdomo, E., César, D., Sienna, I.(1988) Mortalidad perinatal en corderos: Estudio patológico. *Jornadas Científico –Técnicas de Producción Animal.* Montevideo, Uruguay, p E7-E9.
76. Piper, L., Ruvinsky, A. (1997). *The Genetics of Sheep.* Oxon. CAB International. 611 p.

77. Quinlivan, T.D. (1971) Dystocia in sheep: preliminary observations on within and between breed differences in various skeletal measurements. *N.Z. Vet. J.* 19:73-77.
78. Roberts, S.J. (1979). *Obstetricia veterinaria y patología de la reproducción: Teriogenología*. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 1021 p.
79. Russel, A.J.F., Doney, J.M., Gunn, R.G. (1969) Subjective assessment of body fat in live sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 72:451-454.
80. Rutter, B. (2004) Neonatología Bovina. Disponible en: Portal+Veterinaria/Autores+del+artículo+294&artid=294.
Fecha de consulta: 5/6/08.
81. Sáez, T. (2002). Patología y manejo del cordero recién nacido. Congreso de la Sociedad Española de Medicina Interna Veterinaria. Universidad de León, Zaragoza. p 63-65. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar.
Fecha de consulta: 16/4/07.
82. Salgado, C. (2004). Producción ovina: Situación actual y perspectivas. Seminario de Producción ovina: Propuestas para el negocio ovino. Paysandú. Uruguay. p 7-13.
83. SAS (2001) SAS version 8.02. SAS Inst., Cary, N.C., USA.
84. Séller, L. (1970) Interrelationships between the duration of parturition, post-natal behaviour of ewes and lambs and the incidence of neonatal mortality. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 8:348-352.
85. Senger, P.L. (1999) Pathways to pregnancy and parturition. Washington. ed. Current Conceptions. 272 p.
86. Sharafeldin, M. A., Kandeel, A. A. (1971). Post-lambing maternal behaviour. *J. Agric. Sci. Camb.* 77:33-36.
87. Sienna, I., Kremer, R. (1988) Factores que influyen sobre el peso al nacer de los corderos y la mortalidad perinatal. Jornadas Científico-Técnicas de Producción Animal. Montevideo, Uruguay, p E4-E9.
88. Sisson S., Grossman, J. D, (1982) Anatomía de los animales domésticos. Tomo 1. 5ª ed. Barcelona. Salvat. 1336 p.
89. Smith, G. M. (1977). Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. *J. Anim. Sci.* 44:745-753.
90. Thatcher, W.W., Bienli, M., Burke, J., Staples, C.R., Ambrose, J.D., Coelho, S. (1996). Reconocimiento materno de la preñez en bovinos. Segundo Simposio Internacional de Reproducción Animal, Carlos Paz, Córdoba, Argentina. 1: 145-156.

91. Ungerfeld, R. (1998). Repartido: Implantación. Montevideo. Bolsa del Libro AEV. Facultad de Veterinaria. 10 p.
92. Ungerfeld, R. (1997). Repartido: Glándulas endócrinas y hormonas reproductivas. Montevideo. Bolsa del Libro AEV. Facultad de Veterinaria. 11 p.
93. Wiener, G., Woolliams, C, (1983). The effect of breeding system and other factors on lamb mortality. J. Agric. Sci. Camb. 100:539-551.
94. Wilkins, P.A. (2003) Recent Advance in equine neonatal care. International veterinary information Service. Ithawa NY. Disponible en: www.ivis.org/advances/Neonatology_Wilkins/wilkins_hie.../ivis.pdf. Fecha de consulta: 9/6/09.
95. Winfield, C.G., Williams, A. H., Markin, A. W. (1972) Some factors associated with the periparturient behaviour of ewes and lambs indoors. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 9: 365.
96. Winter, A.C. (2000). Dystocia in two ewes caused by occlusion of the anterior vagina. Vet. Rec. 147:689-690.
97. Whitelaw, A., Watchorn, P. (1975). An investigation into dystocia in a South country Cheviot flock. Vet. Rec. 97: 489-492.
98. Woolliams, C., Wiener, G.(1983). The effects of breed, breeding system and other factors on lamb mortality. J. Agric. Sci. Camb. 100:553-551.
99. Youngquist, R.S., Threlfall, W.R. Vol.2 (2007) Current therapy in large animal theriogenology. 2ª ed. London. Saunders. 976 p.

ANEXO

APGAR ESCORE modificado para el cordero por Banchemo y Quintans, 2005.

Escore	0	1	2
Frec. Cardíaca	Ausente	Irregular < 105 lat/min	Regular >105-120 lat/min
Frec. Respiratoria	Ausente	Irregular lenta	Regular Buena
Tono Muscular	Débil, Lateral	Algo de Flexión	Activa, ETERNAL
Reflejos Estimulación Nasal Cosquilla en la oreja	Sin Respuesta	Mueca, Movimiento débil de la oreja	Estornuda/Tos, Mueve la oreja rápidamente/ Sacude la cabeza
Aspecto (color mucosa y/o de la piel)	Pálido Cianótico	Normal Piel Amarillo con meconio	Normal Rosado Piel sin meconio