

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**CARACTERIZACIÓN AL PARTO DE 6 BIOTIPOS OVINOS DEL PROYECTO
OVINOS PROLÍFICOS EN URUGUAY**

por

Natalia IRARÍ BROZIA

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
2014**

PÁGINA DE APROBACIÓN

TUTOR de Tesis de grado Dra. Georgget Banchemo Hünzicker.

CO-TUTOR de Tesis de grado Dra. Inés Sienra.

TESIS DE GRADO aprobada por:

Presidente de Mesa:

Dr. Roberto Kremer

Segundo Miembro (Tutor):

Dra. Georgget Banchemo Hünzicker.

Tercer Miembro:

Dr. Luis Cal

Co-tutor Cuarto Miembro:

Dra. Inés Sienra.

Fecha:

08/05/2014

Autor:

Natalía Mabel Irarí Brozia

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Georget Banchemo por la darme la oportunidad de realizar este trabajo bajo su supervisión, por su apoyo y dedicación.

A la Dra. Inés Sienra, por su apoyo.

Al personal de la Unidad de Ovinos de INIA La Estanzuela: Damián González, Alberto García, Néstor Sanguinetti y Jorge Barrotti.

A Ana Rabaza, Laura Morena, Gracialda Ferreira y Laura Artus por su colaboración.

A el Ing. Agr. Gabriel Ciappesoni y al Ing. Agr. Andrés Vázquez por su ayuda en los análisis estadísticos.

A las bibliotecarias de Facultad de Veterinaria y Agronomía.

A las bibliotecarias de INIA La Estanzuela: Alejandra Díaz y Graciela Vila.

Al laboratorio de calidad de leche de INIA La Estanzuela.

Y muy especialmente a mi familia y a César, por su apoyo incondicional durante toda mi carrera.

TABLA DE CONTENIDO

Página

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS	7
1. RESUMEN	10
2. SUMMARY	12
3. INTRODUCCIÓN	14
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
4.1. Tasa ovulatoria (mellicera).....	16
4.1.1. Mecanismos fisiológicos de la ovulación	16
4.1.2. Factores que afectan la tasa ovulatoria.....	18
4.1.2.1. Genéticos.....	18
4.1.2.1.1. Caracterización de la raza Finnish Landrace	19
4.1.2.2. Edad.....	20
4.1.2.3. Peso.....	20
4.1.2.4. Nutrición.....	21
4.1.2.4.1. Composición de la dieta.....	21
4.1.2.5. Estación del año.....	22
4.1.2.6. Efecto macho.....	23
4.2. Habilidad materna.....	23
4.2.1. <i>Producción de calostro y leche</i>	23
4.2.1.1. Lactogénesis.....	23
4.2.1.2. Calostro.....	23
4.2.1.2.1. Definición y funciones	23
4.2.1.2.2. Importancia en la transferencia de inmunidad pasiva	24
4.2.1.2.3. Requerimientos de calostro del cordero	24
4.2.1.3. Factores que afectan la producción de calostro.....	24
4.2.1.3.1. Raza	24
4.2.1.3.2. Tamaño y número de corderos amamantados	24
4.2.1.3.3. Nutrición.....	25
4.2.1.3.4. Condición corporal	26
4.2.1.4. Factores que afectan la composición del calostro.....	26
4.2.1.5. Factores que afectan la producción de leche.....	28
4.2.1.5.1. Raza	28
4.2.1.5.1.1. Caracterización de la raza Frisona Milchscaf	29
4.2.1.5.2. Edad	29
4.2.1.5.3. Tamaño y número de corderos amantados	30

4.2.1.6.	Síntesis y secreción de los principales componentes del calostro y leche.....	30
4.2.1.6.1.	Síntesis de grasa, proteína y lactosa	30
4.2.1.6.2.	Secreción de grasa, proteína y lactosa	31
4.2.2.	<i>Parto y comportamiento maternal</i>	32
4.2.2.1.	Parto: duración y tipo de parto (normal/asistido).....	32
4.2.2.2.	Comportamiento maternal.....	36
4.2.2.2.1.	Factores que afectan el comportamiento maternal	38
4.2.2.2.1.1.	Número de corderos nacidos	38
4.2.2.2.1.2.	Categoría de la oveja.....	38
4.2.2.2.1.3.	Raza	39
4.2.2.2.1.4.	Nutrición y condición corporal.....	40
4.3.	Comportamiento del cordero	41
4.3.1.	Vigor del cordero	41
4.3.2.	Factores que afectan el comportamiento del cordero.....	41
4.3.2.1.	Paridad de la oveja	42
4.3.2.2.	Condición corporal de la oveja.....	42
4.3.2.3.	Peso al nacimiento.....	42
4.3.2.4.	Tamaño de la camada.....	42
4.4.	Placenta.....	43
4.4.1.	Características.....	43
4.4.2.	Función.....	43
4.4.3.	Peso de la placenta	44
4.4.4.	Número de cotiledones.....	45
4.4.5.	Peso de los cotiledones.....	46
4.5.	Cruzamientos.....	46
5.	HIPÓTESIS	49
6.	OBJETIVOS	49
6.1.	Objetivo general.....	49
6.2.	Objetivos específicos	49
7.	MATERIALES Y MÉTODOS	50
7.1.	Localización y período experimental.....	50
7.2.	Encierro experimental.....	50
7.3.	Animales	50
7.4.	Determinaciones realizadas anteriormente al presente experimento	51
7.5.	Manejo general realizado en el presente estudio	52
7.6.	Determinaciones realizadas en el presente estudio	52

7.6.1.	Duración y tipo de parto	53
7.6.2.	Comportamiento del cordero	53
7.6.3.	Producción de calostro	54
7.6.4.	Características del cordero.....	55
7.6.5.	Comportamiento de la oveja.....	55
7.6.6.	Características de la placenta	55
7.7.	Análisis estadístico	56
8.	RESULTADOS	57
8.1.	Condición corporal y peso vivo a la encarnerada; porcentaje de preñez y prolificidad	57
8.2.	Duración y asistencia al parto.....	59
8.3.	Comportamiento del cordero en su primer hora de vida.....	61
8.3.1.	Tiempo en intentar y lograr pararse.....	61
8.3.2.	Tiempo en intentar y logra mamar.....	61
8.4.	Calostro	63
8.4.1.	Volumen de ubre y producción de calostro	63
8.4.2.	Viscosidad y color de calostro	64
8.4.3.	Composición del calostro	65
8.5.	Peso de los corderos	67
8.6.	Comportamiento de la oveja	68
8.7.	Características de la placenta.....	69
8.7.1.	Peso de la placenta	69
8.7.2.	Número de cotiledones.....	70
8.7.3.	Peso total e individual de los cotiledones.....	70
8.7.4.	Eficiencia placentaria y cotiledonaria.....	71
9.	DISCUSIÓN	72
10.	CONCLUSIONES.....	80
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Página

Cuadro 1. Descripción de escala subjetiva de color de calostro.....	54
Cuadro 2. Escala subjetiva de viscosidad de calostro y descripción (Rabaza, 2012).....	55
Cuadro 3. Peso vivo (kg) y condición corporal (escala de 0 a 5; Russel y col., 1969) a la encarnerada y condición corporal corregida por peso vivo a la encarnerada de cada biotipo (media \pm error estándar).....	57
Cuadro 4. . Peso vivo (kg) y condición corporal (escala de 0 a 5; Russel y col., 1969) a la encarnerada de ovejas que parieron corderos únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).....	57
Cuadro5. Porcentaje de preñez y prolificidad de cada biotipo.....	58
Cuadro 6. Estimadores de los contrastes entre los biotipos para prolificidad.....	58
Cuadro 7. Duración de parto y duración de parto corregido por PVN (minutos) de cada biotipo (media \pm error estándar).....	59
Cuadro 8. Duración de parto y duración de parto corregido por PVN (minutos) de corderos únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar)...	60
Cuadro 9. Tiempo de intento de pararse, logra pararse, logra pararse corregido por PVN, logra mamar y logra mamar corregido por PVN (minutos) de cada biotipo (media \pm error estándar).....	62
Cuadro 10. Tiempo de intento de pararse, logra pararse, logra pararse corregido por PVN, intenta mamar, intenta mamar corregido por PVN, logra mamar y logra mamar corregido por PVN (minutos) de corderos únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).....	63
Cuadro 11. Tiempo de logra pararse, logra pararse corregido por PVN y logra mamar corregido por PVN (minutos) según el sexo del cordero (media \pm error estándar).....	63
Cuadro 12. Volumen de ubre (ml) y peso de calostro (g) de cada biotipo (media \pm error estándar).....	64
Cuadro 13. Producción de calostro al parto, peso de la camada y requerimientos de los corderos al parto.....	64

Cuadro 14. Porcentaje y gramos de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos del calostro de cada biotipo (media \pm error estándar).....	67
Cuadro 15. Porcentaje de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos del calostro de corderos únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).....	67
Cuadro 16. Peso al nacimiento de los corderos (kg) de cada biotipo (media \pm error estándar).....	68
Cuadro 17. Peso al nacimiento de los corderos (kg) únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).....	68
Cuadro 18. Distancia que se alejan las ovejas (metros) mientras los corderos son caravaneados y tiempo que demoran en volver al cordero (segundos) luego de que éstos son caravaneados para cada biotipo (media \pm error estándar).....	69
Cuadro 19. Distancia que se alejan las ovejas (metros) mientras los corderos son caravaneados y tiempo que demoran en volver al cordero (segundos) luego de que éstos son caravaneados para ovejas con corderos únicos y múltiples (media \pm error estándar).....	69
Cuadro 20. Distancia que se alejan las ovejas (metros) mientras los corderos son caravaneados y tiempo que demoran en volver al cordero (segundos) luego de que éstos son caravaneados para ovejas con parto normal y asistido (media \pm error estándar).....	69
Cuadro 21. Peso placenta (g), número de cotiledones, peso total de cotiledones (g), peso individual de cotiledones (g), eficiencia placentaria y cotiledonaria de cada biotipo (media \pm error estándar).....	71
Cuadro 22. Peso placenta (g), número de cotiledones, peso total de cotiledones (g), peso individual de cotiledones (g), eficiencia placentaria y cotiledonaria del primer, segundo y tercer cordero en nacer (media \pm error estándar).....	71
Figura 1. Modelos de crecimiento folicular terminal de las razas Romanov, Booroola, Finesa y Merino.....	20
Figura 2. Modelo de interacción estacional entra la atresia folicular y la tasa ovulatoria.....	22
Figura 3. Rutas de síntesis y secreción de leche en la célula alveolar mamaria. <i>Vía I:</i> exocitosis de proteínas y lactosa en vesículas secretoras derivadas del Golgi. <i>Vía II:</i> secreción de la grasa de la leche por medio de glóbulos grasos. <i>Vía III:</i> secreción de H ₂ O e iones a través de la membrana apical. <i>Vía IV:</i> pinocitosis-exocitosis de inmunoglobulinas. <i>Vía V:</i> ruta paracelular para compuestos plasmáticos y leucocitos. RER: retículo endoplasmático rugoso; GGL: glóbulos grasos de la leche.....	32

Figura 4. Concentraciones hormonales en el plasma de oveja próxima al momento del parto (prostaglandina F _{2α} en la circulación venosa uterina, otras hormonas en la circulación periférica). Día 0: día del parto.....	33
Figura 5. Cambios endócrinos durante la fase previa del parto en la oveja. ACTH: hormona liberadora de corticotropina.....	34
Figura 6. Presentaciones fetales normales y distócicas.....	36
Figura 7. Efecto del momento de esquila sobre el grado de asociación entre el peso de la placenta y del cordero al nacer en ovejas de parto único y múltiple. — Esquila preparto, ■ ■ ■ Esquila posparto. (Tomado de Montossi y col., 2005).....	45
Figura 8. Encierro experimental.....	50
Figura 9. Porcentaje de partos asistidos (■), partos normales (■) y peso al nacimiento (kg) (—) para cada biotipo.....	60
Figura 10. Porcentaje de color de calostro: amarillo claro (□), amarillo (■) y amarillo oscuro (■) de cada biotipo.....	65
Figura 11. Porcentaje de viscosidad correspondiente al score 2 (■), score 3 (■) y score 4 (■) de cada biotipo.....	65

1. RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del biotipo materno sobre la prolificidad, el porcentaje de preñez, el comportamiento maternal al parto, la producción de calostro, sus características y composición y la eficiencia placentaria en tres biotipos ovinos (Corriedale, Frisona Milchschaft, Finnish Landrace) y sus cruizas, así como también evaluar características de peso al nacimiento y comportamiento de sus corderos. El experimento se realizó en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) La Estanzuela, Unidad de Ovinos, Colonia, durante 45 días (desde el 25 de agosto al 9 de octubre de 2013). Se utilizaron 70 ovejas gestantes pertenecientes a dos razas puras: 13 Corriedale (C.C) y 12 Frisona Milchschaft (M.M) y las siguientes cruizas: 10 Finnish Landrace x Corriedale (F.C), 14 Frisona Milchschaft x Corriedale (M.C), 10 3/4Frisona Milchschaft x 1/4Finnish Landrace (M.(F.M)) y 11 7/8Finnish Landrace x 1/8Corriedale (F.(FxF.C)). A los 64 días de gestación se determinó la preñez y la carga fetal de las ovejas. Las mismas fueron mantenidas en un encierro experimental desde el comienzo de la parición, donde se midió en las ovejas: duración de parto, asistencia del mismo, producción de calostro, volumen de ubre, viscosidad y color del mismo, comportamiento de la oveja (distancia que se alejaron mientras los corderos eran caravaneados y tiempo que demoraron en volver luego de que éstos eran caravaneados), peso de placenta, peso y número de cotiledones; en los corderos se valoró: peso al nacimiento y su comportamiento durante la primer hora de vida (intentar pararse y mamar y lograr pararse y mamar). El biotipo de las ovejas afectó su prolificidad ($P=0.0069$) constatándose valores de 1.2, 1.7, 1.8, 2.2, 2.3 y 2.5 en los biotipos C.C, M.M, M.C, M.(F.M), F.C y F.(FxF.C), respectivamente. Las cruizas F.C, M.C y M.(F.M) presentaron porcentajes de preñez de 100%. La duración del parto varió según el biotipo ($P<.0001$) y el tipo de parto ($P<.0001$), pero no de acuerdo al sexo de los corderos ($P=0.1137$). El porcentaje de partos asistidos se fue incrementando a medida que aumentaba el porcentaje genético de la raza Milchschaft, determinado principalmente por el peso al nacimiento de los corderos. El biotipo de las ovejas afectó el tiempo en que sus corderos intentaron pararse ($P=0.0091$), lograron ponerse de pie ($P<.0001$) y lograron mamar ($P<.0001$), pero no sobre el tiempo en que intentaron mamar ($P>0.05$). De este modo, los corderos hijos de las ovejas F.(FxF.C) fueron los más rápidos en intentar pararse, lograr ponerse de pie junto con el M.(F.M), pero los más lentos en lograr mamar. El biotipo M.M presentó mayor volumen de ubre, junto con el M.(F.M) ($P=0.0042$) y la mayor producción de calostro ($P=0.0023$). Además produjo el calostro de un amarillo más claro y de menor viscosidad, junto con el biotipo C.C. Por otro lado, las ovejas F.(FxF.C) produjeron el calostro amarillo más oscuro y más viscoso. La composición del calostro no se vio afectada por el biotipo de las ovejas, sin embargo la producción total de cada componente fue mayor en las ovejas M.M ($P<0.05$). El peso al nacimiento de los corderos varió acorde al biotipo ($P<.0001$) y al tipo de parto ($P=0.0007$) de las ovejas, pero no así según el sexo de los corderos ($P>0.05$). En cuanto al comportamiento de las ovejas, la distancia que éstas se alejaron de sus corderos no varió de acuerdo al biotipo ($P>0.05$), pero sí según si el parto fue único o múltiple ($P=0.0365$), sin embargo el tiempo que demoraron en volver a sus corderos se modificó según el biotipo de las ovejas ($P=0.0006$) y según si el parto fue normal o asistido ($P=0.0002$). La eficiencia

placentaria no varió según el biotipo ($P>0.05$), ni de acuerdo al tamaño de la camada ($P>0.05$). La craza F.C es efectiva para aumentar la prolificidad, el porcentaje de preñez, disminuir la duración de parto, mejorar la habilidad materna y mejorar el tiempo en que los corderos logran ponerse de pie. La craza M.C es efectiva para aumentar el volumen de ubre y la consecuente producción de calostro, además de mejorar la prolificidad, el porcentaje de preñez y la habilidad materna. Finalmente, la craza M.(F.M) al igual que las anteriores tuvo excelente porcentaje de preñez aunque se comportó muy parecido a la craza F.C en prolificidad. En el resto de las variables se comportó similar a la craza M.C, ya que produjo similar cantidad de calostro, demoró similar tiempo en parir y sus corderos fueron de peso similar aunque presentó mas distocia que las otras dos cruza. Cada productor o técnico asesor conociendo estas características podrá decidir que biotipo se adapta más a las condiciones productivas de su predio.

2. SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the effect of the maternal biotype on prolificacy, pregnancy percentage, maternal behaviour at lambing as well as colostrum production and its characteristics and composition and placental efficiency in three biotypes (Corriedale, Frisona Milchschaaf, Finnish Landrace) and their crosses, as well as evaluating birth weight at birth and behaviour of their lambs. The experiment was done at the Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) La Estanzuela, Sheep Unit, Colonia, during 45 days (from 25th August to 9th of October, 2013). 70 pregnant ewes of two pure breeds were used: 13 Corriedale (C.C) y 12 Frisona Milchschaaf (M.M) and the following crosses: 10 Finnish Landrace x Corriedale (F.C), 14 Frisona Milchschaaf x Corriedale (M.C), 10 3/4Frisona Milchschaaf x 1/4Finnish Landrace (M.(F.M)) y 11 7/8Finnish Landrace x 1/8Corriedale (F.(FxF.C)). At 64 days of ewes gestation, pregnancy and litter size was evaluated. Ewes were kept in an experimental lot from the beginning of lambing, where we measured in ewes: duration of birth; requirement of assistance; colostrum production; udder volume; viscosity and color of colostrum; behaviour (distance they retired from the lamb and time to return to it when tagging); placenta weight; number and weight of cotyledons. In lambs: birth weight and their behaviour during their first hour of life (attempt to stand and to suck and successfully stands and suck). Ewe's biotype affected prolificacy ($P=0.0069$) reporting values of 1.2; 1.7; 1.8; 2.2; 2.3 y 2.5 for biotypes C.C; M.M; M.C; M.(F.M); F.C and F.(FxF.C), respectively. Crosses F.C, M.C y M.(F.M) had 100% of pregnancy rate. The duration of birth was affected by the biotype ($P<.0001$) and litter size ($P<.0001$), but not according to the sex of the lamb ($P=0.1137$). The percentage of assisted birth increased as well as the percentage of Milchschaaf in the blood of the biotype determined mainly by the birth weight of the lambs. The biotype of the ewes affected the time the lambs attempted to stand ($P=0.0091$), successfully stood ($P<.0001$) and successfully sucked ($P<.0001$) but not on the time they attempted to suck ($P>0.05$). Thereby, the lambs born to F.(FxF.C) were the faster in attempting to stand, standing with M.(F.M) lambs but the slowest to suck. M.M biotype had the highest udder volume, like M.(F.M) ($P=0.0042$) and the highest colostrum production ($P=0.0023$). Besides, they produced straw-yellow colostrum with the lowest viscosity similar to the C.C biotype. On the other hand, the F.(FxF.C) ewes produced the darkest yellow colostrum and the most viscous. The colostrum composition was not affected by the ewes biotype however, the production of each component was higher in the ewes M.M ($P<0.05$). Lamb birth weight varied according to the ewes biotype ($P<.0001$) and litter size ($P=0.0007$) but was not affected by the sex of the lamb ($P>0.05$). In relation to the ewe's behaviour, the distance the ewes separated from their lambs did not differ between biotypes ($P>0.05$) but was affected by litter size ($P=0.0365$). However, the time the ewes took to return to their lambs was modified by the ewes biotype ($P=0.0006$) and whether the lambing was assisted or not ($P=0.0002$). Placental efficiency did not differ according to the ewe's biotype ($P>0.05$) and litter size ($P>0.05$). Cross F.C was effective to increase: prolificacy; pregnancy percentage, to reduce lambing duration; improve maternal ability and to improve the time the lambs successfully stand up. The cross M.C was effective to increase the udder volume and the consequent production of colostrum; to improve prolificacy; percentage of pregnancy and maternal ability. Finally, the cross M.(F.M) likely the previous crosses had an

excellent pregnancy rate but the prolificacy was similar to F.C. In the rest of the variables behaved similar to the cross M.C since it produced similar quantity of colostrum; lasted similar time in giving birth and their lambs were of similar weight but presented more dystocia than the other 2 crosses. Each farmer or technician knowing these characteristics would decide which biotype fits better to the productive conditions of their farms.

3. INTRODUCCIÓN

La crisis lanera de la década de los 90 determinó una disminución del stock ovino a nivel mundial y nacional. El stock ovino en Uruguay se ha reducido a la tercera parte, siendo actualmente de 8.2 millones de ovinos (DIEA, 2013) y con una orientación más carnicera que en las décadas del 70-90. Desde hace algunos años la producción de carne de cordero ha logrado consolidarse como una alternativa productiva (Ganzábal y col., 2003), constituyendo el principal ingreso de los sistemas de producción intensivos y semi-extensivos en el Uruguay (Ganzábal y col., 2012). En muchos casos complementan o incluso superan en cuanto a ingresos al rubro lana, principal producto de las explotaciones ovinas tradicionales.

Sobre este contexto comercial la producción ovina debería apuntar a mejorar la eficiencia reproductiva de nuestras majadas de cría, que salvo excepciones, se mantienen en valores por debajo del potencial de las razas que se crían.

La eficiencia reproductiva puede ser definida a través de tres aspectos fundamentales y sobre los cuales se debe incidir para mejorarla. Los mismos incluyen: fertilidad (proporción de ovejas que paren de aquellas que se aparearon), prolificidad (número de corderos nacidos de cada oveja parida) y supervivencia (proporción de corderos nacidos que sobreviven hasta la señalada) (Azzarini y Pisón, 2000). A su vez puede expresarse con mayor precisión como la función multiplicativa de los tres componentes antes mencionados, lo cual da como resultado el porcentaje de señalada (Azzarini y Pisón, 2000). El porcentaje de señalada representa la relación entre los corderos señalados y la ovejas encarneradas.

En los últimos 10 años los valores de señalada de las majadas uruguayas se ha situado en torno al 73% con una relativamente amplia variación según los años (Salgado, 2013). La prolificidad es el componente que ofrece las mayores posibilidades de mejora, puesto que la fertilidad y la supervivencia no pueden ser superiores a uno (Azzarini, 1992). Sin embargo, cuando dicho objetivo se logra, es necesario contar con la posibilidad de mejorar la tasa de supervivencia de los corderos, componente de aparente antagonismo con el anterior (Azzarini y col., 1998).

Las pérdidas que ocasiona la mortalidad neonatal, es decir los corderos que se mueren entre la parición y la señalada representan una importante pérdida que restringe los ingresos del productor por concepto de venta de corderos, las oportunidades de seleccionar las borregas que anualmente se incorporan a la majada de cría y las posibilidades de aumentar el número de vientres de cría (Azzarini y Ponzoni, 1971). De este modo los tres pilares para la producción de corderos son: la prolificidad de la oveja, la supervivencia neonatal de los corderos y nutrición de los mismos desde el nacimiento hasta la faena (Banchero y col., 2012).

Los factores que influyen en mayor medida sobre la evolución del peso de los corderos en términos económicos son la alimentación y el material genético (Ganzábal, 2003). La alimentación es un factor determinante en la tasa de

crecimiento de los corderos, la cual depende directamente de la asignación de forraje, de su calidad y de la estación del año (Ganzábal, 2003). En cuanto al material genético, diversos estudios muestran una superioridad de corderos cruza (con padres de razas carniceras) con respecto a razas laneras puras, en cuanto a ganancias de peso del nacimiento a la faena, peso vivo a los 13 meses y peso de canal (Ganzábal, 2003).

En sistemas semi-intensivos de producción deberíamos señalar al menos 120% para competir con otros rubros alternativos al ovino. Estos valores tendrían que ser aún mayores cuando consideramos sistemas productivos intensivos, donde se deben superar valores del 150% de señalada (Banchero y col., 2013). Aquí vemos una vez más la importancia de aumentar el porcentaje de señalada para incrementar los ingresos por concepto de venta de corderos sobre todo en sistemas semi-intensivos e intensivos.

Desde hace algunos años se han incorporado a institutos de investigación programas de evaluación de nuevas opciones genéticas (biotipo maternal) que mejoren la competitividad del rubro ovino, en especial para sistemas intensivos. Los **biotipos maternales** deben reunir en forma equilibrada un correcto balance entre estos diferentes atributos de la especie: precocidad sexual, tasa ovulatoria, velocidad de parto, producción de leche, velocidad de crecimiento, combinadas en forma armoniosa permiten capitalizar los mayores atributos de la especie (Ganzábal y col., 2012).

Los primeros cruzamientos realizados con el fin de aumentar el porcentaje de señalada, incluyeron a la Frisona Milchschaf y fueron realizados sobre Ideal durante 10 años (1998-2007). La F1 mostró un destete 32% superior a la Ideal pura bajo las mismas condiciones de manejo durante toda la vida productiva. Investigaciones posteriores (2008-2011) muestran que las cruzas Frisona Milchschaf o Finnish Landrace sobre Corriedale desteta 60% más que el Corriedale puro y la cruce entre Frisona Milchschaf y Finnish Landrace desteta 85% más con respecto al Corriedale puro (Banchero y col., 2013).

Estos datos se basan en registros de campo en Unidades Experimentales y campos de productores con una base de más de 2700 registros. Sin embargo, no se conoce el comportamiento detrás de estos resultados. Por tal motivo, el presente experimento tiene como objetivo evaluar el desempeño reproductivo (comportamiento maternal y de los corderos, producción de calostro, peso vivo de los corderos al parto y eficiencia placentaria) de biotipos generados a partir de las razas Frisona Milchschaf, Finnish Landrace y Corriedale.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Dentro de las condiciones de un buen biotipo maternal se encuentran la precocidad sexual, una **tasa ovulatoria (mellicera)** alta y una excelente **habilidad materna**. Esta tesis evaluó las dos últimas características y por ende la revisión se basa en ello.

4.1. Tasa ovulatoria (mellicera)

La tasa ovulatoria que es el número de ovocitos ovulados en cada estro (Banchero y Quintans, 2005) puede medirse tomando en cuenta el número de cuerpos lúteos producidos por la oveja luego de la ovulación.

La tasa de ovulación es el factor determinante del potencial reproductivo de la oveja mediante su efecto sobre la prolificidad, la misma puede definirse como el número de corderos nacidos por oveja siempre y cuando la fertilización, la supervivencia embrionaria y fetal sean del 100% (Azzarini, 1992).

4.1.1. Mecanismos fisiológicos de la ovulación

Aunque los procesos hormonales relacionados con el ciclo de la reproducción se conocen bastante bien, todavía no se han aclarado con exactitud los mecanismos de la ovulación y de la tasa ovulatoria. Así ocurre con los mecanismos determinantes del número de óvulos que se desprenden en cada ovulación (Azzarini, 1992).

Rubianes (2002) luego de considerar diversos estudios llega a la conclusión de que en los ovinos el desarrollo folicular se da en un rango de dos a cinco ondas foliculares en cada ciclo interovulatorio, pero el patrón predominante es de tres ondas, éstas emergen alrededor de los días 0, 6 y 11 del ciclo estral respectivamente.

Una onda folicular implica el "reclutamiento" inicial de un grupo de folículos que responden a las gonadotropinas de los cuales uno, es "seleccionado" para continuar su crecimiento y se convierte en el folículo "dominante". Mientras crece, el folículo dominante promueve la atresia en los demás folículos de la misma onda (Driancourt y col., 1985, citado por Viñoles, 2003). Una vez que un folículo ha entrado en la fase de crecimiento sólo tiene dos alternativas: degenerarse a través del proceso llamado "atresia" u ovular. Puesto que más del 99% de los folículos ováricos se someten a la atresia, es la norma para un folículo morir antes que ovular (Hsueh y col., 1994, citado por Viñoles, 2003). Por lo tanto la tasa de ovulación, en ovejas se determina por el número de folículos que escapan a la atresia (Viñoles, 2003).

Cada onda folicular es precedida por un aumento en la concentración de FSH (Souza y col., 1998, citado por Viñoles 2003), esta descarga de FSH es aparentemente responsable del reclutamiento de los folículos de dicha onda (Adams y col., 1992, citado por Bo y Caccia, 2002). En esta etapa todos los

folículos en crecimiento secretan inhibina, que junto con el estradiol 17β , secretado por el folículo dominante (Kulick y col., 1999, citado por Bo y Caccia, 2002), promueven una reducción en las concentraciones de FSH (Price y Webb, 1988; Martin y col., 1991; Findlay y col., 1992; Ginther y col., 1996; Gibbons y col., 1997, citados por Bo y Caccia, 2002; Souza y col., 1998, citado por Viñoles, 2003). Los niveles resultantes de FSH se encuentran por debajo de las concentraciones necesarias para el desarrollo de los folículos subordinados que se atresian, mientras que el folículo dominante adquiere la habilidad de seguir creciendo con niveles bajos de FSH (Ginther, 2000, citado por Bo y Caccia, 2002), debido a su capacidad de sintetizar receptores de LH en las células de la granulosa (Ginther, 1996, citado por Bo y Caccia, 2002).

El factor que determina que un folículo dominante se atresie u ovule es la persistencia o el retroceso del cuerpo lúteo (Sirois y Fortune, 1988, citado por Viñoles, 2003), ya que la progesterona secretada por el cuerpo lúteo altera la secreción pulsátil de LH causando la regresión de dicho folículo (Bo y Caccia, 2002). Por el contrario la disminución de los niveles de progesterona permite el incremento de la frecuencia de pulsos de LH, la cual estimula el crecimiento del folículo dominante y un aumento de las concentraciones de estradiol, que a su vez induce el pico preovulatorio de LH y la consiguiente ovulación (Bo y Caccia, 2002).

La aparición de la ovulación doble se asocia con un patrón de tres ondas foliculares, en lugar de un patrón de dos ondas (Bleach y col., 1998, citado por Viñoles, 2003). Si hay una asociación positiva entre el número de ondas de crecimiento folicular y la tasa de ovulación, entonces puede ser que más folículos estén disponibles para ser reclutados por la onda ovulatoria (Viñoles, 2003).

En ovejas que ovulan un solo folículo ovulatorio, éste suele alcanzar un diámetro ≥ 5 mm. Mientras que las ovejas homocigotas para el gen Booroola pueden tener más de 5 ovulaciones por ciclo, con folículos que alcancen un tamaño preovulatorio de 2-4 mm (Scaramuzzi y Radford, 1983; Souza y col., 2001; Montgomery y col., 2001, citados por Viñoles, 2003).

Los mecanismos por los cuales las ovejas prolíficas tienen ovulaciones múltiples no han sido dilucidados completamente hasta el momento. Aunque se han propuesto dos mecanismos en ovulaciones múltiples: un aumento en el número de folículos sensibles a las gonadotrofinas disponibles para un mayor desarrollo y una ventana más amplia de oportunidad para la FSH para actuar en estos folículos (Scaramuzzi y col., 1993, citado por Viñoles, 2003). Las ovejas que llevan el gen Booroola seleccionan un mayor número de folículos en la primera onda folicular en comparación con el ciclo de las ovejas que no llevan este gen (Souza y col., 1997, citado por Viñoles, 2003). Normalmente, la última onda folicular del ciclo estral es la que contiene los folículos ovulatorios (Viñoles, 2003). Sin embargo, en un estudio en el que se produjo la ovulación doble, la penúltima onda contenía folículos ovulatorios en el 10% de las ovejas Western white-faced y en el 57% de las ovejas Finnish Landrace, este aumento en la tasa ovulatoria puede ser debido a un período prolongado de

reclutamiento de folículos ovulatorios (Bartlewski y col., 1999, citado por Viñoles 2003).

4.1.2. Factores que afectan la tasa ovulatoria

4.1.2.1. Genéticos

La mayor parte de las razas ovinas presentan una tasa ovulatoria variable entre uno y dos, no obstante existen razas o líneas prolíficas que presentan modificaciones importantes en el crecimiento terminal de los folículos (Fernández Abella, 1993) y por ende pueden ovular más de tres.

La mejora genética ofrece dos opciones para aumentar la prolificidad de la majada, ya sea por selección sobre el tamaño de la camada o por cruzamientos con razas prolíficas (Fernández Abella, 1987). Por selección es necesario un número importante de años para obtener un aumento comparable al obtenido con las técnicas fisiológicas (Turner, 1969, citado por Fernández Abella, 1987), debido a la baja heredabilidad que presenta la característica a seleccionar (prolificidad) (Azzarini, 2000). El cruzamiento de una raza de baja fecundidad con una raza de alta prolificidad permite obtener una descendencia con una prolificidad superior (80 a 100%) a la observada en la raza poco prolífica (Fogarty y col., 1984, citado por Fernández Abella, 1987).

Existen dos tipos de herencia que afectan la tasa ovulatoria, la cualitativa o genes mayores como es el caso del gen Booroola (Piper y col., 1985, citado por Fernández Abella, 2008; Fernández Abella y Azzarini, 2006) y la genética cuantitativa existente en la mayoría de las razas prolíficas (Morris, 1990; Montgomery y col., 2001, citados por Fernández Abella, 2008).

El gen Booroola o Fec^B es un gen mayor con efecto aditivo sobre la tasa ovulatoria, comportándose como un único gen dominante sobre dicha característica (Land y col., 1989), permitiendo mantener las particularidades raciales, luego de su introducción (introgresión) en un genotipo poco prolífico (Piper y Bindon, 1990, citado por Fernández Abella y Azzarini, 2006). La introducción del gen Booroola en una raza donde éste no existe, se realiza mediante cruzamientos, para beneficiarse de sus intereses, guardando las características de la raza. Están basados sobre cruzamientos en cada generación entre animales de la generación anterior detectados como portadores del gen y animales puros de la raza autóctona (Bodin, 2006).

En cuanto a las razas prolíficas el tipo de herencia cuantitativa o multigénica permite encarar la mejora genética apuntando a la acumulación de muchos genes, cada uno con un efecto pequeño sobre la reproducción y siendo responsables de los altos niveles reproductivos (Azzarini, 2000). Este tipo de herencia ha permitido mejorar lentamente la tasa reproductiva de algunas líneas de ovinos dentro de razas conocidas (Azzarini, 2000).

4.1.2.1.1. Caracterización de la raza Finnish Landrace

La raza Finnish Landrace, también conocida como Finn o Finnsheep, es originaria de Finlandia, fue introducida al Uruguay desde Australia en el año 2004 por INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). Las características a destacar de esta raza son: su precocidad sexual tanto de hembras como de machos, ya que alcanzan la pubertad entre los seis y ocho meses de edad (FAO, 1989); su prolificidad, presentan una tasa ovulatoria que oscila entre 2.7 y 4.1 (Banchero y col., 2005b) y una estación de cría amplia, ya que un 37% de las ovejas puede concebir fuera de la estación (FAO, 1989). La elevada actividad gonadal es común a ambos sexos, ya que los carneros muestran alta libido, testículos grandes y buena fertilidad (FAO, 1989). Los corderos Finnish Landrace son muy vigorosos lo que se traduce en una excelente supervivencia de los mismos (Banchero y col., 2005b). En cuanto a la producción de lana, el peso del vellón se encuentra entre 1.8 y 3.6 kilos con un micronaje de 23.5 a 31 micras y con un largo de mecha de 7.5 a 15 cm (Banchero y col., 2005b). En relación a las características de la canal y tasa de crecimiento de los corderos Finnish Landrace puros, estas características fueron menores en promedio con respecto a otras razas de clima templado (FAO, 1989). Sin embargo, para nuestras condiciones, Bianchi y col. (2011) frente a esta nueva opción de cruzamientos en nuestro país, decidieron estudiar la influencia de esta raza sobre el desempeño carnicero de los corderos obtenidos del cruzamiento Finnish Landrace con la raza lanera por excelencia de nuestro país el Merino Australiano. Los corderos cruza Finnish Landrace por Merino Australiano alcanzaron un mayor peso al sacrificio, resultando en canales más pesadas y carne sensorialmente más tierna y jugosa frente a los corderos Merino Australiano puros (Bianchi y col., 2011). Por tal motivo se sugiere que la raza Finnish Landrace puede brindar un aporte significativo a la producción de corderos pesados en majadas Merino Australiano (Bianchi y col., 2011).

El principal objetivo de esta raza es el cruzamiento con razas locales ya que su prolificidad es muy difícil de manejar principalmente bajo las condiciones de nuestro país (Banchero y col., 2005b).

El mayor número de folículos ovulados en la raza prolífica Finnish Landrace puede explicarse por la existencia de un número mayor de receptores de LH a nivel de la membrana de las células de la granulosa (Webb y England, 1982, citado por Fernández Abella, 1987). Teniendo en cuenta que los folículos que se atresian se caracterizan por la pérdida de los receptores (Carson y col., 1979, citado por Fernández Abella, 1987) es probable que el porcentaje de atresia sea inferior. Esto fue confirmado observando una variación en los niveles de selección (tasa de atresia) sin modificación del número de folículos reclutados (Driancourt y Webb, 1985, citado por Fernández Abella, 1987; Figura 1). De este modo se puede afirmar que la oveja Finnish Landrace presenta mayor tasa ovulatoria debido a una menor tasa de atresia.

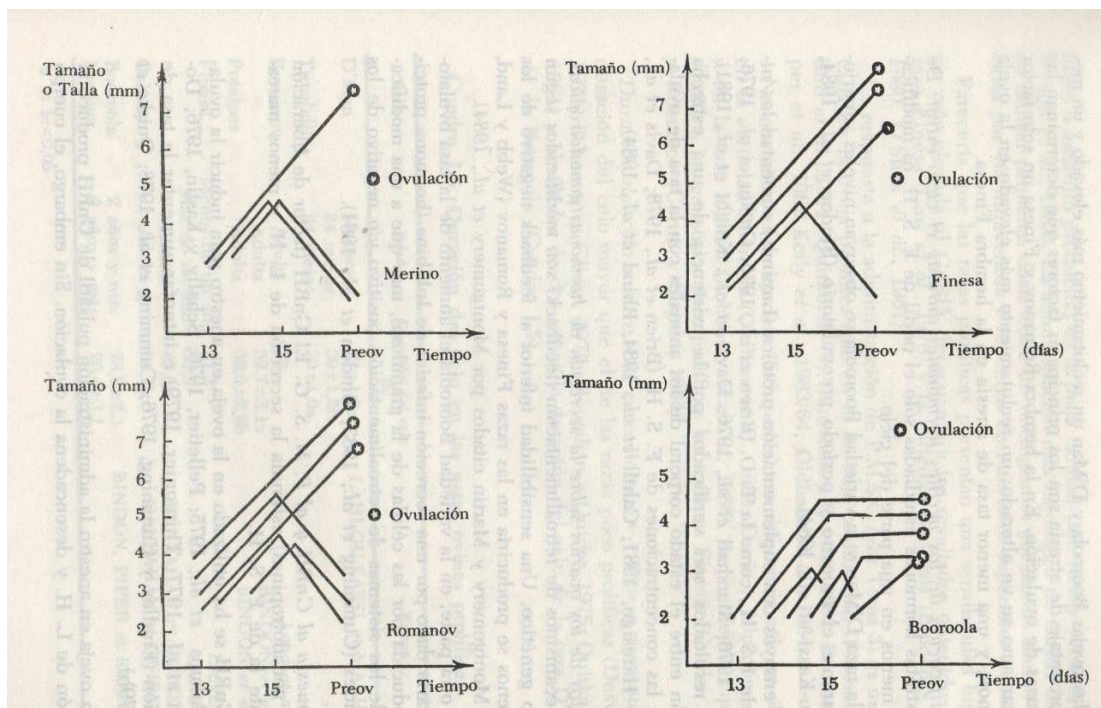


Figura 1. Modelos de crecimiento folicular terminal de las razas Romanov, Booroola, Finesa y Merino. (Tomado de Fernández Abella, 1987).

4.1.2.2. Edad

Las hembras jóvenes tienen menor tasa ovulatoria que las hembras adultas. Las corderas presentan la menor tasa de ovulación y ésta va incrementando con la edad hasta alcanzar un máximo a los tres y cinco años de edad, que se mantiene hasta los diez años o más (Bindon y col., 1980, citado por Azzarini, 1992). Esta diferencia observada entre corderas/borregas y ovejas es atribuida a las diferencias de peso vivo (Azzarini y Ponzoni, 1971). Estudios nacionales sobre el Corriedale, Merilin e Ideal mostraron que la fertilidad y el porcentaje de parición aumentaron entre los dos y los seis o siete años de edad, mientras que la prolificidad mostró un incremento constante hasta los seis años y una disminución repentina a los nueve (Azzarini y col., 1973; Cardellino y col., 1978, citados por Azzarini, 1992).

4.1.2.3. Peso

El efecto del peso de las ovejas se puede dividir en dos componentes: el efecto del peso en sí en el momento de la encarnerada (efecto estático del peso) y los aumentos de peso en dicho período (efecto dinámico del peso) (Azzarini y Ponzoni, 1971). Con respecto al efecto estático del peso existe un límite por debajo del cual aumenta la proporción de ovejas que fallan, llamado peso crítico (Azzarini y Ponzoni, 1971). El efecto de la evolución del peso de la oveja a la encarnerada determina el porcentaje de mellizos, siendo mayor en aquellas que aumentan de peso con respecto a las que lo mantienen o disminuyen (Azzarini y Ponzoni, 1971). La respuesta en términos de tasa ovulatoria, en una amplia gama de genotipos, es de alrededor del 2% por cada kilogramo adicional de peso vivo en el momento del servicio (Azzarini, 1992). Estudios nacionales demuestran que por cada kilogramo adicional de peso vivo

a la encarnerada, en ovejas Corriedale se observa un incremento de 1.7 % de corderos nacidos (Ganzábal y col., 2003).

4.1.2.4. Nutrición

La nutrición es uno de los factores ambientales más importantes que influyen en el desempeño reproductivo de los ovinos (Azzarini, 1992). En cuanto a su influencia sobre la tasa ovulatoria, diversos investigadores llegaron a la conclusión que el efecto de la nutrición opera mediante el número de folículos grandes disponibles para el reclutamiento o mediante una reducción de la atresia folicular (Smith y Stewart, 1990, citado por Azzarini, 1992). De la misma manera, la nutrición afecta la prolificidad de las ovejas de varias formas. Es así que, dentro de un mismo biotipo se puede obtener una mayor tasa ovulatoria cuando las ovejas tienen un mayor peso vivo al servicio o presentan una muy buena condición corporal (Banchemo y col., 2006; Banchemo y Quintans, 2008a; Banchemo y col., 2013). En estudios nacionales, se observó que las ovejas Corriedale alimentadas con pasturas de campo natural tuvieron una tasa mellicera de 13,6% (Banchemo y col., 2013).

Es posible aumentar la tasa ovulatoria sólo por un cambio en el nivel nutricional (cantidad y/o calidad) previo al servicio por un período que va de tan solo unos pocos días (sin cambio en el peso vivo del animal o “flushing corto”) hasta varias semanas (con cambios en el peso vivo o “flushing tradicional”) (Banchemo y col., 2013). Períodos cortos de alimentación estratégica de 10 a 16 días con suplementos o pasturas de calidad muestran incrementos importantes en la tasa ovulatoria de ovejas Corriedale con condición corporal moderada (Banchemo y Quintans, 2005).

4.1.2.4.1. Composición de la dieta

Dentro de la alimentación podemos considerar los niveles energéticos y proteicos. Según Haresign (1981, citado por Fernández Abella, 1993) asegura que los niveles energéticos en la dieta favorecen la selección folicular reduciendo el porcentaje de atresia. Por otra parte, otro investigador afirma que los niveles adecuados de proteína incrementan el número de folículos reclutados (Fernández Abella, 1993).

Se ha demostrado que la tasa ovulatoria se acrecienta con un incremento de proteína y energía en la dieta, a su vez a un mismo nivel de energía, existe un aumento lineal en la tasa ovulatoria a medida que la proteína aumenta (Smith, 1985, citado por Banchemo y Quintans, 2005). Es importante tener en cuenta que el incremento en el consumo de proteína sólo estimularía la tasa ovulatoria cuando el consumo inicial de la misma es de mantenimiento o ligeramente por debajo del mismo. Cuando el consumo inicial de proteína es moderado o alto, la respuesta es muy pobre o eventualmente nula (Fletcher, 1981, citado por Banchemo y Quintans, 2005; Banchemo y col., 2006).

Estudios nacionales han demostrado el efecto de diferentes pasturas mejoradas sobre la tasa ovulatoria con respecto al sistema tradicional de alimentación en campo natural. Banchemo y Quintans (2005) demostraron que

durante períodos cortos de alimentación estratégica que va de 10 a 16 días, pasturas de calidad como el *Lotus corniculatus* cv Draco mostró un incremento en la tasa mellicera de 25,6%, para el caso de pastoreo de soja la misma fue de 20,3% y para el *Lotus uliginosus* cv Maku fue de 17% con respecto a la tasa mellicera registrada en ovejas pastoreando campo natural. Al *Lotus corniculatus* se le atribuye su efecto sobre la tasa ovulatoria a la alta concentración de taninos condensados, las que aportan proteína no degradable a nivel del rumen (Banchero y Quintans, 2008a). También se puede lograr un incremento en la tasa ovulatoria de 21 y 12% a través de la suplementación con concentrados proteicos como el expeler de girasol o bloques comerciales, por períodos de 10 a 11 días (Banchero y Quintans, 2008a). De este modo se puede establecer que se obtienen buenas respuestas cuando las ovejas consumen 100 a 110 g de proteína cruda por encima de la proteína aportada por el campo natural o su equivalente en suplementos con más de 20% de proteína cruda, siempre y cuando la energía de la dieta no sea una limitante (Banchero y Quintans, 2005; 2008a).

Datos internacionales sobre el uso de grano de lupino (*Lupinus angustifolius*, grano de una leguminosa similar al de soja) en Australia muestran que el mismo podría estimular la tasa ovulatoria a través de su aporte de proteína sobrepasante, junto a sus aportes energéticos (Nottle y col., 1988, citado por Banchero y col., 2006).

4.1.2.5. Estación del año

En la mayoría de las razas laneras, de clima templado, la actividad cíclica alcanza el punto máximo en el otoño, descendiendo luego hacia el anestro (Azzarini, 1992). Existen variaciones estacionales que llevan a producir modificaciones de la tasa ovulatoria, siendo el momento de menor tasa de atresia el otoño (Fernández Abella, 1993; Figura 2).

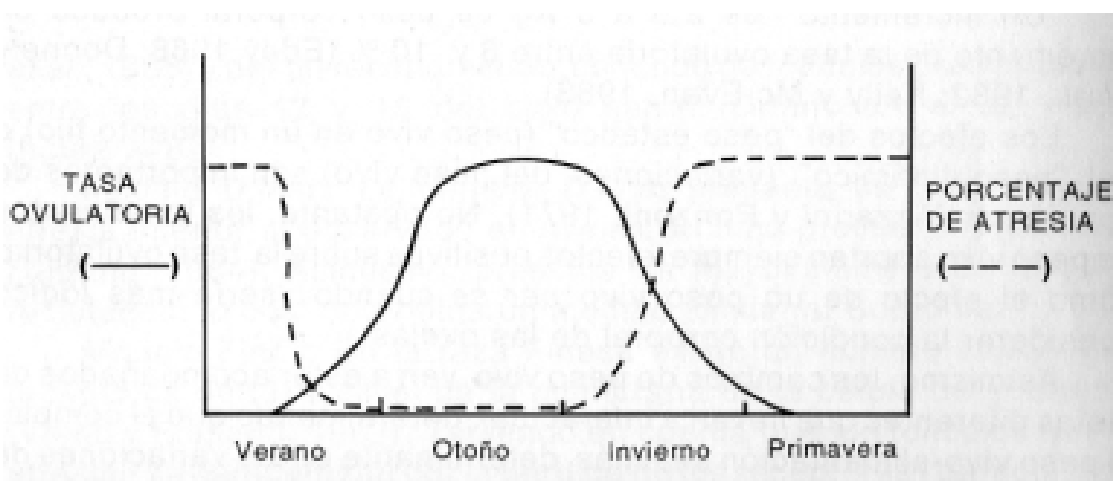


Figura 2. Modelo de interacción estacional entre la atresia folicular y la tasa ovulatoria. (Tomado de Fernández Abella, 1993).

4.1.2.6. Efecto macho

La introducción masiva de machos en ovejas en anestro superficial, previamente aislados de carneros, induce a la ovulación pudiendo incrementar la tasa ovulatoria (Fernández Abella, 1987).

4.2. Habilidad materna

4.2.1. Producción de calostro y leche

4.2.1.1. Lactogénesis

La lactogénesis es un proceso de diferenciación por medio del cual las células alveolares mamarias adquieren la capacidad de secretar leche. Se divide en dos etapas: lactogénesis I y II (Park y Jacobson, 1999).

La lactogénesis I consiste en la diferenciación parcial enzimática y citológica de las células alveolares y coincide con la secreción limitada de leche antes del parto (Park y Jacobson, 1999). En la oveja este proceso se da en el último mes de gestación (Robinson y col., 1978, citado por Banchero, 2005).

La lactogénesis II comienza con la secreción copiosa de todos los componentes de la leche (Park y Jacobson, 1999), denominado calostro, en la oveja comienza dos o tres días previos al parto y puede demorarse hasta un día después del mismo (Alexander y Davies, 1959).

La secreción abundante de leche al momento del parto se explica mediante dos fenómenos: aumento del estímulo producido por las hormonas lactogénicas como lo son la prolactina y los glucocorticoides y la disminución de progesterona, la cual inhibe el proceso de lactogénesis mediante su efecto inhibitorio sobre la síntesis de α -lactoalbúmina durante la gestación. La α -lactoalbúmina forma parte de la enzima lactosa sintasa, la cual es esencial en la formación de lactosa. De este modo, cuando se produce la disminución de progesterona y el aumento de la secreción de prolactina, al momento del parto, la α -lactoalbúmina aumenta, lo que resulta en la formación de lactosa sintasa activa, por lo tanto se inicia la síntesis de lactosa (Park y Jacobson, 1999). Junto a los efectos de la progesterona se suma el efecto inhibitorio de los estrógenos sobre la producción de leche, estos factores desaparecen justo antes o en el momento del parto (Cunningham, 2003).

4.2.1.2. Calostro

4.2.1.2.1. Definición y funciones

El calostro es la secreción elaborada por la glándula mamaria en el momento del parto y en las horas siguientes al mismo, transformándose en leche en los días posteriores (Prieto, 1995). Mellor y Murray (1986) describen al calostro

como todas las secreciones de la ubre en las primeras 18 horas posteriores al parto. Sus funciones son el aporte de alimento de gran valor nutritivo (Prieto, 1995) que le brinda energía suficiente para la producción de calor previniendo la hipotermia (Mellor y Murray, 1986), además le confiere inmunidad pasiva y tiene un ligero efecto laxante que contribuye a limpiar el intestino del meconio (Prieto, 1995).

4.2.1.2.2. Importancia en la transferencia de inmunidad pasiva

Debido al tipo de placenta que poseen los ovinos, llamada sindesmocorial o epiteliocorial impermeable a los anticuerpos, determina que los corderos recién nacidos no estén inmunizados en el momento del nacimiento, debiendo formar sus anticuerpos en las primeras semanas de vida (Prieto, 1995). Por este motivo los corderos dependen de las inmunoglobulinas del calostro para adquirir inmunidad pasiva que los proteja en el primer período de vida. El epitelio intestinal del cordero es permeable a las inmunoglobulinas durante las primeras 24 horas de vida, comienza a decaer a partir de las 6 horas (Bancho, 2005), por lo tanto la ingestión de calostro debe producirse en las primeras horas de vida asegurando una adecuada adquisición de inmunidad necesario para la resistencia de enfermedades (Prieto, 1995).

4.2.1.2.3. Requerimientos de calostro del cordero

La cantidad de calostro que un cordero necesita depende de la energía que requiere para producir calor (Mellor y Murray, 1985) y de otros factores que aumenten su tasa de producción de calor, como por ejemplo exposición al frío (Mellor y Murray, 1986). De este modo se puede determinar que bajo condiciones climáticas desfavorables (de 0 a 10°C con viento y lluvia) (Mellor y Murray, 1985) los corderos requieren 270 ml de calostro por kilogramo de peso vivo (Mellor y Murray, 1986) y en condiciones favorables (2 a 10°C, con aire seco y sereno) (Mellor y Murray, 1985) los requerimientos disminuyen a 180 ml las primeras 18 horas posteriores al parto (Mellor y Murray, 1986). Ingestas tempranas y repetidas de calostro por parte de los corderos durante el primer día de vida mejora la tasa de supervivencia (Mellor y Murray, 1986).

4.2.1.3. Factores que afectan la producción de calostro

4.2.1.3.1. Raza

En cuanto al desempeño en la producción de calostro para la raza Corriedale, Bancho y col. (2003c; 2004; 2007) muestran que la cantidad de calostro producido al parto oscila entre 145-190 gramos para ovejas con un sólo cordero y entre 197-292 gramos para ovejas con mellizos en condiciones no limitantes de alimentación.

4.2.1.3.2. Tamaño y número de corderos amamantados

Las ovejas gestando mellizos producen más calostro con respecto a las que gestan un solo cordero (Bancho y col., 2007). Comprobándose diferencias de

54% entre ovejas que paren mellizos y únicos (Banchemo y col., 2003c). A su vez, otros estudios muestran que no hay diferencias en cuanto a la producción de calostro entre ovejas gestando corderos mellizos y únicos pastoreando alfalfa de alta calidad durante los últimos diez días de gestación (Banchemo y col., 2003b).

La aparición de la lactancia es más lenta en ovejas con corderos mellizos en relación a ovejas únicas (Alexander y Davies, 1959). Esto implica que al momento del parto los corderos mellizos tienen menos calostro disponible que los corderos únicos (Banchemo, 2005). Aunque el promedio de producción de leche durante las primeras 12 horas posparto es independiente del número de corderos nacidos (Alexander y Davies, 1959).

El número de corderos nacidos también influye sobre la viscosidad del calostro, siendo ésta mayor en ovejas con corderos mellizos con respecto a ovejas con corderos únicos (Banchemo y col., 2003). Esto dificulta el amamantamiento ya que los corderos tienen que mamar más veces y utilizar más energía para lograr una cantidad adecuada a sus requerimientos (Banchemo y col., 2003b; Banchemo, 2005).

4.2.1.3.3. Nutrición

La nutrición en la última etapa de la preñez representa el factor de mayor influencia en la disponibilidad de calostro (Mellor y Murray, 1986). La subalimentación en esta etapa determina una reducción de la acumulación prenatal de calostro, indicado por el volumen obtenido una hora posterior al parto y por la tasa siguiente de producción (Mellor y Murray, 1986). La nutrición también influye en el patrón de disponibilidad del calostro, ya que en ovejas bien alimentadas su cantidad no cambia desde la primer hora posterior al parto hasta las 18 horas siguientes, en cambio en ovejas subalimentadas la disponibilidad aumenta a medida que transcurren las horas posteriores al parto (Mellor y Murray, 1986).

En ovejas gestando mellizos el impacto de la nutrición sobre la producción de calostro es mayor. En ovejas en un plano nutricional bajo la aparición de calostro es más lenta y aunque aumenta en las 18 horas siguientes al parto, su producción total es solamente la mitad en relación a ovejas bien alimentadas (Mellor y Murray, 1986).

En las principales razas laneras de nuestro país (Ideal y Corriedale) manejadas en campo natural la cantidad de calostro producido en la primeras 18 horas posteriores al parto, varía de 730 a 1270 g para el caso de las ovejas con cordero único y de 970 a 1320 g para las ovejas con corderos mellizos (Banchemo, 2003). Según los requerimientos estimados por Mellor y Murray (1985) en el caso de corderos únicos sus requerimientos son cubiertos, pero en el caso de los corderos mellizos, hay que tener en cuenta que cada cordero obtiene la mitad del calostro, por lo tanto sus requerimientos no son cubiertos.

Estudios nacionales muestran que la suplementación previa al parto durante 2 semanas, ya sea con cebada entera o maíz quebrado, aumenta 1.9 a 2.8 veces

la producción de calostro al nacimiento con respecto a ovejas sin suplementar (Banchero y col., 2007).

La suplementación con maíz duplica la producción de calostro en ovejas gestando un solo cordero, en relación a las ovejas suplementadas con cebada. Sin embargo en ovejas gestando mellizos la suplementación con cebada aumentó la producción de calostro con respecto a la suplementación de maíz (Banchero y col., 2007). Estas diferencias pueden ser atribuidas a una mayor tasa de pasaje del alimento a nivel ruminal en ovejas gestando mellizos (Weston, 1988, citado por Banchero y col., 2007), lo cual implica una menor degradación a nivel ruminal, determinando una mayor disponibilidad de almidón a nivel intestinal. Esto aumenta la tasa de entrada de glucosa (Knowlton y col., 1998; Landau y col., 1999, citados por Banchero y col., 2007) con el consiguiente aumento de la absorción mamaria de glucosa y la síntesis de lactosa por la glándula mamaria (Linzell, 1974, citado por Banchero y col., 2007). Si tenemos en cuenta que la lactosa es osmóticamente activa y tiene como principal función la de regular el contenido de agua de la leche (Rigour y col., 2002, citado por Banchero, 2005), ésta determina el volumen de calostro secretado.

La suplementación previa al parto también influye sobre la viscosidad del calostro producido en el momento del parto, siendo más viscoso en las ovejas sin suplementar con respecto a las ovejas suplementadas, ya sea con maíz o cebada, aunque a las 10 horas posteriores al parto no se encuentran diferencias (Banchero y col., 2007).

4.2.1.3.4. Condición corporal

La condición corporal de las ovejas al parto afecta la producción de calostro, sobre todo relacionado a la carga fetal. Banchero y col. (2003b) observaron que ovejas gestando corderos mellizos en alta condición corporal (2.7) produjeron 75% más calostro acumulado al parto, comparadas con ovejas gestando mellizos en baja condición corporal (1.64), esta diferencia disminuye a 30% a las 10 horas posteriores al parto. Por el contrario en ovejas gestando corderos únicos en buena condición corporal (2.7) se observó un 30% menos de calostro acumulado al parto, comparadas con ovejas gestando corderos únicos en baja condición corporal (1.64), esta diferencia aumentó a 35% a la 10 horas posteriores al parto (Banchero y col., 2003b).

4.2.1.4. Factores que afectan la composición del calostro

La carga fetal de las ovejas influye en el porcentaje de proteína y lactosa del calostro en las primeras horas luego del parto. Banchero y col. (2003b) demostraron que el porcentaje de proteína es mayor en las ovejas con corderos mellizos en relación a ovejas con corderos únicos, en el momento del parto hasta 6 horas luego del mismo. Estos autores también comprobaron que el porcentaje de lactosa se incrementa desde el parto hasta las 10 horas luego del mismo, además el calostro de ovejas con cordero único presenta un mayor porcentaje de lactosa en relación a ovejas con corderos mellizos a las 6 horas

luego del parto (Banchemo y col., 2003b). Además la carga fetal influye en los sólidos totales, Banchemo y col. (2007) demostraron que ovejas gestando corderos mellizos producen más sólidos totales que las ovejas gestando corderos únicos (326 gramos vs 237 gramos).

La nutrición a través de una suplementación previa al parto ya sea con maíz o con cebada incrementa la producción de calostro y éste es más líquido, por lo tanto menos viscoso, lo que hace que el cordero pueda mamarlo más fácilmente que calostros más viscosos (Banchemo y col., 2003c). La baja viscosidad del calostro en ovejas suplementadas está asociada a altos niveles de lactosa en el mismo (Banchemo, 2005). La suplementación con granos, como el maíz y la cebada, ricos en almidón proporcionan altos niveles de glucosa circulante, único sustrato para la síntesis de lactosa en la glándula mamaria y al ser osmóticamente activa, establece el volumen de calostro secretado, lo que determina una alta producción de calostro y la baja viscosidad del mismo observada en animales suplementados (Banchemo y col., 2003c).

La suplementación además aumenta al doble la proteína disponible en el calostro al parto y durante las primeras 10 horas posparto en ovejas suplementadas, ya sea en mellizas como en únicas, en relación a ovejas no suplementadas (Banchemo, 2005). Este aumento de proteína en el calostro de ovejas suplementadas se debe a un mayor volumen de calostro, ya que los sólidos totales fueron menores en las ovejas suplementadas en relación a las no suplementadas (25.8 vs 29.4%). Esto se debe a una menor concentración de grasa y de proteína, posiblemente por dilución. En el caso de las grasas una posible explicación es una disminución en la producción del ácido graso C₁₈ ya sea por una inhibición de la lipólisis o un incremento en la lipogénesis en ovejas suplementadas con gran cantidad de cereales (Banchemo, 2005).

Con respecto al tipo de suplemento, Banchemo y col. (2007) estudiaron el efecto de la suplementación con maíz y cebada sobre los componentes del calostro, no encontraron diferencias en el contenido de proteína, sin embargo el contenido de lactosa fue mayor en ovejas suplementadas con maíz en relación a las suplementadas con cebada. En cuanto al porcentaje de grasa ésta fue similar para los diferentes tipos de suplementación, tanto al nacimiento como 1 hora después del parto (Banchemo y col., 2007).

En cuanto al peso total de los sólidos en el calostro secretado hasta 10 horas después del nacimiento se ha demostrado que éstos fueron similares para ovejas con diferente tipo de suplementación (300 gramos para las alimentadas con cebada y 336 gramos para las alimentadas con maíz), pero más alto en relación a ovejas no suplementadas (209 gramos). Sin embargo, el porcentaje de sólidos fue significativamente inferior en las ovejas suplementadas (Banchemo y col., 2007).

4.2.1.5. Factores que afectan la producción de leche

4.2.1.5.1. Raza

Existen razas típicas productoras de leche, la más difundida en nuestro medio es la Frisona Milchschaft, sobre la cual se han realizado diversos estudios. Azzarini y Ponzoni (1971) muestran que su lactancia se extiende tres veces más con respecto al Merino Australiano con cordero único (35 vs 10 semanas de lactación) y su producción de leche diaria casi duplica al Merino Australiano con cordero único (1.71 vs 0.99 kg). Dentro de una misma raza se encuentran variaciones importantes entre los individuos que la componen en cuanto a su capacidad de producción de leche, esta variabilidad indica la posibilidad de mejorar esta característica por selección (Azzarini y Ponzoni, 1971).

Para la raza Finnish Landrace no hay registros de producción de calostro, pero sí para producción de leche, ubicándose en 64 litros a los 130 días de lactación (Boylan, 1989, citado por Ganzábal y Montossi, 1991) lo que indica una producción diaria de 0.490 litros.

La mejora genética ofrece dos opciones para mejorar la producción láctea de las majadas, selección sobre una raza pura y cruzamientos con razas superiores (Ganzábal y Montossi, 1991). En el caso de la producción de leche ovina ambos procesos se ven favorecidos por una alta variabilidad genética entre las razas.

En cuanto a la selección sus resultados no son apreciables a corto plazo, sin embargo el progreso genético obtenido es permanente. Dentro de los parámetros genéticos que nos permiten realizar selección se encuentran: la heredabilidad, cuyo valor para el carácter producción de leche se ubica entre 0,25 a 0,30; las correlaciones genéticas, presentando una correlación positiva y fuerte entre las características producción de leche y producción de proteína (0,94) y en menor grado con la producción de grasa (0,88); y la repetibilidad, cuyos índices para producción de leche se ubica entre 0,42 a 0,48 (Ganzábal y Montossi, 1991).

Por otra parte los cruzamientos, con el objetivo de mejorar el potencial genético de los ovinos de leche, son utilizados sobre razas locales adaptadas con razas especializadas en la producción láctea. La raza lechera utilizada por excelencia es la Frisona Milchschaft, por su gran potencial productivo, deseable anatomía de ubre además de su gran precocidad sexual y media-alta prolificidad, (Ganzábal y Montossi, 1991). Estudios realizados para evaluar el efecto de diferentes niveles de cruzamiento entre una raza local por Frisona Milchschaft muestran la superioridad de la F1 (1/2 Milchschaft) en cuanto a producción de leche y duración de lactancia, en relación a sus razas parentales puras, no ocurriendo lo mismo con las cruza 3/4 y 7/8 Milchschaft tendiendo a ser semejantes a la raza pura (Kalaisakis y col., 1977, citado por Ganzábal y Montossi, 1991). También se han creado razas sintéticas utilizando las razas mejores productoras de leche, a modo de ejemplo, en Israel se creó la raza Assaf, a partir de 5/8 Awassi y 3/8 Milchschaft y en Inglaterra se creó la raza

British Milksheep, producto del cruzamiento entre razas Británicas (Leicester, Dorset, etc) y Milchscharf (Leichtle, 2007; Ganzábal y Montossi, 1991).

4.2.1.5.1.1. Caracterización de la raza Frisona Milchscharf

La raza Frisona Milchscharf, también conocida como East Friesian, es originaria de Frisia, Alemania, donde fue seleccionada por su aptitud lechera por más de 500 años (Frisona Milchscharf, 2014). Fue importada a Uruguay desde Argentina en el año 1990 por INIA La Estanzuela y productores privados de Soriano, para estudiar sus posibilidades de adaptación y para determinar la productividad de los cruzamientos con las razas disponibles en el Uruguay (Ganzábal y Montossi, 1991).

La principal característica esta raza es su potencial en producción de leche alcanzando niveles de producción del orden de los 550 a 600 litros en lactancias de aproximadamente 250 días, superando a las demás razas destinadas a la producción de leche en el mundo (Ganzábal y Montossi, 1991). Sin embargo en áreas secas no se ha demostrado una correcta adaptación constatándose una disminución en la producción de leche, períodos de lactancia más cortos y niveles de mortandad elevados (Ganzábal y Montossi, 1991). Otras características a destacar son el gran tamaño al que llegan, alcanzando pesos adultos de 80 kg las hembras y 120 a 130 kg los machos (Romagosa, 1976, citado por Ganzábal y Montossi, 1991), además muestran gran precocidad sexual, llegando la pubertad a los 7 meses de edad, alta prolificidad y poseen estación de cría corta (Ganzábal y Montossi, 1991). Los corderos presentan una alta velocidad de crecimiento, con bajos niveles de engrasamiento aún en canales muy pesadas (hasta 22 kilos; Ganzábal y col., 2007), además producen un vellón de lana blanca, de buen largo de mecha y alto rendimiento al lavado (Frisona Milchscharf, 2014).

El uso de cruzamientos de la raza Frisona Milchscharf con razas locales, cuyo objetivo es el de aumentar la producción láctea y el período de lactación, ha sido estudiado por varios autores en nuestro país. Kremer y col. (2010) observaron que las cruza F1 (Corriedale x Frisona Milchscharf) produjeron 0.730 litros/día y la Corriedale pura 0.520 litros/día, además encontraron que la duración de la lactancia para las F1 se extiende durante 90.4 días y el de las Corriedale puro durante 87.2 días. Otros estudios realizados por Bancharo y col. (2005a), demuestran que cruza F1 (Ideal x Frisona Milchscharf) con corderos únicos producen 1.463 litros/día y con corderos mellizos 2.050 litros /día, siendo superiores a la producción de la Ideal pura, las cuales produjeron 1.038 litros/día las ovejas con cordero único y 1.400 litros /día las ovejas con corderos mellizos.

4.2.1.5.2. Edad

La cantidad de leche producida por una oveja se modifica con la edad, se considera que el número de lactancia afecta a la cantidad de leche producida durante los primeros años de vida del animal (Flamant y Morand-Fehr 1982; Gallego y col., 1994; citados por Leichtle, 2007), constatándose una diferencia

de 15% superior en ovejas de seis años comparadas con ovejas de dos años (Azzarini y Ponzoni, 1971).

4.2.1.5.3. Tamaño y número de corderos amantados

La producción de leche en las ovejas depende además de su capacidad inherente de producción, de la propia capacidad de la cría para extraerla determinando la producción total de leche de las ovejas (Azzarini y Ponzoni, 1971). De este modo se ha observado en ovejas que amamantan corderos mellizos una producción de leche 30% mayor en relación a las ovejas que crían corderos únicos (Barnicoat y col., 1956; Davies, 1963, citados por Azzarini y Ponzoni, 1971). Las diferencias de producción entre ovejas que crían mellizos y las que crían únicos están determinadas por dos factores: la capacidad de las crías para extraer la leche formada, siendo ésta menor en las crías únicas en relación a las crías mellizas, por lo tanto la presión creada y la leche acumulada reducirían la tasa de producción de leche; y del estímulo externo de succión de los mellizos es mayor que el estímulo producido por un solo cordero (Wallace, 1948; Barnicoat y col., 1949, citados por Alexander y Davies, 1959). También se ha estudiado la producción de leche en ovejas que gestan mellizos y posteriormente crían un solo cordero, comprobándose que no hay diferencias con las ovejas que gestan y crían un solo cordero, por lo tanto la producción de leche está influenciada directamente por el número de corderos que succionan (Alexander y Davies, 1959). De este modo se puede determinar que el mejor estímulo para el nivel potencial de producción sería obtenido cuando las ovejas son succionadas por mellizos (Alexander y Davies, 1959).

4.2.1.6. Síntesis y secreción de los principales componentes del calostro y leche

El calostro está compuesto por grasa, proteína y lactosa. Generalmente, la grasa oscila entre 10-13%, la lactosa entre 2-3% y la proteína no inmunoglobulínica entre 7-10% (Pattinson y col., 1995, citado por Banchemo, 2003).

4.2.1.6.1. Síntesis de grasa, proteína y lactosa

La biosíntesis de los triglicéridos (grasa de la leche) se lleva a cabo en las células epiteliales mamarias, utilizando como precursores ácidos grasos y glicerol. Existen tres principales fuentes de ácidos grasos. La primera, es la síntesis de ácidos grasos en la glándula mamaria a partir de acetato y β -hidroxibutirato transportados desde el rumen. La segunda fuente de ácidos grasos son los triglicéridos presentes en los quilomicrones circulantes y las lipoproteínas de baja densidad. Estos ácidos grasos son de origen alimentario o provienen de los microbios del rumen y son de más de 14 carbonos de longitud, como el C_{16} (palmítico) y C_{18} (esteárico, oleico y linoleico). La tercera fuente es la acetil CoA citoplasmática que proviene de la glucosa mediante la glucólisis y el ciclo del ácido cítrico (Park y Jacobson, 1999).

Las principales proteínas de la leche sintetizadas en la glándula mamaria son la caseína, β -lactoglobulina y la α -lactoalbúmina, donde las inmunoglobulinas y la albúmina del suero sanguíneo entran a las células epiteliales mamarias como

proteínas preformadas de la sangre. La síntesis de las proteínas de la leche está controlada por la regulación hormonal de la transcripción génica, la estabilidad del ARN mensajero y la rapidez de traducción del mismo. La posterior síntesis de proteínas se da a partir de aminoácidos libres de acuerdo con secuencias predeterminadas en clave en los genes (Park y Jacobson, 1999).

La lactosa es el carbohidrato que se encuentra casi exclusivamente en la leche, es un disacárido compuesto por glucosa y galactosa. Para su síntesis deben entrar dos moléculas de glucosa a la célula epitelial mamaria para formar una molécula de lactosa. La enzima que cataliza la reacción de glucosa y galactosa para formar lactosa en el aparato de Golgi, es la lactosa sintasa, esta enzima está compuesta por dos subunidades: galactosil transferasa y la α -lactoalbúmina (Park y Jacobson, 1999).

4.2.1.6.2. Secreción de grasa, proteína y lactosa

Existen cuatro vías transcelulares y una paracelular que intervienen en la secreción de los componentes del calostro (Cunningham, 2003; Figura 3):

Ruta I: incluye un mecanismo de exocitosis, en el cual vesículas secretoras formadas en el aparato de Golgi que contienen lactosa, proteínas y sales, se desplazan hacia la superficie apical de las células epiteliales mamarias, donde se fusionan con la membrana plasmática y descargan su contenido al interior de la luz alveolar (Park y Jacobson, 1999; Cunningham, 2003).

Ruta II: por esta vía se secretan los lípidos, éstos se sintetizan en el citoplasma y retículo endoplasmático liso, luego se agregan en gotas que se fusionan para formar glóbulos grasos. Éstos se dirigen hacia la membrana apical de las células epiteliales mamarias, donde se desprenden hacia la luz alveolar rodeadas de una envoltura de membrana plasmática (Park y Jacobson, 1999; Cunningham, 2003).

Ruta III: por esta ruta se secretan iones monovalentes y agua, el agua se mueve a través de la célula arrastrada por el gradiente osmótico generado por la lactosa y los iones siguen al agua creando gradientes electroquímicos (Cunningham, 2003).

Ruta IV: esta ruta es utilizada para transportar inmunoglobulinas (Ig), la IgA entra a la célula por un proceso específico mediado por receptores, una vez formado el complejo Ig-receptor, éste es introducido a la célula epitelial mamaria en vesículas endocitóticas, estas vesículas pueden ser transportadas hacia el aparato de Golgi o hacia la membrana apical de la célula para su secreción hacia la luz alveolar (Cunningham, 2003).

Ruta V: esta es una ruta paracelular. Normalmente las sustancias tienen un paso limitado entre las células debido a las uniones estrechas, pero durante la secreción activa de leche las uniones se vuelven débiles, permitiendo que compuestos plasmáticos y leucocitos pasen directamente a la leche (Cunningham, 2003).

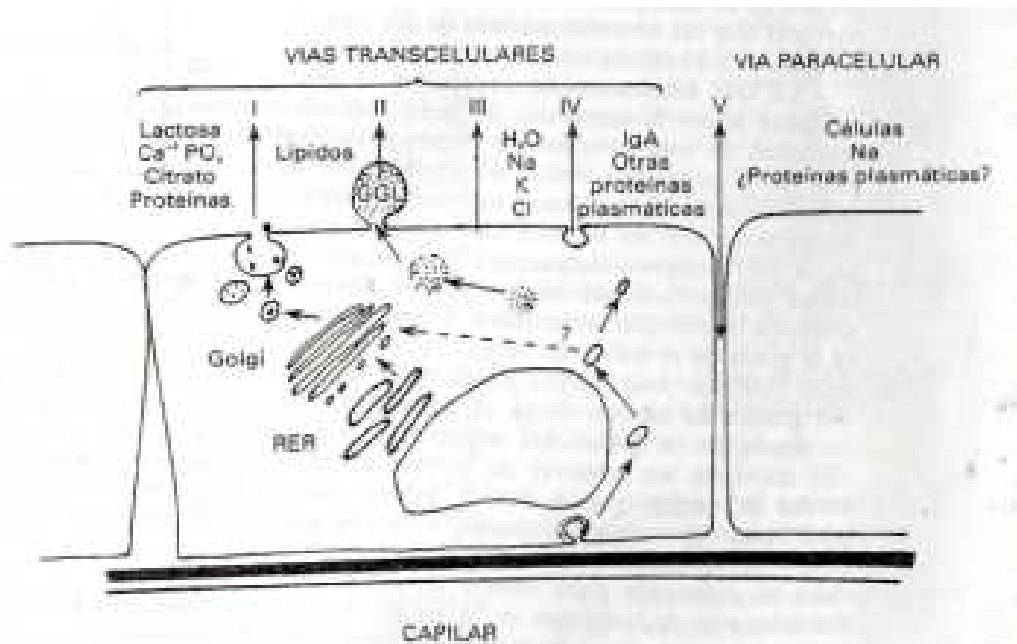


Figura 3. Rutas de síntesis y secreción de leche en la célula alveolar mamaria. *Vía I:* exocitosis de proteínas y lactosa en vesículas secretoras derivadas del Golgi. *Vía II:* secreción de la grasa de la leche por medio de glóbulos grasos. *Vía III:* secreción de H_2O e iones a través de la membrana apical. *Vía IV:* pinocitosis-exocitosis de inmunoglobulinas. *Vía V:* ruta paracelular para compuestos plasmáticos y leucocitos. RER: retículo endoplasmático rugoso; GGL: glóbulos grasos de la leche. (Tomado de Cunningham, 2003).

4.2.2. Parto y comportamiento maternal

4.2.2.1. Parto: duración y tipo de parto (normal/asistido)

Para una mejor comprensión del proceso de parto se realizará una breve descripción de los mecanismos hormonales que lo comprenden.

El estímulo inicial que desencadena el proceso de parto es la elevación de los niveles de cortisol fetal por las adrenales fetales, debido a la secreción de hormona liberadora de corticotropina (ACTH) fetal. Esta secreción repentina de ACTH se debe a la respuesta del feto a estímulos estresantes que actúan vía el hipotálamo fetal (Arthur y col., 1991). La elevación del cortisol fetal estimula la conversión de progesterona a estrógenos mediante la activación de enzimas placentarias (17-hidroxilasa y C17-20 ligasa), este proceso en la oveja se produce 2 a 3 días antes del parto (Arthur y col., 1991; Cunningham, 2003; Figura 4). Las consecuencias del aumento de los niveles de estrógenos y el descenso de progesterona son la sensibilización del miometrio a la oxitocina, el reblandecimiento del cuello uterino y además actúan en el complejo cotiledón-carúncula estimulando la producción de prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) por parte del útero, a través de la activación de la enzima fosfolipasa A_2 (Arthur y col., 1991). Las prostaglandinas ($PGF_{2\alpha}$ y E) son las principales hormonas implicadas en el inicio del parto, ya que provocan contracciones musculares suaves, luteólisis, reblandecimiento del colágeno cervical y estimula las células musculares lisas, determinando de éste modo el inicio de las contracciones

miometriales. El efecto de estas contracciones es forzar al feto hacia el cuello uterino y vagina donde estimula los receptores sensoriales e inicia el reflejo de Ferguson, con la liberación de grandes cantidades de oxitocina, la cual estimula nuevas contracciones miometriales y libera más $\text{PGF}_{2\alpha}$ por parte del miometrio. De este modo se establece un mecanismo de feedback positivo entre estas hormonas y las contracciones uterinas, estimulando nuevas contracciones uterinas y la consiguiente expulsión del feto (Arthur y col., 1991; Figura 5).

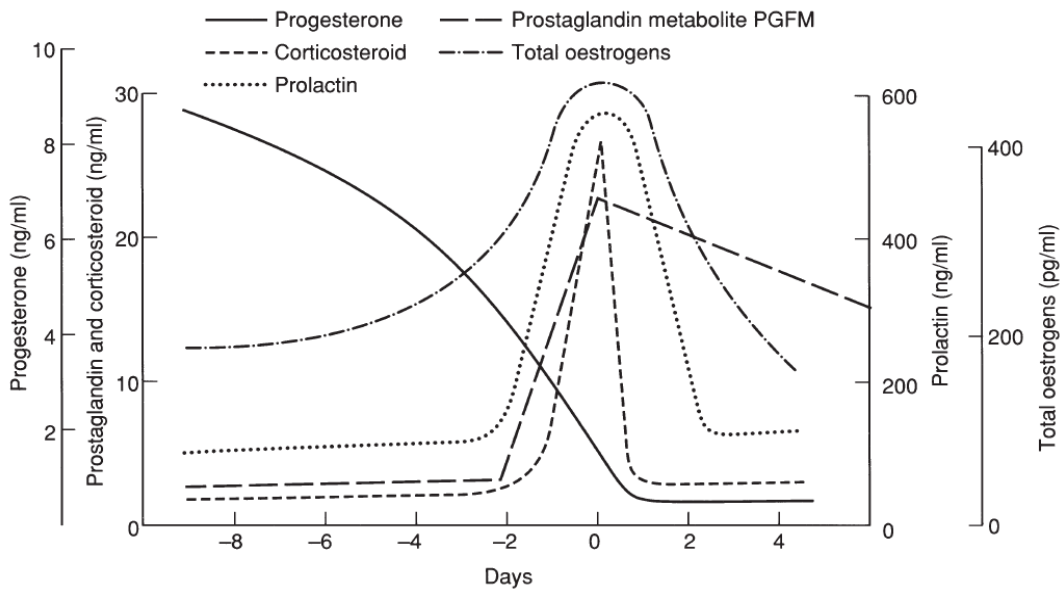


Figura 4. Concentraciones hormonales en el plasma de oveja próxima al momento del parto (prostaglandina $\text{F}_{2\alpha}$ en la circulación venosa uterina, otras hormonas en la circulación periférica). Día 0: día del parto. (Tomado de Noakes y col., 2001).

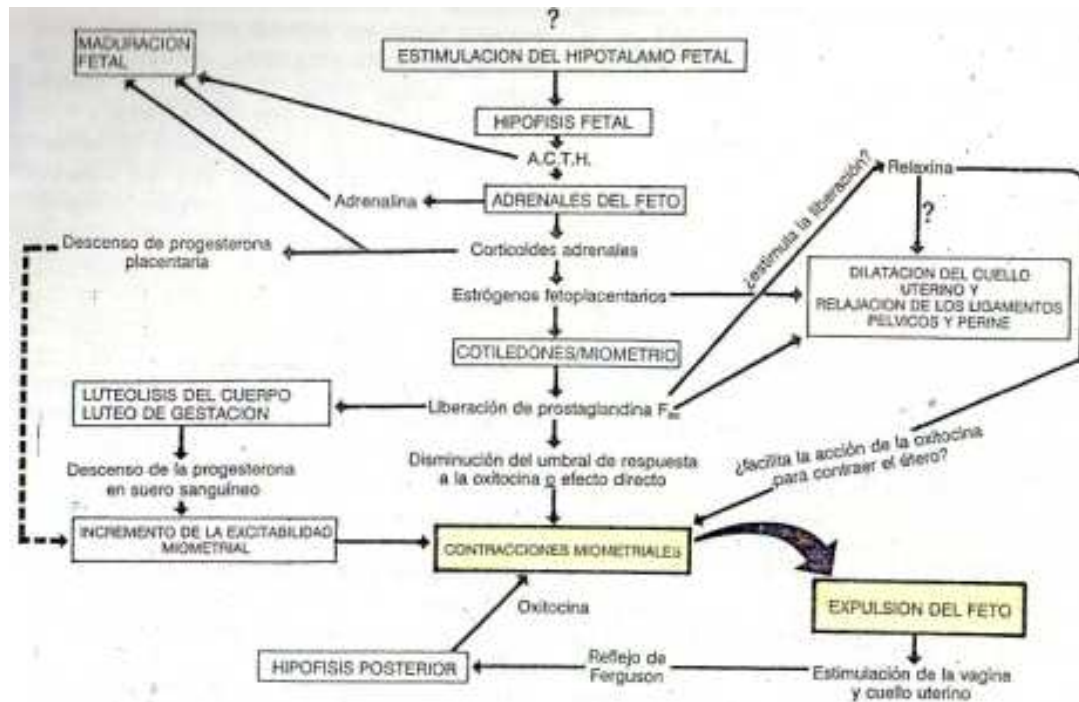


Figura 5. Cambios endócrinos durante la fase previa del parto en la oveja. ACTH: hormona liberadora de corticotropina. (Tomado de Arthur y col, 1991).

El parto se divide en tres etapas:

Primera fase: conocida como **fase de dilatación**, en esta etapa ocurren cambios estructurales en el cuello uterino permitiendo la dilatación, comienzan las contracciones miométricas y el feto adopta la posición para la expulsión, la cual supone su rotación en torno al eje longitudinal y la extensión de sus extremidades (Arthur y col., 1991). La duración de esta fase es de 1 a 8 horas (Fernández Abella, 1993).

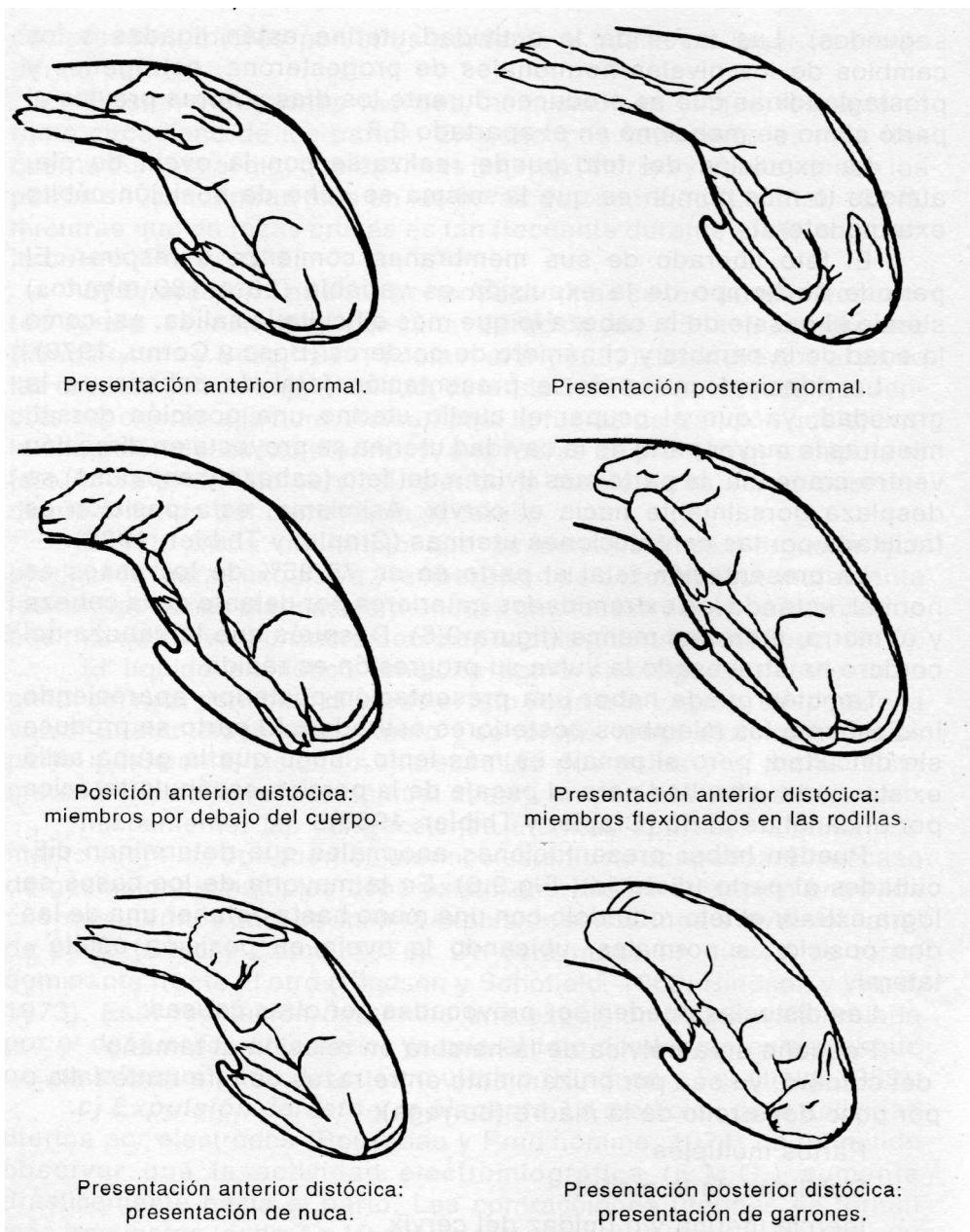
Segunda fase: llamada **fase de expulsión**, también se la conoce como el proceso real del parto. Esta etapa comienza con la aparición de las contracciones abdominales, las cuales se inician como resultado de la presencia del feto en el estrecho anterior del canal pelviano impulsado por las contracciones miométricas (Arthur y col., 1991), de este modo se activa el reflejo pélvico el cual consta en una gran presión abdominal mediante el cierre de la epiglotis y la contracción de la musculatura abdominal, convirtiéndose en la fuerza principal responsable del parto (Cunningham, 2003). A medida que avanza el feto hacia el cuello del útero y vagina se inicia el reflejo de Ferguson, provocando nuevas contracciones miométricas (Arthur y col., 1991). Junto con estos procesos se da la aparición del saco alantocoriónico por la vulva, éste se rompe con facilidad, luego aparece el amnios junto con parte del feto que cuando se rompe deja aparecer las manos y el morro (Fernández Abella, 1993). El paso del feto por el canal del parto estimula el reflejo pélvico y el reflejo de Ferguson, estimulando así esfuerzos expulsivos uterinos y abdominales sincrónicos, que permiten la expulsión total del feto (Arthur y col., 1991). Esta etapa tiene una duración variable de 20 a 180 minutos (Fernández Abella, 1993).

Tercera fase: conocida como **fase de secundinación** o expulsión de la placenta, luego de expulsado el o los fetos las contracciones uterinas persisten

con menor intensidad, favoreciendo la expulsión de la placenta dentro de la primer media hora luego del parto hasta 2 o 3 horas (Fernández Abella, 1993).

Cuando el parto se desarrolla de manera normal la oveja muestra un rápido interés en el recién nacido, sin embargo cuando el parto presenta alguna dificultad, llamada distocia, la misma puede alterar el comportamiento de la oveja llevando a ésta a rechazar a su cría.

Las distocias en ovinos pueden ser de origen fetal como lo son la desproporción materno-fetal (excesivo tamaño fetal), defectos en la presentación (por ejemplo presentación posterior) y actitud de feto (miembros o cabeza flexionadas) (Figura 6) y anomalías fetales; así como de origen materno, pequeña área pélvica de la oveja en relación al tamaño del cordero, debilidad de la madre, inercia uterina y/o rigidez del cérvix, dilatación insuficiente del cérvix, partos múltiples (Fernández Abella, 1993).



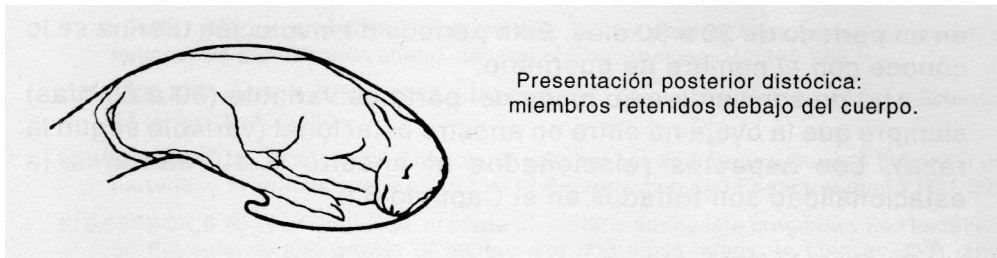


Figura 6. Presentaciones fetales normales y distócicas. (Tomado de Fernández Abella, 1993).

4.2.2.2. Comportamiento maternal

Durante la gestación, el parto y la lactancia se producen cambios sensoriales y endócrinos que inducen en la nueva madre, cambios que tienen efectos a largo plazo en el desarrollo de su futuro comportamiento maternal (Lévy y Keller, 2008).

El comportamiento materno está caracterizado por la existencia de una relación madre-hijo selectiva que se desarrolla rápidamente luego de la parición y esta relación asegura el aporte de leche al cordero (Fernández Abella, 1987).

Durante las primeras horas de vida el cordero recién nacido depende totalmente de la habilidad materna de la oveja y de su vigor, es decir la rapidez para establecer el vínculo madre-hijo (Banchemo y col., 2003a). En este período, la oveja y el cordero crean un vínculo donde la oveja limpia y amamanta solo a su cría, permaneciendo cerca de la misma hasta que ésta pueda seguirla fácilmente (Banchemo y col., 2003a).

Es crucial para la supervivencia del recién nacido que el comportamiento maternal sea completamente funcional en el momento del parto, induciendo un rápido interés en el recién nacido (Lévy y Keller, 2008). Por lo tanto, cualquier perturbación sobre el establecimiento de ésta relación puede provocar la pérdida de corderos (Poindron y col., 1980, citado por Fernández Abella, 1987).

Las ovejas con sus corderos muestran un comportamiento de tipo seguidor, en el cual el cordero es capaz de seguir a su madre muy poco después del nacimiento, incluso hasta distancias bastante largas (Quaranta, 1993). Esta característica determina la importancia de que el vínculo materno-filial después del nacimiento se establezca de manera rápida (Quaranta, 1993).

Antes del nacimiento, las ovejas muestran indiferencia u hostilidad hacia los corderos recién nacidos, sin embargo, el proceso de nacimiento trae consigo un cambio completo en el comportamiento en la oveja (Dwyer, 2008), mostrando una atención materna inmediata después de la expulsión del feto y volviéndose fuertemente atraídas hacia sus crías (Poindron y Le Neindre, 1980, citado por Lévy y Keller, 2008). Esta afinidad se debe a la atracción que ejerce el líquido amniótico y se limita al momento del parto, a su vez también induce el lamido vigoroso por parte de la oveja, la cual seca y estimula al neonato (Lévy y Keller, 2008). La limpieza del cordero es un comportamiento innato de la oveja que se ve reforzado de estímulos olfativos y gustativos provenientes de los fluidos fetales, así como también de las señales emitidas por la vitalidad del recién nacido (Quaranta, 1993). En el caso de partos gemelos la limpieza del

primer cordero se ve interrumpida por el nacimiento del segundo cordero (Quaranta, 1993).

El comportamiento que muestran las ovejas de limpiar a sus corderos, emitir balidos de tono bajo o frecuentes y permitir el acceso a la ubre, cumplen dos funciones importantes, por un lado la oveja expresa el comportamiento de cuidar de su cría para facilitar la transición exitosa de sus corderos de la vida pre a postnatal y además forma una unión selectiva exclusiva con sus propios corderos (Poindron y col, 1984; Lévy y col, 1995 citados por Dwyer, 2008).

Luego del nacimiento el cordero realiza sus primeros movimientos, éstos consisten en levantar y sacudir la cabeza, seguidos por enrollamiento sobre el esternón, balando, empujando hacia arriba sobre las rodillas, luego tratan de ponerse en pie primero sobre las patas traseras y luego mediante la ampliación de las patas delanteras (Dwyer, 2008) logran mantenerse de pie. Estos comportamientos pueden desarrollarse rápidamente, con algunos corderos en pie a los pocos minutos del nacimiento, pero la mayoría se encuentran en pie luego de 30 minutos de la expulsión (Dwyer, 2003). Sin embargo, para otros autores estos tiempos son mayores, encontrando que la mayoría de los corderos recién nacidos son capaces de ponerse de pie dentro de media hora a una hora luego de la expulsión (Banchemo, 2003; Poindron y Le Neindre, 1980, citados por Lévy y Keller, 2008). Una vez que el cordero es capaz de pararse, muestra respuestas direccionadas hacia cualquier objeto grande, sobre todo si se mueve y emite balidos (Vince y col., 1985, citado por Dwyer, 2008) orientándose a lo largo de la oveja hacia la ubre (Dwyer, 2008). Los corderos son atraídos hacia las superficies suaves, que producen calor, tales como la ubre y por señales olfativas proporcionadas por la cera inguinal en la región de la ubre (Vince, 1993, citado por Dwyer, 2008). A medida que el cordero va buscando la ubre, las ovejas con experiencia adoptan una postura específica arqueando su espalda y separan sus patas traseras para que la ubre sea más accesible cuando el cordero llega a esta región (Lévy y Keller, 2008; Vince, 1993, citado por Dwyer, 2008). La succión se consigue por lo general dentro de la primera a segunda hora después del nacimiento y la ingestión de calostro y es de vital importancia para la supervivencia de cordero y futura unión con la madre (Nowak, 2007; Nowak y col., 2007, citados por Lévy y Keller, 2008; Dwyer, 2003). Sin embargo en ovejas con menos experiencia, sobre todo en primíparas, pueden exhibir un comportamiento anormal, es decir retroceden y andan en círculos (Banchemo, 2003), atrasando el acceso del cordero hacia la ubre (Banchemo, 2003; Dwyer, 2003). Luego de las 2 horas de nacidos los corderos son capaces de seguir a su madre (Banchemo, 2003).

La expresión de la conducta maternal en los ovinos se basa en dos componentes complementarios pero independientes, éstos comprenden la capacidad de respuesta de la madre y la selectividad de la misma (Lévy y col., 2004).

La **capacidad de respuesta** materna en el parto, se expresa inmediatamente posterior al mismo hacia el recién nacido y el vínculo materno se establece fácilmente (Lévy y Keller, 2008). La receptividad materna se establece durante un período de tiempo sensible, muy corto, estrictamente relacionado con el parto, de manera que si el neonato es retirado al nacer, antes de que la madre tenga la oportunidad de interactuar con ella, la capacidad de respuesta de ésta

se desvanece en unas pocas horas (Lévy y Keller, 2008). La duración del período sensible durante el cual las madres se interesan espontáneamente por cualquier neonato se considera menor a 12 horas (Poindron y col., 2007).

La **selectividad materna** es un proceso discriminativo en el cual las ovejas restringen la atención materna a sus propios corderos y a su vez rechazan los intentos de amamantamiento por corderos ajenos. Este reconocimiento individual se establece dentro de 2 horas después del nacimiento, mientras la oveja limpia a su cordero donde se dice que se establece el “sello olfativo” del cordero (Lévy y col., 2004; Nowak y col., 2007; Poindron y col., 2007; Lévy y Keller, 2008).

Otro tipo de discriminación materna de la descendencia que permite localizar al neonato es el **reconocimiento a distancia**, éste se establece sobre señales visuales y auditivas y se instaura después de 6 horas del nacimiento en ovejas múltiparas (Terrazas y col., 1999).

4.2.2.2.1. Factores que afectan el comportamiento maternal

El comportamiento maternal luego del parto se ve influenciado por la duración del mismo, si éste se desarrolla de manera normal o requiere de asistencia, del número de corderos nacidos, de la categoría de la oveja, su raza y nutrición.

4.2.2.2.1.1. Número de corderos nacidos

Fahmy y col. (1997) observaron que las ovejas prestaron más atención a su primer cordero nacido en comparación al segundo cordero, tanto en ovejas de razas prolíficas (Romanov y Finnish Landrace) como en no prolíficas (Suffolk), de manera similar en las camadas de trillizos y cuatrillizos en ovejas Romanov y Finnish Landrace los terceros y cuartos corderos recibieron menos atención que los dos primeros corderos. Con respecto al tiempo de contacto por cordero individual nacido, éste fue mayor en camadas gemelas (12,5 minutos) con respecto a camadas simples (9,3 minutos) o camadas múltiples (9,0-9,7 minutos) (Fahmy y col., 1997).

Sin embargo otros autores observaron que cada cordero mellizo fue limpiado por menos tiempo comparado con corderos únicos y dentro de una misma camada, el segundo mellizo fue limpiado por menos tiempo que el primero (Banchero y col., 2003a).

4.2.2.2.1.2. Categoría de la oveja

La oveja primípara manifiesta más problemas de comportamiento que la oveja múltipara (Fernández Abella, 1987).

En las ovejas la experiencia derivada de la maternidad es un requisito previo para la expresión inmediata de la conducta materna en el momento del parto (Lévy y Keller, 2008). El rechazo que manifiestan algunas madres primíparas puede estar causado por el miedo que les provoca la novedad de la interacción con un cordero y/o a la reducción de los mecanismos neuroendocrinos implicados en la respuesta materna (Dwyer y Lawrence, 2000, citados por Lévy y Keller, 2008).

Estas diferencias de comportamiento atribuidas a la experiencia materna quedan demostradas por Dyrmondsson (1983, citado por Fernández Abella y col., 2007b) quien reporta que el comportamiento materno al parto puede ser deficitario en el caso de las corderas, pero las borregas previamente servidas como corderas tienden a ser mejores madres con menores problemas al parto.

El reconocimiento a distancia se establece con mayor rapidez en las ovejas múltiparas en relación a las primíparas. De hecho, las ovejas múltiparas son capaces de reconocer a sus corderos dentro de 6 horas con la ayuda de señales auditivas y visuales, mientras que este reconocimiento llega a 8 horas en ovejas de sólo dos partos y hasta 24 horas en ovejas en su primer parto (Keller y col., 2003, citado por Lévy y Keller, 2008).

Existen diferentes pruebas para evaluar el comportamiento materno, dentro de las cuales se encuentra el sistema de score de comportamiento materno (MBS) de O'Connor y col. (1985), basado en la proximidad de la oveja a su cordero a medida que éste es manipulado e identificado dentro de las primeras 24 horas de su nacimiento. Este score consta de una escala de cinco puntos: En el 1 la oveja huye ante la cercanía del hombre, no muestra ningún interés en el/los cordero/s y no vuelve. En el 2 la oveja retrocede más allá de 10 metros, pero vuelve a su cordero/s cuando el hombre lo/s deja. En el 3 la oveja se retira a una distancia de 5 a 10 metros. En el 4 la oveja se aleja pero a una distancia menor a 5 metros y en el 5 la oveja permanece cerca del hombre durante el manejo de sus corderos.

O'Connor y col. (1985) demostraron que la conducta maternal se correlaciona positivamente con la edad y la experiencia de la oveja, es decir por cada año que aumenta la edad de la oveja el score de la conducta maternal aumentó 0,27 unidades, así como también con el tamaño de la camada, ya que por cada aumento de la misma el score de la conducta maternal aumentó 0,18 unidades.

Estos autores además observaron que con un aumento de 2 a 5 en el score de la conducta maternal hubo un incremento de 20% en la relación cordero destetado por oveja parida (O'Connor y col., 1985).

4.2.2.2.1.3. Raza

Dwyer y Lawrence (2005, citados por Dwyer, 2008) afirman que existen variaciones significativas en la atención materna entre diferentes razas ovinas, en los comportamientos importantes para la supervivencia del cordero, lo cual determina diferencias de mortalidad de corderos entre razas cuando éstas son manejadas bajo las mismas condiciones.

Dwyer y Lawrence (2005, citados por Dwyer, 2008) afirman que razas más primitivas, las cuales han sido sometidas a una menor intervención humana, muestran niveles más altos de atención materna, mientras que las razas intensamente seleccionadas y criadas muestran una mayor variabilidad en el comportamiento maternal y expresan bajos niveles de atención materna. Para demostrar este hecho se realizaron una serie de estudios dentro de dos razas Británicas, una raza que ha sufrido escasa selección y es manejada extensivamente, la Scottish Blackface y otra raza que ha sido seleccionada y

por lo general es manejada intensivamente, la Suffolk. Estos estudios muestran que las ovejas Suffolk eran más lentas para empezar a limpiar a sus corderos después del nacimiento, cuidaban de ellos en una serie de períodos cortos y pasaban menos tiempo lamiéndolos; asimismo realizaron menos balidos de tono bajo hacia sus crías y aceptaron una menor proporción de intentos de succión en relación a las ovejas Scottish Blackface. Además las ovejas Suffolk también eran más propensas a expresar miedo, es decir retirada, agresividad o conductas de rechazo hacia los corderos (Dwyer y Lawrence, 1998, 1999; Dwyer y col., 1998; Pickup y Dwyer, 2002, citados por Dwyer, 2008).

Por otro lado, comparaciones entre razas Francesas (Romanov, Lacaune, Prealpes de Sud e Ile de France), muestran que las ovejas Romanov manifiestan una mejor atención materna, es decir lamen y asean a sus corderos por más tiempo, presentan mayor aceptación hacia ellos y se muestran menos agresivas, en comparación con las otras razas (Poindron y col., 1984; Le Neindre y col., 1998, citados por Dwyer, 2008).

La performance superior de las ovejas Romanov en cuanto a comportamiento maternal también fue comprobado por Fahmy y col. (1997), quienes observaron que las ovejas Romanov pasaban un tiempo significativamente más largo interactuando con sus crías en relación a ovejas Finnish Landrace y Suffolk. Sin embargo, en este mismo estudio, el tiempo de contacto entre la oveja y su cordero fue mayor en ovejas Suffolk con respecto a ovejas Romanov y Finnish Landrace y similar para partos simples y gemelos.

En ovejas Finnish Landrace el número de corderos nacidos fue altamente correlacionado con el tiempo de contacto oveja-cordero (Fahmy y col., 1997).

En cuanto a la mejora genética de esta característica, la misma es posible a través de la selección por habilidad materna, ya que el temperamento presenta valores medios a altos de heredabilidad y repetibilidad (Reach y col., 2008).

4.2.2.2.1.4. Nutrición y condición corporal

El comportamiento maternal también se ve influenciado por la nutrición de las ovejas en las últimas semanas de gestación y durante el parto.

En cuanto a la nutrición previa al parto Putu y col. (1988, citado por Banchemo y col., 2003a) demostraron que la suplementación con lupino durante la última semana de gestación mejoró el comportamiento maternal de ovejas que estaban pariendo sobre pasturas pobres en cuanto a calidad y cantidad. Estas ovejas mostraron un mejor cuidado de sus corderos y aumentaron el tiempo de permanencia en el lugar del parto. Respecto a la nutrición durante el parto Putu (1990, citado por Banchemo y col., 2003a) encontró que ovejas primíparas pariendo en pasturas de muy buena disponibilidad y calidad permanecieron 10 horas en el lugar del parto cuando normalmente no lo hacen por más de 4 horas.

Otros estudios muestran que ovejas mal alimentadas manifiestan más agresividad al cordero, dedican menos tiempo a su preparación y más tiempo para comer después del nacimiento (Dwyer y col., 2003). En las pruebas específicas de la fuerza de unión entre las ovejas y sus corderos, las ovejas mal alimentadas fueron menos apegadas a sus crías que las ovejas alimentadas adecuadamente (Dwyer y col., 2003).

De este modo, la nutrición materna inadecuada durante la gestación puede poner en peligro la supervivencia del cordero a través de su impacto en la reducción de la calidad de la conducta maternal y la fuerza de la interacción con sus corderos (Dwyer, 2008).

Banchero (2003) demostró que la condición corporal de las ovejas al parto (2.5 vs 1.5) no afectó el tiempo total en el que la oveja permaneció limpiando a su/s cordero/s durante la primer hora luego del parto.

4.3. Comportamiento del cordero

4.3.1. Vigor del cordero

El vigor con que nace el cordero es determinante de su supervivencia ya que le permite establecer un vínculo fuerte con su madre inmediatamente luego del parto, de modo de poder mamar y seguir a su madre cuando ésta deja el lugar del parto (Putu y col., 1988 citado por Viñoles y col., 2009). En especies precoces como las ovejas la velocidad con la cual el cordero se para y busca la ubre está relacionada con la supervivencia del mismo, éste comportamiento podría ser tan importante como el comportamiento de la madre (Dwyer, 2003). El vigor del cordero está dado principalmente por el biotipo, el peso al nacimiento y la duración del parto (Viñoles y col., 2009).

Actualmente existe una herramienta que mejora el vigor del cordero independientemente del peso vivo, la esquila preparto, ésta reduce el tiempo en que los corderos se incorporan y logran mamar en relación a corderos de ovejas sin esquilar (Banchero y Quintans, 2008b). Dentro de los mecanismos por los cuales la esquila estaría aumentando el vigor del cordero se encuentra un mayor largo de gestación (De Barbieri y col., 2005, citado por Viñoles y col., 2009), o una mayor concentración de glucosa en plasma en los corderos recién nacidos (Symonds y col., 1988, citado por Viñoles y col., 2009).

Estos datos dejan en claro que para sobrevivir, el cordero debe tener suficiente vigor, a los efectos de pararse rápidamente y acceder a una ubre limpia que tenga suficiente cantidad de calostro de una calidad adecuada, a la cual su madre le permita y estimule el acceso (Viñoles y col., 2009).

4.3.2. Factores que afectan el comportamiento del cordero

El comportamiento del cordero puede verse afectado tanto por factores de la oveja como del propio cordero. Dentro de los factores de la oveja se encuentran la duración y facilidad de parto, la paridad, el estado corporal y la raza de la oveja. Y dentro de los factores del cordero se encuentran su biotipo y peso al nacimiento, este último relacionado al tamaño de la camada (Dwyer y Lawrence, 1999). En este apartado solo se describirán con más profundidad paridad y condición corporal de la oveja, peso al nacimiento y tamaño de la camada, ya que las demás características fueron estudiadas al describir comportamiento maternal.

4.3.2.1. Paridad de la oveja

La paridad de las ovejas también influye en el desarrollo del comportamiento neonatal de los corderos. Dwyer (2003) observó que corderos nacidos de ovejas de primer parto fueron más lentos para pararse y succionar en relación a los corderos de ovejas múltiparas, confirmando esta información éste autor comprobó una mejoría en el tiempo tomado por los corderos para pararse, buscar la ubre y succionar con cada aumento de parición de las ovejas. Por ende, el comportamiento del neonato es influenciado por el comportamiento maternal, ya que la inmadurez fisiológica aparente de la oveja primípara afecta el desarrollo prenatal de sus corderos resultando en el desarrollo del comportamiento más lento del mismo. Las ovejas primíparas se diferencian de las múltiparas en su frecuencia de expresión de conductas agresivas y comportamiento no cooperativo cuando el cordero intenta mamar (Dwyer, 2003).

4.3.2.2. Condición corporal de la oveja

La condición corporal de la oveja previa al parto influye notoriamente en el comportamiento de los corderos neonatos. Banchemo (2003) demostró que los corderos nacidos de ovejas en buena condición corporal (2.5) fueron más vigorosos y activos que los corderos nacidos de ovejas en baja condición corporal (1.5) al parto. Estos corderos intentaron pararse antes y mamaron más del doble del tiempo que los corderos nacidos de ovejas en baja condición corporal.

4.3.2.3. Peso al nacimiento

El peso al nacer es considerado el principal determinante de la supervivencia del cordero en las primeras 72 horas de vida, asociado fundamentalmente a bajos pesos al nacimiento y a la principal causa de mortandad neonatal, como es el complejo exposición-inanición (Fernández Abella, 1995, citado por Bianchi y col., 2007).

La incidencia del peso al nacimiento en prolongar el labor de parto e incrementar la incidencia de complicaciones y mal presentaciones, tienen efecto directo en el comportamiento del cordero, que persisten sobre los 3 primeros días posnatales de vida (Dwyer, 2003). De este modo, Dwyer (2003) observó que los corderos que requirieron asistencia al parto fueron significativamente más lentos para ejercer todos los comportamientos neonatales y menos activos en los 3 primeros días de vida en relación a los corderos que nacieron por parto normal.

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., 2003a).

4.3.2.4. Tamaño de la camada

Dwyer (2003) observó que los corderos trillizos se ven comprometidos en su comportamiento en comparación con los corderos únicos o mellizos por encima de cualquier efecto del tamaño de la camada en su peso al nacer. Además se

observó que estos corderos jugaron significativamente menos en los 3 primeros días de vida, aunque esto sí es atribuible al efecto del bajo peso al nacer (Dwyer, 2003). Esta misma autora afirma que los corderos trillizos antes del nacimiento pueden ser sometidos a hipoxia fetal e insuficiencia de la placenta, propia de camadas numerosas, lo que afectará la maduración del desarrollo neural.

4.4. Placenta

Muchos de los factores que influyen en el vigor de los corderos, como lo son la paridad, tamaño de la camada y raza, pueden ejercer sus efectos antes del nacimiento mediante la influencia en el desarrollo de la placenta (Dwyer y col., 2005).

4.4.1. Características

La placenta ovina es policotiledonaria, consiste en placentomas compuestos de tejidos maternos y fetales, donde tiene lugar el intercambio entre la circulación materna y fetal. Los tejidos fetales que forman los placentomas se denominan cotiledones y su desarrollo se produce sobre las carúnculas maternas. De este modo, el intercambio placentario en la placenta ovina depende del número y tamaño de los cotiledones (Dwyer y col., 2005). El número de placentomas es variable entre 90 a 100, observándose en la raza Ideal en nuestro país un promedio de 88 placentomas, un diámetro promedio de 11,4 mm y un peso placentario de total de 294 gramos (Fernández Abella y col., 1992, citado por Fernández Abella, 1993).

Una característica particular de las ovejas es la placentofagia, esta varía de acuerdo a la raza y paridad de las mismas. En relación a esta característica, Fahmy y col. (1997) observaron que la placentofagia fue más frecuente en ovejas prolíficas: 46% en Romanov y 65% en Finnish Landrace en relación a ovejas no prolíficas como la Suffolk, la cual presentó un 12% de placentofagia. Esta característica también varía según la experiencia de parto, observándose 56% para primíparas y 30% para multíparas.

4.4.2. Función

Su función principal es proveer de nutrientes y oxígeno necesarios para el metabolismo del embrión, además funciona como un órgano endócrino, produciendo principalmente progesterona (Cunningham, 2003). A partir del día 50 de gestación, en la oveja, la placenta asume el rol principal en la síntesis de progesterona, siendo responsable de la supresión de la actividad miométrial y del mantenimiento de la gestación (Arthur y col., 1991).

Otra hormona proteica producida por la placenta en los ovinos es el lactógeno placentario, su secreción aumenta en la última parte de la preñez, esta hormona parece tener efectos somatotróficos y lactogénicos (Cunningham, 2003).

La placenta juega un rol fundamental no solo en asegurar un adecuado crecimiento fetal hasta el final de la gestación, sino también en el desarrollo del

cerebro fetal, con posibles consecuencias sobre las conductas neonatales (Dwyer y col., 2005).

4.4.3. Peso de la placenta

Un incremento en el tamaño de la camada está asociado con un incremento en el peso de la placenta y superficie de intercambio de los cotiledones (Kaulfuss y col., 2000, citado por Dwyer, 2003). Sin embargo los mecanismos compensatorios son insuficientes para satisfacer todos los requerimientos fetales, y la superficie de contacto de los cotiledones por cada cordero, disminuye con el aumento del número de la camada. Esta insuficiencia placentaria explicaría la relación inversa entre el tamaño de la camada y el peso al nacimiento (Dwyer, 2003).

El peso de la placenta se ve influenciado por varios factores, como la edad de la oveja, la paridad de las mismas, raza y tamaño de la camada.

Dwyer y col. (2005) observaron que el peso de la placenta se incrementa a medida que aumenta la edad y paridad de las ovejas. El incremento en el peso de la placenta entre ovejas primíparas y multíparas, puede ser debido al mayor tamaño y vascularización que alcanza el útero con el desarrollo de la placenta (Dwyer y col., 2005). Asimismo a medida que aumenta el tamaño de la camada se incrementa el peso de la placenta (Dwyer y col., 2005; Ocak y col., 2009), aunque, este aumento es sólo significativo entre gestaciones mellizas y gestaciones únicas (Dwyer y col., 2005). Sin embargo, el peso de la placenta por cordero disminuye con cada incremento en el número de corderos de la camada. En cuanto al efecto de la raza Dwyer y col. (2005) observaron que las ovejas Suffolk tienen placentas más pesadas con respecto a ovejas Scottish Blackface. Además en estas razas se comprobó una correlación positiva significativa entre el peso de la placenta y peso de la camada (Dwyer y col., 2005), así como en la raza Corriedale para nuestras condiciones (Montossi y col., 2005; Figura 7).

Estudios en otras razas demuestran que la raza Romanov utilizada en cruzamientos muestra un mayor peso de la placenta y eficiencia placentaria, esto se puede explicar por las características de alta prolificidad de la raza, que es bien conocido por éstos rasgos maternos (Ocak y col., 2009).

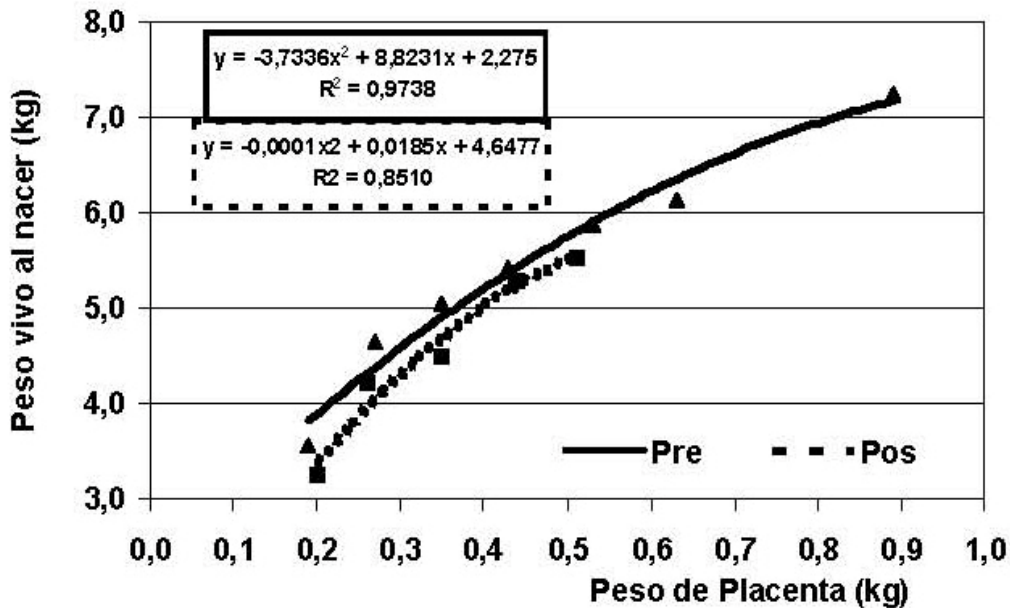


Figura 7. Efecto del momento de esquila sobre el grado de asociación entre el peso de la placenta y del cordero al nacer en ovejas de parto único y múltiple. — Esquila preparto, - - - Esquila posparto. (Tomado de Montossi y col., 2005).

Eficiencia placentaria: se define como el peso del feto soportado por gramo de placenta (Dwyer y col., 2005). El vigor neonatal de los corderos está correlacionada con la eficiencia de la placenta, esto sugiere que el comportamiento del cordero luego del parto está relacionado al desarrollo y función de la placenta (Dwyer y col., 2005).

La eficiencia placentaria se incrementa a medida que aumenta el tamaño de la camada, así Dwyer y col. (2005) encontraron diferencias significativas en la eficiencia placentaria de trillizos en relación a mellizos y únicos, esta diferencia puede haber sido alcanzada por el aumento compensatorio en los cotiledones grandes de las gestaciones triples. Sin embargo, la eficiencia placentaria en cada cordero disminuye marcadamente con el incremento en el tamaño de la camada, por lo tanto es probable que los fetos trillizos experimenten algún grado de insuficiencia placentaria en comparación a corderos mellizos y simples (Ocak y col., 2009).

Dwyer y col. (2005) también afirman que la eficiencia placentaria se incrementa al aumentar la paridad de las ovejas, además esta diferencia la observaron en ovejas Scottish Blackface sobre Suffolk.

Resultados de varios estudios indican que las placentas pequeñas son más eficientes que las placentas grandes y por lo tanto las placentas grandes probablemente requieren más nutrientes (Dwyer y col., 2005; Ocak y col., 2009).

4.4.4. Número de cotiledones

Diversos estudios comprueban que hay un incremento en el número de cotiledones a medida que aumenta el tamaño de la camada (Dwyer y col., 2005; Ocak y col., 2009), sin embargo, esta diferencia es significativa sólo en

gestaciones mellizas en relación a gestaciones únicas (Dwyer y col., 2005). El efecto del tamaño de la camada sobre el número de cotiledones es debido a un aumento del reclutamiento de carúnculas durante el desarrollo de la placenta en gestaciones múltiples (Dwyer y col., 2005; Ocak y col., 2009), esto se demostró al comprobar un incremento en el número de cotiledones en gestaciones mellizas sobre únicas en las mismas ovejas (Dwyer y col., 2005). Además Dwyer y col. (2005) encontraron diferencias raciales en el número de cotiledones, incrementándose en las ovejas Scottish Blackface comparadas con ovejas Suffolk.

4.4.5. Peso de los cotiledones

En cuanto al peso promedio de los cotiledones Dwyer y col. (2005) encontraron que éstos aumentaron a medida que se incrementa la edad y la paridad de las ovejas. En cuanto al tamaño de la camada para gestaciones de mellizos y trillizos se comprobaron un aumento en el peso de los cotiledones comparado a gestaciones únicas. Sin embargo, el peso total de los cotiledones por cordero declinó con cada incremento en el número de corderos por camada (Dwyer y col., 2005). Además las placentas de mellizos y trillizos tienen un mayor número de cotiledones medianos y grandes en comparación a las placentas de corderos únicos (Dwyer y col., 2005).

También se ha comprobado diferencias en el peso de los cotiledones según el sexo del cordero, siendo mayor para los machos en relación a las hembras (Dwyer y col., 2005).

4.5. Cruzamientos

Además de describir las características que distinguen a un buen biotipo maternal es importante argumentar el uso de los biotipos cruza, que se explota en los mismos y su implicancia en la producción.

En términos generales la palabra cruzamientos se aplica al apareamiento de individuos menos emparentados entre sí que el promedio de la población a la cual pertenecen, cuyo objetivo es el aprovechamiento económico del vigor híbrido o heterosis. La heterosis puede definirse como la diferencia entre el valor fenotípico de la cruza y el promedio de sus padres (Cardellino y Rovira, 1987).

El uso de cruzamientos en ovinos está dirigido a explotar tanto la heterosis como la herencia aditiva o intermedia, según el nivel de producción de las razas intervinientes. De este modo se busca alcanzar el máximo de heterosis cuando el nivel de las razas involucradas en el cruzamiento es similar y cuando el nivel productivo es diferente, el interés se centra en la herencia intermedia (Garibotto, 1997). Por herencia intermedia se entiende aquella en la cual la descendencia (F1) presenta sus caracteres con un nivel intermedio al de las razas parentales (Garibotto, 1997).

Se pueden distinguir dos casos de heterosis, uno cuando el promedio de las cruzas no supera la performance media de uno de los padres y el otro caso

cuando el promedio de las cruza supera la performance media del padre más productivo (Cardellino y Rovira, 1987).

A su vez se distinguen tres tipos o niveles de heterosis:

Heterosis individual: es la mejora en la performance o vigor en el animal individual en relación a la media de sus padres, atribuido a los genes que el individuo posee y no a los efectos maternos, paternos o ligados al sexo (Cardellino y Rovira, 1987). Este tipo de heterosis es utilizado en cruzamientos terminales (Garibotto, 1997).

Heterosis paterna: es la ventaja que se obtiene al usar padres cruza en lugar de padres de raza pura, medido como performance en la progenie. Esto podría deberse a una mayor fertilidad, calidad de semen, libido, lo cual implica una mejor eficiencia reproductiva del sistema de cría que utiliza padres cruza (Cardellino y Rovira, 1987).

Heterosis materna: se refiere a la heterosis en la población, que se atribuye al uso de madres cruza en lugar de madres de una de las razas parentales. Este tipo de heterosis se manifiesta en los hijos de madres cruza a través de un aumento de producción de leche, un mejor ambiente prenatal, mayor habilidad materna, etc. (Cardellino y Rovira, 1987). La heterosis materna por lo general es de mayor impacto que la paterna (Garibotto, 1997). La utilización de madres cruza logra mejorar estas características reproductivas, que son de vital importancia en sistemas destinados a la producción de carne de cordero, ya que por ser de baja heredabilidad son de difícil y lenta mejora genética (Garibotto, 1997).

Un punto importante a tener en cuenta en la utilización de madres cruza con una mejor performance reproductiva y mayor producción de leche, es la cantidad de lana producida (peso de vellón sucio) en comparación con la raza pura, de forma que los ingresos obtenidos por este rubro no disminuyan demasiado y a su vez hay un aumento en el número y kilos de cordero destetados (Garibotto, 1997).

El uso de cruzamientos en nuestro país viene en aumento y dentro de los argumentos para su implementación se encuentran el hecho de que países líderes en la materia, como lo son Nueva Zelanda y Australia, lo vienen implementando desde hace años, además de la información generada en nuestro país que demuestran que es la única forma de que los corderos no solo crezcan más rápido (al menos 20 % más de carne frente a las razas tradicionales en iguales condiciones de alimentación, manejo y sanidad), sino que logren una mejor conformación, grado de engrasamiento, más rendimiento en segunda balanza, mayor calibre de cortes y carne más tierna y de mejor sabor (Bianchi, 2013). Otro motivo que justifica el uso de cruzamientos es la generación de una amplia gama de corderos que, en función de la raza paterna utilizada, permite cumplir con los requisitos de peso y grado de terminación que demandan los mercados más exigentes (Bianchi, 2013). En el empleo de cruzamientos es importante tener en cuenta las razas utilizadas, en nuestro país hay dos razas introducidas con dicho objetivo, la Frisona Milchscharf y la Finnish Landrace, las cuales se adaptan bien a la producción de madres

cruzas, con buena alimentación, para producir entre 15-18 kg de carne de cordero por oveja encarnerada, además de sus ventajas bien conocidas en cuanto a precocidad sexual, buena habilidad materna y producción de lana blanca de micronaje medio (25-26 micras), sobre todo la cruce con Finnish Landrace (Bianchi, 2013).

5. HIPÓTESIS

- El biotipo cruza Finnish Landrace por Corriedale será superior al Corriedale puro en cuanto a porcentaje de preñez, prolificidad, habilidad materna, producción de calostro y eficiencia placentaria.
- El biotipo cruza Frisona Milchschaf por Corriedale será superior al Corriedale puro en cuanto a porcentaje de preñez, prolificidad, habilidad materna, producción de calostro y eficiencia placentaria.
- El biotipo cruza Frisona Milchschaf por Finnish Landrace será superior al resto de los biotipos puros o cruzas en cuanto a porcentaje de preñez, prolificidad, habilidad materna, producción de calostro y eficiencia placentaria.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Estudiar la prolificidad, el comportamiento maternal al parto, producción de calostro y eficiencia placentaria de tres biotipos ovinos (Corriedale, Frisona Milchschaf, Finnish Landrace) y sus cruzas, así como también evaluar características de sus corderos.

6.2. Objetivos específicos

- Estudiar el efecto del biotipo materno sobre las siguientes características de la oveja:
 - Duración y tipo de parto.
 - Producción y calidad de calostro.
 - Comportamiento maternal.
 - Eficiencia placentaria.
- Evaluar diferencias de carga fetal y peso al nacimiento entre biotipos.
- Valorar el comportamiento de los corderos.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Localización y período experimental

El experimento se realizó en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Estación Experimental La Estanzuela, más precisamente en la Unidad de Ovinos. Esta se ubica sobre la Ruta Nacional n° 50 km 13,500, en el paraje El Semillero, Seccional Judicial 1° y Sección Policial N° 15, Departamento de Colonia, Uruguay. Coordenadas geográficas latitud 34°19'57''S y longitud 57°40'07''O.

El experimento comenzó el día 4 de abril de 2013 y las mediciones durante la parición se realizaron desde el 25 de agosto, extendiéndose hasta el 9 de octubre del mismo año, teniendo una duración de 45 días.

7.2. Encierro experimental

Las ovejas permanecieron en un encierro cercano a las instalaciones construido con mallas especialmente para este ensayo. Las medidas del mismo eran: 30,7 mts x 31,5 mts x 25,2 mts x 32 mts. El encierro contaba con un bebedero, 10 comederos grandes y 4 comederos chicos donde se les daba la ración, 4 comederos chicos destinados a las sales minerales, buena sombra de eucaliptus y luz artificial para la iluminación durante las horas nocturnas.



Figura 8. Encierro experimental.

7.3. Animales

Se utilizaron 70 ovejas gestantes nacidas en la primavera del año 2010 las cuales fueron evaluadas durante los años 2011, 2012 y 2013 como corderas diente de leche, borregas de dos a cuatro y de cuatro a seis dientes respectivamente.

Las ovejas utilizadas pertenecían a dos razas puras: 13 Corriedale (C.C) y 12 Frisona Milchschaaf (M.M) y las siguientes cruzas: 10 Finnish Landrace x Corriedale (F.C), 14 Frisona Milchschaaf x Corriedale (M.C), 10 3/4Frisona Milchschaaf x 1/4Finnish Landrace (M.(F.M)), 11 7/8Finnish Landrace x 1/8Corriedale (F.(FxF.C)). El biotipo Frisona Milchschaaf se originó en las

unidades experimentales de INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas, así como en un predio comercial. El biotipo 7/8Finnish Landrace x 1/8Corriedale se originó solamente en INIA La Estanzuela y los restantes biotipos se crearon en INIA La Estanzuela y en el predio comercial. En la selección de las ovejas se tuvieron en cuenta sus padres, con el fin de tener diversidad dentro de cada biotipo y una conexión genética entre los biotipos que tenían razas de padres en común. Se utilizaron un total de 19 padres (5 Corriedale, 7 Finnish Landrace y 7 Frisona Milchschaf), cinco de ellos conectaban biotipo.

7.4. Determinaciones realizadas anteriormente al presente experimento

Las ovejas utilizadas en este trabajo experimental forman parte del Proyecto Ovinos Prolíficos en Uruguay, por lo cual se comenzó el seguimiento de las mismas desde los 3 meses de edad.

Las características evaluadas incluyeron: a) indicadores de desarrollo (peso vivo, condición corporal, medidas morfométricas, área de ojo de bife, cobertura de grasa) y b) indicadores reproductivos (inicio de pubertad, estación reproductiva, tasa ovulatoria, tasa de preñez, prolificidad). En cuanto a las características reproductivas, se determinó el inicio de la pubertad realizando extracciones de sangre a todas las corderas semanalmente, desde los cinco meses de edad promedio (Febrero del 2011), hasta fines de Agosto del 2012, con el fin de conocer el nivel de progesterona en sangre. Se tomó el valor de ≥ 0.6 ng de progesterona por ml de plasma como indicador de actividad luteal y en consecuencia los primeros valores iguales o mayores a 0.6 ng/ml de al menos tres sangrados seguidos como inicio de pubertad (Meikle y col., 2001). El análisis continuo de esta hormona permitió graficar la estación reproductiva la cual se consideró desde inicio de pubertad hasta que la progesterona se mantuvo por debajo de 0.6 ng/ml por al menos tres o más sangrados seguidos. A su vez, se registró la manifestación de celo de las hembras durante los dos primeros años evaluados, mediante el uso de machos castrados (capones) androgenizados. Además se realizó ecografía de ovarios para detectar la presencia y cantidad de cuerpos lúteos, determinándose la tasa ovulatoria, la cual se estimó dividiendo el número de cuerpos lúteos entre las ovejas con al menos un cuerpo lúteo. Se hicieron 13 ecografías, siete en el primer año de evaluación y las seis restantes en el segundo año. Periódicamente, durante el transcurso del experimento se tomaron los registros de las medidas morfométricas: circunferencia de tórax, alto del cuerpo (desde el piso a la altura del anca) y largo del cuerpo (tronco; desde la cruz a la inserción de la cola) y los otros indicadores de desarrollo (peso vivo, condición corporal y calidad de la carne in vivo). Para la condición corporal se utilizó la escala de 0-5 de Russel y col. (1969). Las mediciones de área del ojo del bife (AOB) y espesor de grasa subcutánea (EG) se midieron con ecógrafo Aloka 500 (Tokio, Japón) y un transductor especial para ovinos de 12MHz. En cuanto a los pesos vivos, éstos se registraron sin ayuno previo. Además se contó con los pesos al nacer y al destete de las corderas.

Los vientres nunca fueron apareados durante los primeros años de evaluación (2011-2012), con el fin de no interferir con los objetivos de la caracterización a realizar.

7.5. Manejo general realizado en el presente estudio

En abril de 2013, las ovejas fueron pesadas, se registró condición corporal y se sincronizaron mediante el uso de dos inyecciones de prostaglandina comercial (Glandinex® Laboratorio Universal, Montevideo, Uruguay) separadas por 9 días. El apareamiento comenzó 14 días luego de la segunda inyección de Pg de modo de aumentar la fertilidad de las ovejas. Se utilizaron para el apareamiento 3 carneros de fertilidad probada de la raza Texel. Para asegurar el mayor número de animales preñados, luego del pico de celos debido al uso de las prostaglandinas, se permitió un mes más de servicio. Las ovejas fueron diagnosticadas por ecografía transrectal en el día 64 de gestación utilizando un ecógrafo (Aloka 500, Tokyo, Japan) y una sonda de 7.5 Mhz, donde se determinaron ovejas preñadas o vacías y dentro de las preñadas con uno, dos tres o cuatro corderos así como la fecha probable de parto.

Tres semanas previo a la parición, las ovejas fueron vacunadas contra clostridiosis utilizando Ultravac® Laboratorio Merial, Montevideo, Uruguay y fueron dosificadas contra parásitos gastrointestinales utilizando una combinación de closantel (Zuletel® al 10% inyectable, Laboratorio Microsules, Montevideo, Uruguay) y moxidectina (Cydectin® al 1% inyectable, Laboratorio Pfizer, Montevideo, Uruguay).

En los primeros 4 meses de gestación, es decir previo al comienzo del experimento, las ovejas se alimentaron a base de verdeos de invierno (Raygrass sp.). Una vez ingresadas al encierro la alimentación se basó en fardos de alfalfa *ad libitum* (mínimo 15% de proteína cruda y 2.3 MCal de EM/kg MS) y ración ovinos exportación Molinos San José S.A. San José, Uruguay (17,4 % de proteína cruda, 2.46 de MCal de EM/kg MS y 22% de fibra). La ración se suministró de la siguiente manera: el día 27 de agosto se comenzó la suplementación con 500 g/a/d, los días 28 y 29 de agosto se aumentó a 800 g/a/d y el día 30 de agosto se terminó de aumentar a 1 kg/a/d, continuándose con esta proporción hasta el final del ensayo. Este aumento progresivo se hizo con el objetivo de acostumbrar la flora ruminal, de tal modo de evitar posibles patologías digestivas como acidosis ruminal. Es importante destacar que la ración tiene un 22% de fibra por lo que se puede comenzar a suministrar en niveles tan altos como 500 g/a/d. La ración se les proporcionaba todos los días a las 7 pm con el fin de evitar los partos nocturnos (Blanc y col., 2010). Además se les proporcionó *ad libitum* sales minerales (Cobalfosal ovinototal® Montevideo, Uruguay).

Para una mejor identificación visual de los animales, una semana previa al inicio del parto, las ovejas fueron pintadas sobre el costillar con su número de caravana y con el número de fetos gestantes resultado de la ecografía.

7.6. Determinaciones realizadas en el presente estudio

El control de la parición comenzó el día que se registró el primer parto (25 de agosto), ése mismo día las ovejas fueron llevadas hacia las inmediaciones de las instalaciones donde permanecieron hasta el día 27, cuando se les

construyó el encierro destinado exclusivamente para este experimento, donde quedaron en forma permanente durante el día y la noche.

Las ovejas fueron monitoreadas las 24 hs del día durante todo el experimento. Una vez encontrada una oveja próxima a parir y luego de realizadas todas las mediciones se las apartaba hacia un galpón contiguo al encierro, para que no interfirieran en el parto de las demás ovejas. Al día siguiente eran llevadas hacia un potrero con verdeo de invierno (Avena sativa) prosiguiendo con el manejo que se realiza en la Unidad.

Todas las ovejas no llegaron al control de parición, las mediciones realizadas incluyen a 61 animales.

7.6.1. Duración y tipo de parto

Se observaron los signos de proximidad al parto que manifestaban las ovejas, éstos incluyen cambios comportamentales tales como inquietud, separación del resto de las ovejas, escarbar el suelo, echarse y pararse constantemente, balidos frecuentes, así como la aparición de corrimientos mucosos por vulva y/o membranas fetales. Cuando se encontraba una oveja próxima a parir se procedía a la observación del parto, manteniendo una distancia cercana al animal de modo de no interferir en su comportamiento natural. Se registró el número de oveja, fecha, duración de parto y tipo de parto (normal/asistido). Para observar la duración del parto se tuvo en cuenta la segunda fase del mismo, la cual comprende desde la hora de aparición de las extremidades (miembros anteriores o posteriores) o cabeza hasta la hora de expulsión del cordero. En cuanto al tipo de parto, se consideraron “normales” en los casos en que el cordero fue expulsado sin complicaciones y “asistidos” en los cuales fue necesaria la ayuda al parto. Los criterios utilizados para intervenir en el parto incluyeron: transcurso de una hora del inicio del parto (aparición de miembros o cabeza) y falla en el progreso del mismo. Se encontraron distocias de origen fetal como desproporción materno-fetal (excesivo tamaño fetal), defectos en la presentación (posterior) y actitud de feto (miembros o cabeza flexionados) así como de origen materno como dilatación insuficiente. Estas distocias fueron corregidas por propulsión, corrección y extracción forzada del cordero según lo requerido en cada caso.

7.6.2. Comportamiento del cordero

Luego del nacimiento de cada cordero se evaluó durante la primera hora de vida los siguientes parámetros mediante el procedimiento descrito por Murphy, 1999:

- ✓ Tiempo en el cual intenta pararse: se tuvo en cuenta el intento del cordero de incorporarse.
- ✓ Tiempo en pararse: se tuvo en cuenta que el cordero se mantuviera parado sobre sus cuatro patas por más de seis segundos.
- ✓ Tiempo en el cual intenta mamar: se considero el acercamiento del cordero a la ubre de la madre y la búsqueda del pezón.
- ✓ Tiempo en empezar a mamar: se tomo en cuenta que el cordero tuviera el pezón en la boca y se hiciera efectiva la succión del mismo.

7.6.3. Producción de calostro

Se procedió a la medición de la ubre (diámetros latero-lateral y antro-posterior) con centímetro luego de la evaluación del comportamiento del/los cordero/s o inmediatamente después que comenzaran a mamar el/los cordero/s, de modo de no interferir en las mediciones de comportamiento.

Luego se realizó el ordeño manual (técnica de Doney, 1979) a fondo de una mama (de elección la que no habían mamado el/los cordero/s), precedido de la inyección de 1cc (10 U.I.) de Hipofamina® inyectable Laboratorio Dispert, Montevideo, Uruguay. Una vez obtenido el calostro se registraban los datos de peso en gramos (medido en balanza digital), color con escala subjetiva (Banchero, comunicación personal) (Cuadro 1) y viscosidad con escala subjetiva de viscosidad de calostro (Rabaza, 2012) (Cuadro 2). Además se recolectó una muestra de calostro de 20ml, la cual se preservó con Lactopol® (2-Bromo-2-Nitropropano-1,3-diol) y se almacenó a -15°C hasta el análisis. Posteriormente las muestras fueron remitidas y analizadas en el laboratorio de calidad de leche de INIA La Estanzuela, determinándose la composición del calostro: porcentajes de proteína, grasa, lactosa y sólidos totales, a través de un Lactoscan, Milkalyzer (Nova Zagora, Bulgaria).

El cálculo de ubre fue realizado utilizando la fórmula desarrollada por Bencini y col., 1990:

Volumen de la ubre (ml): $(4/3 \pi r^3)/2$

Donde r (cm): promedio de los radios de la ubre= $(U1 + U2)/2\pi$

U1: medida latero lateral

U2: medida antero posterior

Cuadro 1. Descripción de escala subjetiva de color de calostro.

<i>Abreviatura</i>	<i>Color</i>
B	Blanco
A	Amarillo
AC	Amarillo claro
AO	Amarillo oscuro
S	Sanguinolento

Cuadro 2. Escala subjetiva de viscosidad de calostro y descripción (Rabaza, 2012).

<i>Viscosidad (puntuación)</i>	<i>Descripción</i>
0	Ausencia de secreción láctea.
1	Líquido seroso amarillo pajizo.
2	Líquido amarillo opaco de alta viscosidad.
3	Líquido amarillo opaco hacia crema, líquido pero más viscoso que leche.
4	Similar a la leche normal pero de color crema.
5	Líquido blanco opaco similar a la leche normal.

7.6.4. Características del cordero

Luego de culminadas las mediciones de producción de calostro se dejaba a la oveja con el/los cordero/s para fortalecer el vínculo madre-hijo. Después de pasadas al menos dos horas se caravaneaban los corderos. Donde se registraron los datos de peso, sexo y número de caravana.

7.6.5. Comportamiento de la oveja

Al momento de caravanear el/los cordero/s se evaluó el comportamiento de la oveja teniendo en cuenta los siguientes parámetros (Banchemo, 2003):

Distancia que la oveja se aleja del cordero:

- ✓ Menos de 2 metros.
- ✓ Menos de 5 metros.
- ✓ Menos de 10 metros.
- ✓ Más de 10 metros.

Tiempo que demora en volver

- ✓ Menos de 30 segundos.
- ✓ 1 minuto.
- ✓ Más de 1 minuto.
- ✓ Es obligada a volver.

7.6.6. Características de la placenta

Horas posteriores al parto se monitoreaban las ovejas hasta que expulsaran la/s placenta/s, éstas se recolectaban y se conservaban en la heladera. Posteriormente eran pesadas individualmente en balanza digital, se contabilizaba el número de cotiledones y por último éstos se disecaban y se pesaban.

Con los datos de peso de cordero y peso de placenta se calculó la eficiencia placentaria expresada como los gramos de cordero producido por gramos de placenta (Dwyer y col., 2005).

7.7. Análisis estadístico

Se utilizaron modelos lineales generalizados para evaluar las distintas variables de respuesta. Las variables volumen de ubre (ml), peso del calostro (g), porcentaje y gramos de proteína, grasa, lactosa y sólidos no grasos (% y g), peso de placenta (g), número de cotiledones, peso total de cotiledones (g), peso individual de cotiledones (g), eficiencia placentaria y cotiledonaria y peso al nacimiento (kg) se analizaron mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, Version 9.2, 2008). Las variables duración del parto (minutos), duración del parto corregido por peso vivo al nacimiento (minutos), distancia que las ovejas se alejan de sus corderos (metros), tiempo que demoran en volver a sus corderos (segundos), tiempo en intentar pararse (minutos), tiempo en intentar pararse corregido por peso vivo al nacimiento (minutos), tiempo en lograr pararse (minutos), tiempo en lograr pararse corregido por peso vivo al nacimiento (minutos), tiempo en intentar mamar (minutos), tiempo en intentar mamar corregido por peso vivo al nacimiento (minutos), tiempo en lograr mamar (minutos) y tiempo en lograr mamar corregido por peso vivo al nacimiento (minutos) se analizaron con una distribución de Poisson mediante el procedimiento GENMOD del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, Version 9.2, 2008). La prolificidad se analizó con una distribución Multinomial, empleando la función de vínculo Logit acumulado y se modeló la probabilidad de tener una mayor prolificidad. Además se corrigió por el peso vivo a la encarnada (como covariable). Estos análisis se realizaron mediante el procedimiento GENMOD del SAS (Statistical Analysis System, Version 9.2, 2008).

El modelo utilizado fue el siguiente:

$$y_{ijk} = \mu + \beta x_{jk} + \text{Biotipo}_i + \text{TP}_j + D_{ijk}$$

Donde: y_{ijklm} es la característica evaluada, μ es la media general, los efectos sistemáticos son: Biotipo_i biotipo i de la hembra (6 niveles); TP_j tipo de parto j (1,2, o 3 corderos); x_{ijkl} son los días a la medición desde una fecha fija (2 de Julio 2013) siendo β la covariable; y e_{ijklm} es el residuo aleatorio del modelo.

8. RESULTADOS

8.1. Condición corporal y peso vivo a la encarnurada; porcentaje de preñez y prolificidad

El peso vivo a la encarnurada promedio fue de 56.27 ± 7.22 kg, presentando un mínimo de 35.8 kg y un máximo de 71.3 kg. El peso vivo a la encarnurada se vio afectado por la edad de las ovejas ($P=0.0047$), el biotipo ($P=0.0007$) y por el tipo de parto de las mismas ($P=0.0415$). La edad de las ovejas varió entre 874 y 955 días. Como se puede ver en el Cuadro 3 las ovejas más pesadas fueron las cruza de la raza Milchschaaf, siendo diferentes significativamente al resto de los biotipos, seguidas por las cruza Finnish Landrace y M.M, siendo las C.C las más livianas. Las ovejas que parieron corderos trillizos fueron 6.9 kg más pesadas en relación a las ovejas que parieron corderos únicos ($P=0.0123$; Cuadro 4).

La condición corporal promedio a la encarnurada fue de 2.29 ± 0.31 , presentando un mínimo de 1.75 y un máximo de 3.00. La condición corporal a la encarnurada no se vio afectada por la edad de las ovejas ($P=0.5916$), el biotipo ($P=0.9400$) y el tipo de parto ($P=0.5045$) (Cuadros 3 y 4). La máxima CC se ve en las ovejas F.(FxF.C) mientras que la mínima se ve en las ovejas M.M y C.C. A su vez, al corregir la condición corporal por el peso vivo a la encarnurada, éste tuvo un efecto significativo ($P<.0001$), no habiendo diferencias entre los biotipos ($P=0.2313$), la edad ($P=0.2960$) y el tipo de parto de las ovejas ($P=0.9622$).

Cuadro 3. Peso vivo (kg) y condición corporal (escala de 0 a 5; Russel y col., 1969) a la encarnurada y condición corporal corregida por peso vivo a la encarnurada de cada biotipo (media \pm error estándar).

	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
<i>N° de ovejas</i>	11	10	10	13	14	12
<i>Peso vivo</i>	53.7 ± 2.0^a	55.6 ± 1.9^a	61.3 ± 1.9^b	51.2 ± 2.0^a	60.9 ± 1.6^b	55.4 ± 2.0^a
<i>CC</i>	2.38 ± 0.12^a	2.33 ± 0.11^a	2.26 ± 0.11^a	2.25 ± 0.12^a	2.34 ± 0.09^a	2.25 ± 0.12^a
<i>CC corregida por peso vivo</i>	2.46 ± 0.10^a	$2.35 \pm 0.10^{a,b}$	2.11 ± 0.10^b	$2.41 \pm 0.11^{a,b}$	$2.21 \pm 0.09^{a,b}$	$2.28 \pm 0.10^{a,b}$

Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos ($P<0.05$).

CC: condición corporal.

Cuadro 4. Peso vivo (kg) y condición corporal (escala de 0 a 5; Russel y col., 1969) a la encarnurada de ovejas que parieron corderos únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).

	Tipo de parto		
	Únicos	Mellizos	Trillizos
<i>N° de camadas</i>	17	33	11
<i>Peso vivo</i>	52.9 ± 1.6^a	$56.3 \pm 1.0^{a,b}$	59.8 ± 1.8^b
<i>CC</i>	2.21 ± 0.09^a	2.31 ± 0.06^a	2.39 ± 0.11^a

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías ($P<0.05$).

CC: condición corporal.

En cuanto a el porcentaje de preñez, expresado como el número de ovejas que quedaron preñadas en relación a las ovejas que fueron encarneradas, 66 de las 70 ovejas ofrecidas a los carneros quedaron preñadas (94.3 % de preñez general). El porcentaje de preñez de cada biotipo se puede observar en el Cuadro 5.

Respecto a la prolificidad, expresada como el número de corderos nacidos por oveja, hubo diferencias significativas según el biotipo de las ovejas ($P=0.0069$). Como se puede observar en el Cuadro 5 los biotipos con cierto porcentaje de Finnish Landrace presentaron una prolificidad superior a 2, aumentando a medida que se incrementa el porcentaje genético de esta raza.

Cuadro 5. Porcentaje de preñez y prolificidad de cada biotipo.

	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
<i>% preñez</i>	91	100	100	83	100	92
<i>Prolificidad</i>	2.5	2.3	2.2	1.2	1.8	1.7

Asimismo al contrastar los diferentes biotipos entre sí, se encontraron diferencias significativas ($P<0.05$) entre varios de éstos, entre los cuales se destacan las diferencias entre F.(FxF.C) - C.C, entre F.C - C.C y entre M.(F.M) - C.C (Cuadro 6). Si tomamos en cuenta el contraste F.(FxF.C) - C.C el logaritmo de la razón de oportunidades (Log RO) es 3.97 y su exponencial (Exp (Log RO)) 53.00, este valor indica que la probabilidad de que la prolificidad del biotipo F.(FxF.C) sea mayor a la del C.C es de 98% (Probabilidad= $\text{Exp Log RO}/(\text{Exp Log RO}+1)$). De la misma forma, la probabilidad de que la prolificidad del biotipo F.C sea mayor que la del C.C es 97%. Además la probabilidad de que la prolificidad del biotipo M.(F.M) sea mayor que la del C.C es 96%. También se encontraron diferencias significativas al contrastar los biotipos F.(FxF.C) con M.C y M.M ($P<0.05$) y F.C con M.C y M.M ($P<0.05$).

Cuadro 6. Estimadores de los contrastes entre los biotipos para prolificidad.

<i>Contraste</i>	<i>Probabilidades</i>			<i>Log RO</i>	<i>e.e.</i>	<i>Exp (Log RO)</i>	<i>P</i>
	<i>Media</i>	<i>Límites de confianza</i>					
F.(FxF.C) - C.C	0.9815	0.8041	0.9985	3.9704	1.3053	53.0059	0.0024
F.C - C.C	0.9743	0.7832	0.9975	3.6350	1.1992	37.9037	0.0024
M.(F.M) - C.C	0.9633	0.6841	0.9969	3.2672	1.2727	26.2375	0.0103
M.C - C.C	0.8425	0.4014	0.9771	1.6771	1.0595	5.3498	0.1135
M.M - C.C	0.8175	0.3528	0.9736	1.4998	1.0747	4.4806	0.1629
F.(FxF.C) - F.C	0.5831	0.1732	0.9032	0.3354	0.9686	1.3984	0.7292
F.(FxF.C) - M.(F.M)	0.6689	0.2149	0.9372	0.7032	1.0200	2.0202	0.4905
F.(FxF.C) - M.C	0.9083	0.5687	0.9867	2.2933	1.0291	9.9080	0.0258
F.(FxF.C) - M.M	0.9221	0.5836	0.9901	2.4706	1.0884	11.8300	0.0232
F.C - M.(F.M)	0.5909	0.1845	0.9022	0.3679	0.9461	1.4446	0.6974
F.C - M.C	0.8763	0.5347	0.9776	1.9580	0.9281	7.0850	0.0349
F.C - M.M	0.8943	0.5502	0.9832	2.1353	0.9866	8.4595	0.0304
M.(F.M) - M.C	0.8306	0.4172	0.9711	1.5901	0.9818	4.9044	0.1053
M.(F.M) - M.M	0.8541	0.4310	0.9784	1.7674	1.0436	5.8558	0.0903
M.C - M.M	0.5442	0.1859	0.8619	0.1773	0.8439	1.1940	0.8336

Log RO: logaritmo de la razón de oportunidades, Exp (Log RO): exponencial del Log RO, e.e.: error estándar. Probabilidad calculada según la fórmula $\text{Exp (Log RO)}/(\text{Exp (Log RO)}+1)$.

Otro factor que influye sobre la prolificidad es el peso vivo de las ovejas al momento del servicio, ya que se encontraron diferencias significativas al corregir la prolificidad por peso a la encarnerada ($P=0,0114$), asimismo se mantuvo la diferencia entre los biotipos ($P=0,0068$).

8.2. Duración y asistencia al parto

La duración de los partos promedio fue de 24.65 ± 0.06 minutos, siendo diferente significativamente de acuerdo al biotipo ($P<.0001$) y al tipo de parto ($P<.0001$), entendido como partos únicos, mellizos y trillizos. El sexo de los corderos no tuvo efecto significativo ($P=0.1137$) sobre la duración del parto. El biotipo F.(FxF.C) tuvo los partos más cortos en comparación al resto de los biotipos, es así que éste tuvo en promedio un parto 162% más corto que el biotipo C.C ($P<.0001$). De la misma forma el biotipo F.C tuvo en promedio un parto 43.7% más corto que el biotipo C.C ($P=0.0002$). A su vez el biotipo M.M tuvo en promedio los partos más prolongados al resto de los biotipos, siendo su parto un 58.7 % más prolongado en relación al biotipo C.C ($P<.0001$) (Cuadro 7). Un factor que influye directamente en el tiempo de parto de las ovejas, es el peso vivo al nacimiento de los corderos, ya que se encontraron diferencias significativas al corregir el tiempo de parto por peso al nacimiento ($P<.0001$), asimismo se mantuvo la diferencia de acuerdo al biotipo ($P<.0001$) y la carga fetal ($P<.0001$), pero no hubo un efecto significativo según el sexo de los corderos ($P=0.0825$). A medida que aumenta el porcentaje de Frisona Milchschaef el tiempo de parto se incrementa, sin embargo esta tendencia no se mantiene al corregir el tiempo de parto por peso vivo al nacimiento (Cuadro 7), ya que el biotipo M.M y el M.(F.M) no presentaron diferencias significativas con el C.C ($P=0.2670$; $P=0.5169$, respectivamente). A su vez para el biotipo M.C su tiempo de parto disminuyó presentando diferencia significativa con respecto al biotipo C.C ($P=0.0121$). De manera similar a medida que aumenta el porcentaje de Finnish Landrace el tiempo de parto disminuye, manteniéndose esta tendencia al corregir el tiempo de parto por peso vivo al nacimiento (Cuadro 7), sobre todo para los biotipos F.(FxF.C) y F.C, los cuales fueron significativamente menores en relación al C.C ($P<.0001$; $P=0.0051$, respectivamente).

Cuadro 7. Duración de parto y duración de parto corregido por PVN (minutos) de cada biotipo (media \pm error estándar).

	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
<i>N°de ovejas</i>	7	8	5	8	10	5
<i>Tiempo de parto</i>	9.4 ± 0.09^a	17.1 ± 0.06^c	29.9 ± 0.05^d	24.7 ± 0.06^b	$27.6 \pm 0.05^{b,d}$	39.2 ± 0.06^e
<i>Tiempo de parto corregido por PVN</i>	11.4 ± 0.09^a	18.7 ± 0.06^c	26.1 ± 0.06^b	24.6 ± 0.06^b	20.2 ± 0.06^c	27.2 ± 0.06^b

Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos ($P<0.05$).

PVN: Peso vivo al nacimiento.

La duración del parto de los corderos únicos fue un 112% mayor en relación a la duración del parto de los corderos mellizos y un 104% mayor con respecto al parto de los trillizos (Cuadro 8). Pero no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre el parto de los corderos mellizos y trillizos. Sin embargo, al corregir el tiempo de parto por el peso al nacimiento, el tiempo de nacimiento de los corderos únicos fue 50% mayor en relación al tiempo de los mellizos y 21.6% en relación al tiempo de los trillizos. A su vez hubo diferencia significativa entre los corderos mellizos y trillizos ($P=0.0018$), siendo el tiempo de parto de los trillizos 23.2% mayor con respecto al tiempo de parto de los mellizos (Cuadro 8).

Cuadro 8. Tiempo de parto y tiempo de parto corregido por PVN (minutos) de corderos únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).

	<i>Tipo de parto</i>		
	Únicos	Mellizos	Trillizos
<i>N° de camadas</i>	11	24	9
<i>Tiempo de parto</i>	36.62 \pm 0.05 ^a	17.24 \pm 0.04 ^b	17.95 \pm 0.05 ^b
<i>Tiempo de parto corregido por PVN</i>	25.12 \pm 0.06 ^a	16.76 \pm 0.04 ^b	20.65 \pm 0.05 ^c

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías ($P<0.05$).

PVN: Peso vivo al nacimiento.

El porcentaje total de partos distócicos fue de 27.2%, variando mucho entre los diferentes biotipos (Figura 9). Se observó un incremento en la asistencia de los partos a medida que aumentaba el porcentaje de Frisona Milchschaaf, de modo que el biotipo M.M prácticamente dobla el porcentaje de partos asistidos del M.C, por otra parte el biotipo F.(FxF.C) no necesitó asistencia. Estas diferencias marcadas están explicadas por el peso vivo al nacimiento de sus corderos (Figura 9).

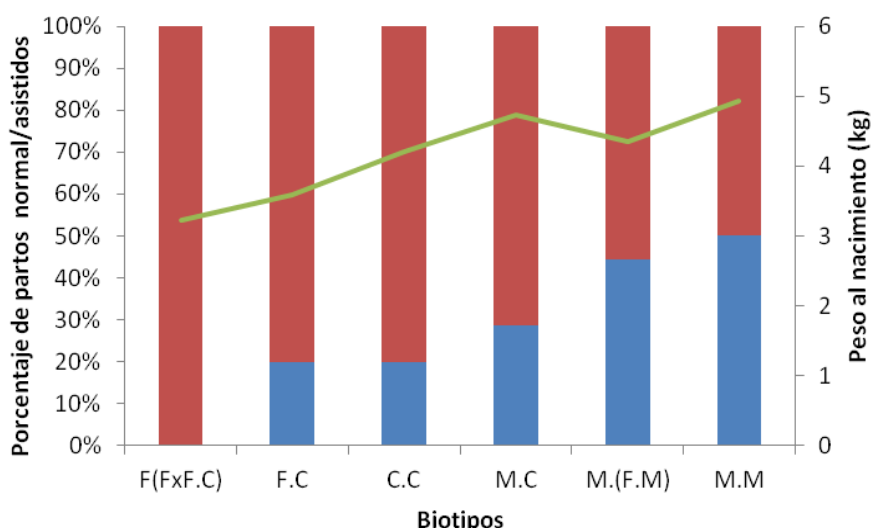


Figura 9. Porcentaje de partos asistidos (■), partos normales (■) y peso al nacimiento (kg) (—) para cada biotipo.

8.3. Comportamiento del cordero en su primer hora de vida

8.3.1. Tiempo en intentar y lograr pararse

En promedio el tiempo que emplean los corderos en intentar incorporarse luego del nacimiento fue de 6.94 ± 0.11 minutos, encontrando diferencias significativas según el biotipo ($P=0.0091$) y el tipo de parto ($P=0.0010$) de las ovejas, sin embargo el sexo de los corderos no tuvo efecto significativo sobre este parámetro ($P>0.05$). Los corderos hijos de madres F.(FxF.C) fueron los más rápidos en intentar pararse luego del nacimiento en relación al resto de los biotipos, además este biotipo fue 78.2% más rápido en intentar pararse que el biotipo M.M, el cual fue el más lento en hacerlo ($P=0.0009$) (Cuadro 9). Los corderos trillizos demoraron en promedio 47% más tiempo en intentar pararse en relación a los mellizos ($P=0.0002$), sin embargo no se encontraron diferencias con los corderos únicos ($P>0.05$) (Cuadro 10). A su vez éste parámetro no se ve afectado por el peso vivo al nacimiento, ya que al corregirlo por este factor no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$).

De los corderos que lograron pararse en la primera hora, lo hicieron por primera vez luego del nacimiento alrededor de los 14.5 ± 0.08 minutos, encontrando diferencias significativas de acuerdo al biotipo ($P<.0001$), el tipo de parto ($P<.0001$) y el sexo de los corderos ($P=0.0266$). El biotipo F.(FxF.C) también fue el más rápido en lograr pararse, sin embargo no fue diferente al M.(F.M) ($P<0.05$), pero sí fue 62.5% más rápido en relación al biotipo C.C ($P=0.0001$) (Cuadro 9). Los corderos trillizos también fueron los más lentos en lograr pararse, siendo un 54% más lentos en relación a los corderos únicos y un 39% más lentos que los mellizos ($P=0.0002$; $P<.0001$, respectivamente) (Cuadro 10). Las hembras fueron un 13% más lentas en lograr pararse en relación a los machos ($P=0.0270$) (Cuadro 11). Además otro factor que influye en el tiempo en el cual los corderos logran pararse es el peso vivo al nacimiento, ya que se encontraron diferencias significativas al corregir por este factor ($P<.0001$), asimismo se mantuvo la diferencia de acuerdo al biotipo ($P<.0001$), el tipo de parto ($P=0.0019$) y el sexo de los corderos ($P=0.0283$). Al corregir por el peso al nacimiento, la diferencia entre los biotipos se mantuvo, siendo el F.(FxF.C) el más rápido en lograr pararse y a su vez la diferencia con el C.C aumentó a 84% ($P<.0001$) (Cuadro 9). Al corregir el tiempo en lograr pararse por el peso al nacimiento se mantuvo la diferencia entre los corderos trillizos y mellizos ($P=0.0004$), pero no así entre los trillizos y los únicos ($P>0.05$) (Cuadro 10).

8.3.2. Tiempo en intentar y logra mamar

En promedio el tiempo en el cual los corderos intentaron mamar por primera vez fue de 20.87 ± 0.06 minutos, no encontrando diferencias según el sexo de los corderos ($P=0.1425$) pero sí de acuerdo al tipo de parto ($P=0.0019$). Las diferencias observadas anteriormente en el tiempo en intentar y lograr pararse entre biotipos no se observó para el tiempo en intentar mamar ($P=0.1306$). El tiempo en intentar mamar fue aumentando a medida que se incrementaba el tamaño de la camada, es decir que los corderos mellizos fueron 25.8% más lentos en intentar mamar que los únicos ($P=0.0073$), los trillizos fueron 45.6%

más lentos que los únicos ($P=0.0005$) y 15.7% más lentos en relación a los mellizos ($P=0.0276$) (Cuadro 10). El peso de los corderos tuvo efecto sobre el tiempo en que éstos intentan mamar ($P=0.0489$), no estableciendo diferencias entre los biotipos ($P>0.05$) y el sexo de los corderos ($P>0.05$), pero la diferencia según el tipo de parto se mantuvo ($P=0.0003$), manteniendo la misma tendencia descrita anteriormente (Cuadro 10).

En promedio los corderos lograron mamar efectivamente a los 52.5 ± 0.04 minutos. A diferencia del tiempo en intentar mamar, el biotipo si tiene efecto sobre el logro de mamar ($P<.0001$), encontrando que el biotipo F.(FxF.C), el más rápido en intentar pararse y lograr pararse, fue el más lento en lograr mamar (Cuadro 9). Además éste biotipo fue un 31.6% más lento en lograr mamar en relación al biotipo que lo hizo más rápido, el M.M ($P<.0001$). Por otro lado, el tipo de parto afecta el tiempo en lograr mamar ($P<.0001$), encontrando que éste parámetro aumenta a medida que se incrementa el tamaño de la camada. De este modo, los corderos mellizos fueron un 14.6% más lentos que los únicos ($P=0.0175$), los trillizos fueron un 47.8% más lentos en relación a los únicos ($P<.0001$) y un 28.9% en comparación a los mellizos ($P<.0001$) (Cuadro 10). Por otra parte, el sexo de los corderos no afectó el tiempo en el cual éstos lograron mamar ($P>0.05$). El peso de los corderos influyó en el tiempo en que éstos lograron mamar ($P<.0001$), manteniendo las diferencias entre los biotipos ($P<.0001$), el tipo de parto ($P<.0001$) y afectando el tiempo en el que los corderos lograron mamar de acuerdo a su sexo ($P=0.0222$). De este modo, las hembras fueron 7.2% más lentas en lograr mamar que los machos ($P=0.0223$) (Cuadro 11). Además, al corregir el tiempo en lograr mamar el biotipo F.(FxF.C) disminuyó su tiempo en lograr mamar y no fue diferente al M.M ($P>0.05$), a su vez el biotipo F.C fue el más rápido en lograr mamar, siendo 39.9% más rápido con respecto al M.C, el más lento ($P<.0001$) (Cuadro 9). Por último, la diferencia entre los corderos únicos y mellizos, al corregir por peso vivo, no se mantuvo ($P>0.05$), la diferencia entre los trillizos y únicos disminuyó a 19.9% ($P=0.0112$) y entre los trillizos y mellizos también disminuyó a 26% ($P<.0001$) (Cuadro 10).

Cuadro 9. Tiempo de intento de pararse, logra pararse, logra pararse corregido por PVN, logra mamar y logra mamar corregido por PVN (minutos) de cada biotipo (media \pm error estándar).

Características	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
N° de corderos	16	23	18	12	25	14
Intenta pararse	4.59 ± 0.14^b	6.51 ± 0.11^a	7.24 ± 0.09^a	7.32 ± 0.12^a	7.82 ± 0.08^a	8.18 ± 0.11^a
Logra pararse	11.46 ± 0.08^b	14.01 ± 0.07^c	$11.88 \pm 0.08^{b,c}$	18.62 ± 0.08^a	$16.95 \pm 0.05^{a,d}$	$14.41 \pm 0.08^{c,d}$
Logra pararse corregido por PVN	9.89 ± 0.09^b	13.25 ± 0.07^c	12.76 ± 0.08^c	18.19 ± 0.08^a	18.12 ± 0.05^a	16.51 ± 0.09^a
Logra mamar	62.98 ± 0.04^a	48.07 ± 0.04^b	49.14 ± 0.04^b	$50.86 \pm 0.05^{b,c}$	56.30 ± 0.03^c	47.85 ± 0.05^b
Logra mamar corregido por PVN	51.81 ± 0.05^a	44.90 ± 0.04^c	52.82 ± 0.04^a	54.05 ± 0.05^a	62.80 ± 0.03^b	$57.17 \pm 0.05^{a,b}$

Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos ($P<0.05$).

PVN: Peso vivo al nacimiento.

Cuadro 10. Tiempo de intento de pararse, logra pararse, logra pararse corregido por PVN, intenta mamar, intenta mamar corregido por PVN, logra mamar y logra mamar corregido por PVN (minutos) de corderos únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).

Características	Tipo de parto		
	Únicos	Mellizos	Trillizos
<i>N° de camadas</i>	15	32	10
<i>Intenta pararse</i>	6.49 \pm 0.11 ^{a,b}	5.77 \pm 0.06 ^a	8.48 \pm 0.09 ^b
<i>Logra pararse</i>	12.00 \pm 0.09 ^a	13.29 \pm 0.04 ^a	18.47 \pm 0.06 ^b
<i>Logra pararse corregido por PVN</i>	13.72 \pm 0.09 ^{a,b}	13.07 \pm 0.04 ^a	16.82 \pm 0.06 ^b
<i>Intenta mamar</i>	16.86 \pm 0.08 ^a	21.21 \pm 0.03 ^b	24.54 \pm 0.06 ^c
<i>Intenta mamar corregido por PVN</i>	15.79 \pm 0.09 ^a	21.55 \pm 0.03 ^b	25.16 \pm 0.06 ^c
<i>Logra mamar</i>	43.85 \pm 0.05 ^a	50.25 \pm 0.02 ^b	64.79 \pm 0.03 ^c
<i>Logra mamar corregido por PVN</i>	51.33 \pm 0.05 ^a	48.85 \pm 0.02 ^a	61.57 \pm 0.03 ^b

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías (P<0.05).
PVN: Peso vivo al nacimiento.

Cuadro 11. Tiempo de logra pararse, logra pararse corregido por PVN y logra mamar corregido por PVN (minutos) según el sexo del cordero (media \pm error estándar).

Características	Sexo cordero	
	Machos	Hembras
<i>N° de corderos</i>	49	59
<i>Logra pararse</i>	13.48 \pm 0.05 ^a	15.24 \pm 0.04 ^b
<i>Logra pararse corregido por PVN</i>	13.60 \pm 0.05 ^a	15.35 \pm 0.04 ^b
<i>Logra mamar corregido por PVN</i>	51.81 \pm 0.02 ^a	55.54 \pm 0.02 ^b

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías (P<0.05).
PVN: Peso vivo al nacimiento.

8.4. Calostro

8.4.1. Volumen de ubre y producción de calostro

El volumen de ubre promedio fue de 2159.2 \pm 514.9 ml, siendo significativamente diferente según el biotipo (P=0.0042), pero no así de acuerdo al tipo de parto (P=0.1315). Las ovejas M.M fueron las que tuvieron mayor volumen de ubre, mostrando mayor diferencia con las ovejas F.C y F.(Fx F.C), ya que su volumen fue 184.6% mayor en relación al F.C (P=0.0008) y 173.5% mayor que el F.(Fx F.C) (P=0.0019). A su vez, las ovejas M.M también superaron ampliamente a la C.C, porque su volumen fue 150.8% mayor en relación a éstas (P=0.0032). Por otro lado, las M.M mostraron menor diferencia con las ovejas que presentan cierto porcentaje de Frisona Milchschaft, siendo 86.5% mayor que las M.C (P=0.0045) y no presentando diferencias con las M.(F.M) (P>0.05) (Cuadro 12).

El peso de calostro promedio fue de 658.96 ± 157.67 g, encontrando diferencias significativas de acuerdo al biotipo ($P=0.0023$), pero no para el tipo de parto ($P=0.3419$). De manera semejante como sucedió con el volumen de ubre, el biotipo M.M fue el que produjo mayor volumen de calostro en relación a todos los biotipos, triplicando a la producción de las ovejas F.(FxF.C) y C.C (Cuadro 12).

Cuadro 12. Volumen de ubre (ml) y peso de calostro (g) de cada biotipo (media \pm error estándar).

	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
<i>N°de ovejas</i>	8	10	9	10	14	10
<i>Volumen ubre</i>	1419.9 \pm 538.7 ^a	1364.9 \pm 516.6 ^a	2655.3 \pm 513.7 ^{ab}	1548.5 \pm 599.3 ^a	2082.6 \pm 420.7 ^a	3884.0 \pm 500.2 ^b
<i>N°de ovejas</i>	7	9	9	10	14	10
<i>Peso calostro</i>	387.3 \pm 170.7 ^a	496.0 \pm 158.0 ^a	700.2 \pm 155.3 ^a	414.5 \pm 182.3 ^a	730.9 \pm 127.7 ^a	1224.9 \pm 152.0 ^b

Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos ($P<0.05$).

Al comparar la producción de calostro promedio por biotipo con los requerimientos de sus corderos inmediatamente luego del parto (calculados multiplicando el peso promedio de la camada por 50ml/kg (Robinson y col., 2002)) casi todos los biotipos cubren los requerimientos de sus corderos al momento del parto, excepto las ovejas F.(FxF.C), presentando un déficit 16.5 ml de calostro (Cuadro 13).

Cuadro 13. Producción de calostro al parto, peso de la camada y requerimientos de los corderos al parto.

	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
<i>N°de ovejas</i>	7	9	9	10	14	10
<i>Peso calostro al parto (g)</i>	387.3	496.0	700.2	414.5	730.9	1224.9
<i>N°de camadas</i>	8	10	10	10	14	10
<i>Peso de la camada (kg)</i>	8.1	8.3	9.6	5.0	8.5	8.4
<i>N°de corderos</i>	19	23	20	12	25	17
<i>Requerimientos corderos al parto (ml)</i>	403.8	414.0	478.5	252.0	426.6	419.9

8.4.2. Viscosidad y color de calostro

En promedio, los calostros presentaron en un 44.1% un color amarillo claro, en 40.9% un color amarillo y en 15% un color amarillo oscuro. En promedio, el score 2 de viscosidad del calostro estuvo en un 33.8% de total, el score 3 fue de 31.2% y el score 4 fue de 35%. No hubo ni score 1 ni 5. Las ovejas M.M y C.C produjeron el calostro amarillo más claro, el cual se correspondió con los calostros de menor viscosidad. Por otro lado las ovejas F.(FxF.C) produjeron el calostro amarillo más oscuro, el cual a su vez, corresponde al más viscoso (Figuras 10 y 11).

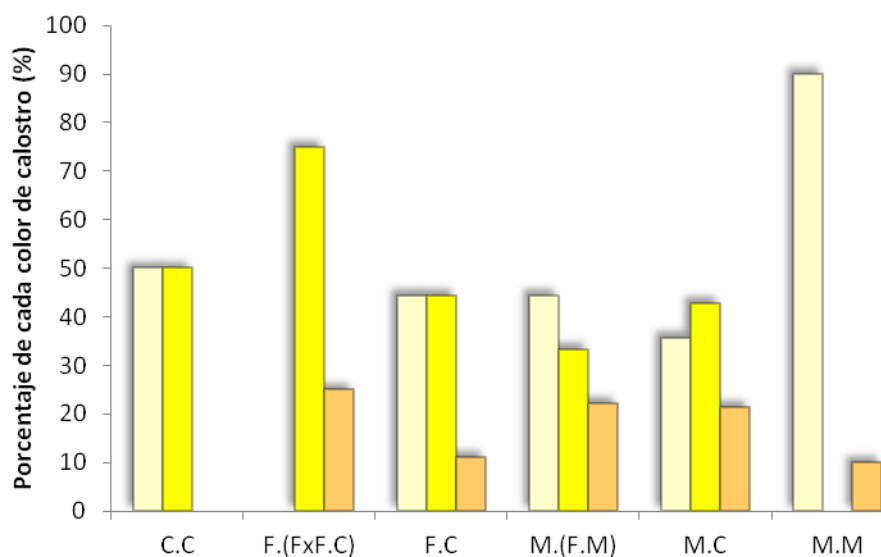


Figura 10. Porcentaje de color de calostro: amarillo claro (□), amarillo (■) y amarillo oscuro (■) de cada biotipo.

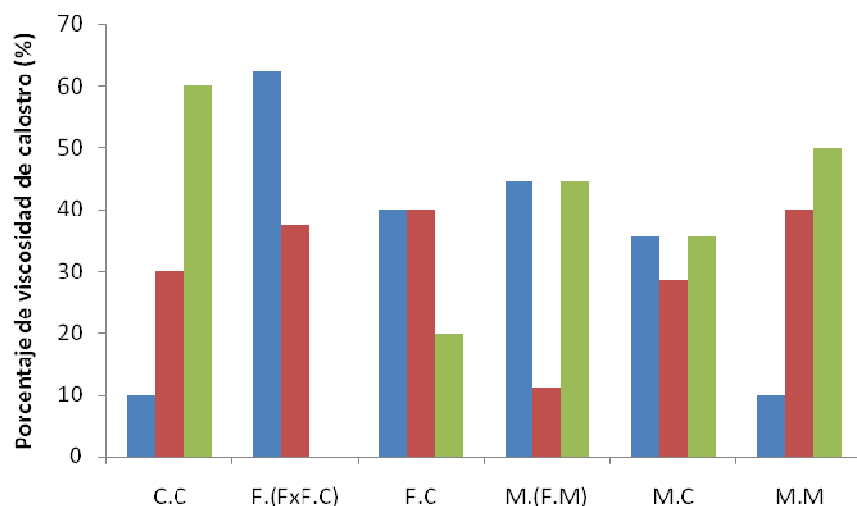


Figura 11. Porcentaje de viscosidad correspondiente al score 2 (■), score 3 (■) y score 4 (■) de cada biotipo.

8.4.3. Composición del calostro

En promedio el porcentaje de **grasa**, expresado como gramos de grasa cada 100 gramos de calostro, fue de $16.2 \pm 1.62\%$, no variando de acuerdo al biotipo ($P=0.7042$), ni al tipo de parto ($P=0.2003$) (Cuadros 14 y 15). Sin embargo, al tomar en cuenta la producción total de grasa por biotipo, entendido como el porcentaje de grasa multiplicado por el peso total del calostro, sí hubo diferencias entre éstos ($P=0.0188$), pero no se observaron diferencias de acuerdo al tipo de parto ($P=0.1565$). De la misma manera como sucedió para la producción de calostro, las ovejas M.M fueron las que produjeron más grasa en relación al resto de las ovejas, superando a las C.C y F.(FxF.C) 2.5 veces ($P=0.0027$; $P=0.0200$, respectivamente; Cuadro 14).

El porcentaje de **proteína** promedio fue de $20.3 \pm 1.16\%$, no variando según el biotipo de las ovejas ($P=0.4716$), pero sí de acuerdo al tipo de parto ($P=0.0199$). De modo que, las ovejas que parieron corderos mellizos produjeron 2.4% más proteína en relación a las ovejas que tuvieron corderos únicos ($P=0.0327$) y las ovejas que tuvieron trillizos produjeron 4.3% más proteína que las ovejas con corderos únicos ($P=0.0070$) (Cuadro 15). Asimismo, si tomamos en cuenta la producción total de proteína, sí hay diferencias entre los biotipos ($P=0.0093$), siendo las M.M las que produjeron más proteína en relación al resto de los biotipos. La producción de proteína de las M.M fue 3 veces mayor en comparación a las F.(FxF.C) (Cuadro 14). Sin embargo, la producción total de proteína no se vio afectada por el tipo de parto ($P=0.1591$).

El porcentaje de **lactosa** promedio fue de $3.31 \pm 0.25\%$, no variando de acuerdo al biotipo ($P=0.6272$) y ni al tipo de parto ($P=0.3297$) (Cuadros 14 y 15). Sin embargo, si tomamos en cuenta la producción total de lactosa, sí hay diferencia entre biotipos ($P=0.0179$), que de la misma manera como sucedió con los demás componentes del calostro, fue mayor para las ovejas M.M. De este modo, la producción total de lactosa de las M.M prácticamente dobla a la producción de lactosa de las demás ovejas cruzas Milchschaft M.C y M.(F.M) ($P=0.0221$; $P=0.0351$, respectivamente) y triplica a las ovejas C.C y F.(FxF.C) ($P=0.0027$; $P=0.0116$, respectivamente) (Cuadro 14). La producción total de lactosa no varió de acuerdo al tipo de parto ($P=0.5352$).

El porcentaje de **sólidos no grasos** en promedio fue de $24.6 \pm 1.03\%$, no variando según el biotipo ($P=0.2993$), pero sí de acuerdo al tipo de parto ($P=0.0190$). Es así que, las ovejas que tuvieron corderos mellizos produjeron 2.3% más sólidos no grasos que las ovejas con corderos únicos ($P=0.0260$) y las ovejas que tuvieron corderos trillizos produjeron 3.8% más sólidos no grasos que las que tuvieron corderos únicos ($P=0.0073$) (Cuadro 15). De la misma forma como sucedió con los demás componentes del calostro al tomar en cuenta la producción total de sólidos no grasos, ésta sí fue diferente según el biotipo de las ovejas ($P=0.0086$) y fue mayor en la M.M. Las ovejas M.M triplicaron la producción total de sólidos no grasos de las ovejas C.C y F.(FxF.C) ($P=0.0015$; $P=0.0089$, respectivamente) (Cuadro 14). La producción de sólidos no grasos no varió según el tipo de parto ($P=0.2008$).

Cuadro 14. Porcentaje y gramos de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos del calostro de cada biotipo (media \pm error estándar).

		<i>Biotipos</i>					
		F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
Grasa	(g)	67.7 \pm 35.8 ^a	77.0 \pm 24.3 ^a	106.9 \pm 23.8 ^a	66.7 \pm 27.6 ^a	115.6 \pm 20.9 ^a	178.9 \pm 24.5 ^b
	(%)	18.1 \pm 2.2 ^a	16.2 \pm 1.4 ^a	16.0 \pm 1.5 ^a	14.8 \pm 1.7 ^a	17.3 \pm 1.3 ^a	14.8 \pm 1.5 ^a
Proteína	(g)	80.0 \pm 47.3 ^a	97.9 \pm 32.1 ^a	134.4 \pm 31.5 ^a	87.6 \pm 36.5 ^a	143.4 \pm 27.5 ^a	243.8 \pm 32.4 ^b
	(%)	21.9 \pm 1.6 ^a	20.0 \pm 1.0 ^a	19.8 \pm 1.1 ^a	20.4 \pm 1.2 ^a	21.1 \pm 0.9 ^a	18.7 \pm 1.1 ^a
Lactosa	(g)	12.2 \pm 9.1 ^a	17.5 \pm 6.2 ^a	24.3 \pm 6.0 ^a	14.4 \pm 7.0 ^a	25.0 \pm 5.3 ^a	42.8 \pm 6.2 ^b
	(%)	3.5 \pm 0.3 ^a	3.6 \pm 0.2 ^a	3.1 \pm 0.2 ^a	3.1 \pm 0.3 ^a	3.3 \pm 0.2 ^a	3.3 \pm 0.2 ^a
SNG	(g)	95.4 \pm 57.7 ^a	119.9 \pm 39.2 ^a	165.1 \pm 38.4 ^a	105.9 \pm 44.6 ^a	174.8 \pm 33.6 ^a	298.4 \pm 39.5 ^b
	(%)	26.3 \pm 1.4 ^a	24.5 \pm 0.9 ^a	23.8 \pm 1.0 ^a	24.4 \pm 1.1 ^a	25.3 \pm 0.8 ^a	22.9 \pm 1.0 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos (P<0.05).

SNG: sólidos no grasos.

Cuadro 15. Porcentaje de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos del calostro de corderos únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).

		<i>Tipo de parto</i>		
Características	Únicos	Mellizos	Trillizos	
<i>Nº de camadas</i>	17	33	9	
<i>Grasa</i>	14.2 \pm 1.2 ^a	16.3 \pm 0.9 ^a	18.0 \pm 1.5 ^a	
<i>Proteína</i>	18.1 \pm 0.9 ^a	20.5 \pm 0.7 ^b	22.4 \pm 1.1 ^b	
<i>Lactosa</i>	3.53 \pm 0.19 ^a	3.36 \pm 0.14 ^a	3.04 \pm 0.22 ^a	
<i>SNG</i>	22.5 \pm 0.8 ^a	24.8 \pm 0.6 ^b	26.3 \pm 0.9 ^b	

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías (P<0.05).

SNG: sólidos no grasos.

8.5. Peso de los corderos

El peso promedio de los corderos fue de 4.174 \pm 0.218 kg, variando acorde al biotipo (P<.0001) y al tipo de parto (P=0.0007) de las ovejas, pero no así según el sexo de los corderos (P>0.05). Las ovejas M.M parieron los corderos con mayor peso, pero no presentaron diferencias con los biotipos con componentes de Frisona Milchschaaf (M.(F.M) y M.C) (P>0.05). Por otra parte, las ovejas con mayor componente de Finnish Landrace parieron los corderos más livianos, de modo que el biotipo M.M parió corderos 53% más pesados en relación al F.(FxF.C) (P<.0001) (Cuadro 16). El peso de los corderos fue disminuyendo a medida que se incrementaba el tamaño de la camada, de modo que los corderos únicos fueron 21% más pesados que los mellizos (P=0.0021) y 34.8% más pesados que los trillizos (P=0.0002) (Cuadro 17).

Cuadro 16. Peso al nacimiento de los corderos (kg) de cada biotipo (media \pm error estándar).

	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
<i>N° de corderos</i>	19	23	20	12	25	17
<i>Peso nacimiento</i>	3.23 \pm 0.23 ^a	3.60 \pm 0.20 ^{a,b}	4.35 \pm 0.21 ^{c,d}	4.20 \pm 0.27 ^{b,c}	4.74 \pm 0.19 ^{c,d}	4.94 \pm 0.23 ^d

Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos (P<0.05).

Cuadro 17. Peso al nacimiento de los corderos (kg) únicos, mellizos y trillizos (media \pm error estándar).

	Tipo de parto		
	Cordero único	Cordero mellizo	Cordero trillizo
<i>N° de camadas</i>	17	33	11
<i>Peso nacimiento</i>	4.88 \pm 0.24 ^a	4.03 \pm 0.11 ^b	3.62 \pm 0.17 ^b

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías (P<0.05).

8.6. Comportamiento de la oveja

La distancia que las ovejas se alejaron de sus corderos en promedio fue de 4.3 \pm 0.2 metros, siendo diferente significativamente de acuerdo al tipo de parto, entendido como partos únicos o múltiples (P=0.0365). Las ovejas con corderos únicos se alejaron 3 metros más que las ovejas con corderos múltiples (P=0.0369) (Cuadro 19). Sin embargo, la distancia que se alejaron las ovejas no fue diferente según si el parto fue normal o asistido (P=0.7521) (Cuadro 20), ni de acuerdo al biotipo de las ovejas (P=0.3744) (Cuadro 18). Aunque el biotipo F.(FxF.C) tuvo una tendencia a alejarse a una mayor distancia que las ovejas C.C. Factores que pueden influir en el comportamiento de las ovejas son el peso total de los corderos y el tiempo total del parto, los cuales se incluyeron en el modelo como covariables. De éstos factores, el tiempo total de parto tuvo un efecto significativo sobre la distancia que las ovejas se alejaron de sus corderos (P=0.0083), sin embargo el peso total de los corderos no influyó sobre ésta variable (P=0.3867).

El tiempo que las ovejas demoraron en volver a sus corderos en promedio fue de 26.1 \pm 0.1 segundos, siendo diferente significativamente según si el parto fue normal o asistido (P=0.0002) y de acuerdo al biotipo (P=0.0006), pero no acorde al tipo de parto (P=0.4556) (Cuadro 19). Los biotipos F.(FxF.C) y F.C fueron los más rápidos en volver a sus corderos, demorando 58.5% y 53.3% menos tiempo que el biotipo C.C (P=0.0001; P=0.0001, respectivamente) (Cuadro 18), quien fue el más lento en volver a sus corderos. Además, las ovejas cruce Milchschaef M.(F.M) y M.C fueron 23.3% y 22.4% más rápidas en volver a sus corderos en relación a la C.C (P=0.0489; P=0.0271, respectivamente). Por otro lado, las ovejas que tuvieron partos normales demoraron 8.7 segundos más en volver a sus corderos en relación a las ovejas que tuvieron partos asistidos (P=0.0003) (Cuadro 20). De los factores que afectan el comportamiento materno el peso total de los corderos tuvo efecto significativo sobre el tiempo que las ovejas demoraron en volver a sus corderos

(P=0.0007), mientras que el tiempo total de parto no afectó dicha variable (P=0.0950).

Cuadro 18. Distancia que se alejan las ovejas (metros) mientras los corderos son caravaneados y tiempo que demoran en volver al cordero (segundos) luego de que éstos son caravaneados para cada biotipo (media \pm error estándar).

	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
<i>N° de ovejas</i>	7	10	8	10	13	8
<i>Distancia que se aleja</i>	6.2 \pm 0.2 ^a	4.4 \pm 0.3 ^a	3.8 \pm 0.3 ^a	2.9 \pm 0.3 ^a	3.9 \pm 0.2 ^a	4.5 \pm 0.2 ^a
<i>Tiempo en volver</i>	20.7 \pm 0.1 ^b	21.4 \pm 0.1 ^b	26.6 \pm 0.1 ^c	32.8 \pm 0.1 ^a	26.8 \pm 0.1 ^c	28.5 \pm 0.1 ^{a,c}

Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos (P<0.05).

Cuadro 19. Distancia que se alejan las ovejas (metros) mientras los corderos son caravaneados y tiempo que demoran en volver al cordero (segundos) luego de que éstos son caravaneados para ovejas con corderos únicos y múltiples (media \pm error estándar).

	Tipo de parto	
	Únicos	Múltiples
<i>N° de camadas</i>	14	42
<i>Distancia que se aleja</i>	5.9 \pm 0.3 ^a	2.9 \pm 0.2 ^b
<i>Tiempo en volver</i>	24.8 \pm 0.1 ^a	26.8 \pm 0.1 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías (P<0.05).

Cuadro 20. Distancia que se alejan las ovejas (metros) mientras los corderos son caravaneados y tiempo que demoran en volver al cordero (segundos) luego de que éstos son caravaneados para ovejas con parto normal y asistido (media \pm error estándar).

	<i>Parto asistido</i>	<i>Parto normal</i>
<i>N° de ovejas</i>	11	45
<i>Distancia que se aleja</i>	4.4 \pm 0.3 ^a	4.0 \pm 0.1 ^a
<i>Tiempo en volver</i>	21.6 \pm 0.1 ^a	30.8 \pm 0.1 ^b

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías (P<0.05).

8.7. Características de la placenta

8.7.1. Peso de la placenta

El peso de las placentas en promedio fue de 713.2 \pm 79.6 gramos, variando de acuerdo al biotipo (P=0.0214) y al tipo de parto (P<.0001). Las ovejas con componentes de Frisona Milchschaaf tuvieron las placentas más pesadas, no variando significativamente entre ellas ni con las C.C (P>0.05). Por otro lado, las ovejas con mayor componente de Finnish tuvieron las placentas más livianas. De esta manera el biotipo M.C tuvo placentas 72% más pesadas que el biotipo F.(FxF.C) (P=0.0012) y 38% más pesadas que las F.C (P=0.0131).

Además, las ovejas M.M tuvieron placentas 56% más pesadas en relación al F.(FxF.C) ($P=0.0175$) (Cuadro 21). Los biotipos que tuvieron las placentas más pesadas también tuvieron los corderos más pesados y viceversa los biotipos que tuvieron las placentas más livianas parieron los corderos más livianos. El peso de las placentas aumentó a medida que se incrementa el tamaño de la camada, de modo que las placentas de los corderos trillizos fue 131.8% más pesadas que la de los corderos únicos ($P<.0001$) y 40.8% que la de los mellizos ($P=0.0023$). Además, los corderos mellizos también tuvieron placentas 64% más pesadas en relación a la de los únicos ($P=0.0010$) (Cuadro 22).

8.7.2. Número de cotiledones

El número de cotiledones en promedio fue de 82.6 ± 7.4 , variando de acuerdo al tipo de parto ($P=0.0087$) pero no según el biotipo ($P=0.4593$). El número de cotiledones también aumentó de acuerdo al tipo de parto, pero no hubo diferencias entre el mellizos y trillizos ($P>0.05$). Sin embargo, las placentas de los corderos mellizos tuvieron en promedio 22.8 cotiledones más en relación a los corderos únicos ($P=0.0035$) y las placentas de los trillizos tuvieron en promedio 27.3 cotiledones más que las placentas de los corderos únicos ($P=0.0108$) (Cuadro 22).

8.7.3. Peso total e individual de los cotiledones

En promedio el peso total de los cotiledones fue de 236.9 ± 32.1 gramos, siendo diferente significativamente según el tipo de parto ($P=0.0004$), pero no de acuerdo al biotipo, existiendo si una tendencia ($P=0.0778$). El peso total de los cotiledones aumentó a medida que aumenta el tamaño de la camada, de modo que el peso total de los cotiledones de los corderos trillizos fue 133% mayor con respecto a corderos únicos ($P=0.0001$) y 34.5% mayor en relación a los mellizos ($P=0.0247$). Además, el peso de los cotiledones de los corderos mellizos fue 73.2% mayor que los únicos ($P=0.0024$) (Cuadro 22). El biotipo M.C tuvo una tendencia a tener cotiledones más pesados en relación a los biotipos F.C y F.(FxF.C) ($P=0.0778$).

El peso individual de los cotiledones fue de 3.0 ± 0.4 gramos, variando significativamente según el biotipo ($P=0.0033$) y el tipo de parto ($P=0.0398$). Los biotipos con componentes genéticos de Frisona Milchschaef presentaron cotiledones individualmente más pesados, por el contrario las ovejas con mayor componente de Finnish y las Corriedale tuvieron los cotiledones más livianos. Es así que las ovejas M.C prácticamente duplican al peso de los cotiledones de las ovejas F.(FxF.C) ($P=0.0012$) y superan en 62.5% a la C.C ($P=0.0090$) (Cuadro 21). Por otra parte, el peso individual de los cotiledones no fue diferente entre corderos únicos y mellizos ($P>0.05$), pero fue 1 gramo mayor para los corderos trillizos comparado con los mellizos ($P=0.0237$) y 1.4 gramos mayor para los trillizos en relación a los únicos ($P=0.0161$) (Cuadro 22).

8.7.4. Eficiencia placentaria y cotiledonaria

La eficiencia placentaria presentó valores alrededor de 12.0 ± 1.8 , no variando acorde al biotipo de la oveja ($P=0.5752$) (Cuadro 21) y el tipo de parto ($P=0.6845$) (Cuadro 22).

La eficiencia de los cotiledonaria, entendido como los gramos de cordero producidos por gramo de cotiledones, en promedio fue de 39.6 ± 10.0 , no variando de acuerdo al biotipo ($P=0.5824$) (Cuadro 21) y el tipo de parto ($P=0.9690$) (Cuadro 22).

Cuadro 21. Peso placenta (g), número de cotiledones, peso total de cotiledones (g), peso individual de cotiledones (g), eficiencia placentaria y cotiledonaria de cada biotipo (media \pm error estándar).

	Biotipos					
	F.(FxF.C)	F.C	M.(F.M)	C.C	M.C	M.M
<i>N° de ovejas</i>	6	9	9	9	14	10
<i>Peso placenta</i>	513.4 \pm 88.4 ^c	639.4 \pm 76.9 ^{b,c}	723.2 \pm 75.9 ^{a,b,c}	720.2 \pm 96.0 ^{a,b,c}	882.8 \pm 62.2 ^a	800.3 \pm 78.1 ^{a,b}
<i>Número cotiledones</i>	85.4 \pm 8.2 ^a	88.1 \pm 7.1 ^a	77.0 \pm 7.0 ^a	91.5 \pm 8.9 ^a	80.2 \pm 5.8 ^a	72.3 \pm 7.3 ^a
<i>Peso total cotiledones</i>	178.1 \pm 35.6 ^a	211.2 \pm 31.0 ^a	249.1 \pm 30.6 ^a	217.6 \pm 38.7 ^a	295.5 \pm 25.1 ^a	269.9 \pm 31.5 ^a
<i>Peso individual cotiledones</i>	2.1 \pm 0.4 ^a	2.7 \pm 0.4 ^a	3.1 \pm 0.4 ^{a,b}	2.4 \pm 0.5 ^a	3.9 \pm 0.3 ^b	3.8 \pm 0.4 ^b
<i>Eficiencia placentaria</i>	12.0 \pm 1.9 ^a	10.7 \pm 1.7 ^a	12.4 \pm 1.7 ^a	12.4 \pm 2.1 ^a	10.4 \pm 1.4 ^a	13.9 \pm 1.7 ^a
<i>Eficiencia cotiledonaria</i>	37.4 \pm 10.9 ^a	33.2 \pm 9.5 ^a	38.3 \pm 9.3 ^a	45.2 \pm 11.8 ^a	31.8 \pm 7.7 ^a	51.8 \pm 9.6 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas entre biotipos ($P<0.05$).

Cuadro 22. Peso placenta (g), número de cotiledones, peso total de cotiledones (g), peso individual de cotiledones (g), eficiencia placentaria y cotiledonaria del primer, segundo y tercer cordero en nacer (media \pm error estándar).

	Tipo de parto		
	Únicos	Mellizos	Trillizos
<i>N° de camadas</i>	15	33	8
<i>Peso placenta</i>	431.0 \pm 65.4 ^a	709.6 \pm 39.8 ^b	999.1 \pm 80.5 ^c
<i>Número cotiledones</i>	65.9 \pm 6.1 ^a	88.7 \pm 3.7 ^b	93.2 \pm 7.5 ^b
<i>Peso total cotiledones</i>	140.4 \pm 26.4 ^a	243.2 \pm 16.1 ^b	327.0 \pm 32.5 ^c
<i>Peso individual cotiledones</i>	2.4 \pm 0.3 ^a	2.8 \pm 0.2 ^a	3.8 \pm 0.4 ^b
<i>Eficiencia placentaria</i>	11.1 \pm 1.4 ^a	12.6 \pm 0.9 ^a	12.3 \pm 1.8 ^a
<i>Eficiencia cotiledonaria</i>	38.0 \pm 8.1 ^a	39.5 \pm 4.9 ^a	41.4 \pm 9.9 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas entre categorías ($P<0.05$).

9. DISCUSIÓN

El porcentaje de preñez, como se había establecido en las hipótesis, se cumplió parcialmente ya que las cruza F.C y M.C tuvieron mayor tasa de preñez que la C.C pero la de éstas no fue menor que la tasa de preñez de las M.(F.M). Efectivamente, el porcentaje de preñez de los biotipos cruza F.C, M.C y M.(F.M) fue de 100%, superando a las razas puras C.C, M.M y la cruza F.(FxF.C), las cuales presentaron valores de 83%, 92% y 91%, respectivamente. El porcentaje de preñez para la raza Corriedale pura coincide con los datos presentados por Banchemo y col. (2003d), quienes constataron valores de 82% en ovejas Corriedale sin suplementar. Sin embargo, el porcentaje de preñez de la cruza M.C es mayor al reportado por Banchemo y col. (2006), quienes constataron valores de 95% para la cruza Frisona Milchschaaf por Ideal pastoreando sobre campo natural. Tendencias disímiles han sido reportadas para la M.C y C.C, pero en vez de analizar porcentaje de preñez, se midió fertilidad (número de ovejas paridas en relación a las ovejas encarneradas). En este caso el biotipo M.C tuvo una fertilidad de 80.6% y el C.C de 74.4% (Barbato y col., 2011). Los porcentajes de preñez para las cruza Finnish Landrace fueron mayores a los porcentajes de fertilidad reportados por Fahmy (1996), quien constató valores de 81.3% para la Finnish Landrace pura, 84.4% para la F1 de la cruza Finnish Landrace por una raza sintética (formada por Dorset, Leicester y Suffolk) y 73.0% para la cruza 1/4 Finnish Landrace por 3/4 DLS.

La prolificidad de los biotipos cruza F.C y M.C fue de 2.3 y 1.8, respectivamente, superando al C.C, ya que éste presentó una prolificidad de 1.2, avalando de este modo la hipótesis planteada en esta tesis. Sin embargo, la prolificidad del biotipo M.(F.M) fue de 2.2, siendo superado por los biotipos con mayor proporción genética de Finnish Landrace. El biotipo F.(FxF.C) fue el que presentó mayor prolificidad, ubicándose en 2.5, comprobando la superioridad de la raza Finnish Landrace en cuanto a tasa ovulatoria. Estos datos son mayores a los encontrados por Fahmy (1996) y Fahmy y col. (1997), quienes reportan una prolificidad de 2.04 y 2.09, respectivamente para la raza Finnish Landrace pura. Sin embargo, fueron menores a los reportados por Oltenacu y Boylan (1981), quienes constataron valores de prolificidad de 3.17 para la Finnish Landrace pura, de 3 años de edad, al igual que en el presente estudio. Estas diferencias pueden ser atribuidas a que en este trabajo no se utilizaron ovejas Finnish Landrace puras sino que eran 7/8 Finnish y el resto Corriedale. Los datos presentados para las cruza con menor proporción de Finnish también fueron mayores a los datos obtenidos por varios autores, ya que éstos encontraron el mismo valor de prolificidad de 1.86 para la cruza Finnish Landrace por una raza sintética DLS (formada por Dorset, Leicester y Suffolk) (Fahmy, 1996) y para la cruza Finnish Landrace por Romney (Thomson y col., 2004), además de 1.45 para la cruza 1/4 Finnish Landrace por 3/4 DLS (Fahmy, 1996). Por otro lado, la prolificidad para la cruza M.C y C.C fue mayor a la reportada por Barbato y col. (2011), quienes constataron valores de 1.43 y 1.14, respectivamente. Estas diferencias con este estudio nacional posiblemente sean debidas a las condiciones alimenticias del campo natural que no permitiría explotar el máximo potencial genético de la raza. Algo similar sucedió en un experimento realizado por Banchemo y col. (2006b) donde las

Milchscaf x Ideal en campo natural tuvieron 49% de gestaciones múltiples y sus pares en condiciones de buena alimentación tuvieron 80%. Las M.C también tuvieron mayor prolificidad a la reportada por Thomson y col. (2004), quienes encontraron valores de 1.71 para la craza Milchscaf por Romney.

Las diferencias de prolificidad por biotipo se mantuvieron al corregirla por el peso a la encarnerada, es decir se incluyó al peso en el modelo como covariable, esto indica que hubo un efecto puramente genético sobre la prolificidad más allá de su peso vivo al momento del servicio. A su vez el peso vivo de las ovejas al momento del servicio estuvo dado de acuerdo a las razas utilizadas y tuvo efecto sobre la prolificidad, teniendo en cuenta que todas las ovejas fueron criadas en las mismas condiciones alimenticias y sanitarias, estas diferencias de peso son atribuidas a un efecto claramente genético.

La duración del parto varió desde 9.4 minutos en F.(FxF.C) a 39.2 minutos en M.M, siendo las cruzas Finnish Landrace las que presentaron partos más rápidos y las Milchscaf las que presentaron partos más prolongados. En las ovejas M.(F.M) y M.M los partos más laboriosos son atribuidos al mayor peso al nacimiento de sus corderos, ya que al corregir esta variable por el peso vivo al nacimiento de sus crías, el tiempo de parto prácticamente se iguala al de las ovejas Corriedale. En las ovejas M.C ocurre algo similar, pero en este caso al corregir el tiempo de parto por el peso al nacimiento de los corderos, éste disminuye de modo que no difiere significativamente del tiempo de parto de las ovejas F.C. El tiempo de parto de las ovejas M.C fue de 27.6 minutos, difiriendo del tiempo de parto registrado por Banchemo y col. (2014 en prensa) de 18.9 minutos para ovejas Milchscaf x Ideal. Por otra parte, el tiempo de parto de las cruzas 7/8 y 1/2 Finnish Landrace siguió siendo significativamente inferior al de las Corriedale aún cuando se corrigió por el peso vivo al nacimiento de los corderos, lo cual deja de manifiesto la rapidez con que se desarrolla la segunda fase del parto en esta raza. Estos datos son consistentes con los presentados por Fahmy y col. (1997) quienes reportan un tiempo de parto promedio de 11.1 ± 8.3 minutos en ovejas Finnish puras.

Por otro lado, los partos de los corderos únicos fueron más prolongados en relación al de los mellizos y trillizos, teniendo una duración promedio de 36.6 minutos, coincidiendo con los 38 minutos reportados por Fahmy y col. (1997) para corderos únicos de ovejas Suffolk. Sin embargo, este dato es mayor al encontrado por Banchemo y col. (2010), quienes observaron partos de 22.3 minutos en promedio para ovejas Corriedale únicas. La duración del parto promedio para cada cordero mellizo fue de 17.2 minutos, siendo mayor al encontrado por Banchemo y col. (2010) de 8.73 minutos para cada cordero mellizo de ovejas Corriedale. La mayor duración de los partos de corderos únicos está parcialmente explicado por el mayor peso al nacimiento de los mismos, ya que al corregir por este factor el tiempo de parto disminuye 11.5 minutos, aunque sigue siendo significativamente mayor al parto de los mellizos y trillizos. Además puede explicarse porque el primer cordero demora más tiempo que el segundo en nacer, ya que el primero debe dilatar el canal del parto mientras que en el segundo este proceso ya ha sido cumplido (Banchemo, comunicación personal). A su vez, al corregir el tiempo de parto por el peso al nacimiento, los trillizos demorarían 2.7 minutos más en nacer, de esta manera

se puede afirmar que el menor tiempo de parto de los corderos trillizos se debe a su menor peso vivo.

El porcentaje de asistencia al parto fue elevado en las ovejas Milchschaf puras y sus cruzas M.(F.M) y M.C, presentando valores de 50%, 44% y 29%, respectivamente. Aunque estos datos son altos, son menores al 70% de partos asistidos encontrados por Laing (1949, citado por Noakes y col., 2001) en ovejas Suffolk. Sin embargo, son mayores a los encontrados por Scales y col. (1986) quienes reportaron un 19% de partos asistidos en nacimientos de corderos únicos y 7.8% en nacimientos de corderos mellizos Romney por Suffolk. Además de ser mayores al porcentaje de partos asistidos observados por Banchemo y col. (2014 en prensa) de 12.5% en ovejas Milchschaf x Ideal. La mayor asistencia en los partos de ovejas Milchschaf y sus cruzas puede ser debida al mayor peso al nacimiento de sus crías, ya que Scales y col. (1986) encontraron que la proporción de ovejas con asistencia al parto aumenta con pesos al nacer por encima de los 4.5 kg. También podría estar explicado por la condición de primíparas de éstas ovejas, ya que Grommers y col. (1985) constataron en ovejas Texel, Milchschaf y sus cruzas, un 10% más de partos asistidos en ovejas uníparas en relación a múltiparas. Las ovejas F.(FxF.C) no requirieron asistencia al parto, éste dato no concuerda con lo encontrado por Fahmy y col. (1997), de 17% de partos dificultosos en ovejas Finnish puras. Los biotipos F.C y C.C requirieron un 20% de asistencia al parto, éstos datos son mayores a los encontrados por Banchemo y col. (2010), quienes observaron un 14% de asistencia al parto en ovejas Corriedale con corderos únicos.

Los corderos más rápidos en intentar pararse fueron los hijos de las ovejas F.(FxF.C) quienes lo hicieron en 4.59 minutos, constatándose un valor similar de 5.11 minutos en corderos Blackface (Dwyer y col., 2005). Por otro lado los corderos más lentos en llevar a cabo éste comportamiento fueron los hijos de las ovejas M.M y M.C demorando 8.18 minutos y 7.82 minutos, respectivamente. Estos datos coinciden con Banchemo y col. (2014 en prensa) quienes encontraron que corderos hijos de ovejas cruce Milchschaf x Ideal demoraban 7.70 minutos en intentar pararse.

Los corderos hijos de las ovejas F.(FxF.C) también fueron los más rápidos en lograr pararse demorando 11.5 minutos, siendo menores a los datos encontrados por Fahmy y col. (1997) quienes observaron que corderos mellizos y cuatrillizos de ovejas Finnish puras demoraban en promedio 18.6 y 21.4 minutos, respectivamente en incorporarse. Sin embargo, fueron sólo unos minutos más rápidos en relación a corderos Blackface quienes lograron incorporarse en 14.2 minutos (Dwyer y col., 2005). El mayor vigor observado en los corderos hijos de madres F.(FxF.C) puede estar explicado por la falta de asistencia requerida en los partos de este biotipo, ya que Dwyer (2003) comprobó un incremento de 1.14 minutos en intentar pararse y 2.83 minutos en lograr pararse en corderos que necesitaron asistencia en relación a los que nacieron sin asistencia. También puede ser atribuido al rápido desarrollo del parto de éste biotipo, ya que Dwyer y col. (1996) observaron que partos prolongados tienen un efecto negativo sobre el tiempo en el que los corderos se ponen de pie. Los corderos hijos de las ovejas C.C fueron los más lentos en lograr pararse demorando 18.6 minutos, este dato es menor al reportado por

Banchero y col. (2010) quienes encontraron que corderos únicos de ovejas Corriedale demoraron 26.7 minutos en pararse.

El tiempo promedio en el que los corderos intentaron mamar fue de 20.9 minutos siendo menor al valor encontrado por Banchero y col. (2010) de 27 minutos para corderos Corriedale. Sin embargo, los corderos hijos de madres F.(FxF.C) fueron los más lentos en lograr mamar, demorando 63 minutos, estos datos son mayores a los encontrados por Fahmy y col. (1997) quienes observaron que corderos Finnish puros mellizos demoraban en promedio 39 minutos en lograr mamar, pero en cuatrillizos este tiempo aumentaba a 52.1 minutos. Atroshi y Österberg (1979) también encontraron que corderos Finnsheep puros demoraban menos tiempo en lograr mamar, observando que corderos únicos demoraban 31.5 minutos, los mellizos 44.6 minutos y los trillizos 57.3 minutos en comenzar a mamar. No obstante al corregir el tiempo en el que éstos corderos lograron pararse y mamar por el peso al nacimiento, éstos tiempos disminuyen 1.57 y 11.2 minutos, respectivamente. De este modo queda de manifiesto que para los corderos hijos de madres F.(FxF.C) su peso vivo influye negativamente en el comportamiento de los mismos.

Por otra parte, para la raza Corriedale se observó un tiempo de 50.9 minutos en lograr mamar, siendo mayor al valor encontrado por Banchero y col. (2010) quienes observaron que corderos Corriedale únicos demoraron 38.1 minutos en lograr mamar. A su vez los corderos hijos de madres M.C demoraron 56.30 minutos, siendo mayor al tiempo en que lograron mamar los corderos hijos de madres Milchschaaf x Ideal de 31.1 minutos Banchero y col. (2014 en prensa). Además los corderos más rápidos en comenzar a mamar fueron los hijos de las ovejas M.M, pero al corregir este tiempo por el peso al nacimiento, el mismo aumentó 9.32 minutos, dejando de manifiesto que el mayor peso éstos corderos favorece su comportamiento. Por el contrario si tenemos en cuenta que este biotipo tuvo el mayor porcentaje de partos asistidos, sus corderos deberían ser menos vigorosos, según lo reportado por Dwyer (2003) quien constató que corderos con partos asistidos demoraban 10.76 minutos más en comenzar a mamar en relación a corderos que no necesitaron asistencia. Otro factor que influiría negativamente en el comportamiento de estos corderos sería la prolongada labor de parto que tuvieron las ovejas de este biotipo, ya que Dwyer y col. (1996) comprobaron que partos laboriosos influyen negativamente sobre el tiempo en que los corderos intentan mamar.

Por otro lado, los corderos únicos demoraron 6.49 minutos en intentar pararse, éste valor es menor al reportado por Banchero y col. (2010) de 9.93 minutos en promedio para corderos únicos de ovejas Corriedale. A los corderos trillizos les llevó 2.71 minutos más en intentar pararse con respecto a los mellizos, estos datos no son consistentes con los encontrados por Dwyer y col. (2005) quienes no encontraron diferencias entre corderos únicos, mellizos y trillizos en este parámetro.

Los corderos únicos y mellizos lograron incorporarse en 12.0 y 13.3 minutos, respectivamente, en cambio los corderos trillizos fueron más lentos demorando 18.5 minutos en incorporarse. Estos datos no son consistentes a los encontrados por Dwyer y col. (2005) quienes observaron que corderos Suffolk y Blackface mellizos fueron más rápidos que los únicos en incorporarse

demorando 17.2 y 20.1 minutos, respectivamente, pero sí coincidiendo en que los trillizos fueron los últimos en lograr pararse demorando 21.1 minutos. Estas diferencias están dadas en parte por el peso vivo al nacimiento ya que al corregir por este factor, los corderos mellizos fueron los más rápidos en levantarse, seguidos de los únicos y por último los trillizos.

El tiempo en el que los corderos intentaron mamar fue incrementándose a medida que aumentaba el tamaño de la camada, de modo que los corderos únicos demoraron 16.9 minutos, los mellizos 21.2 minutos y los trillizos 24.5 minutos. Sin embargo, Dwyer (2003) no observó diferencias entre únicos y mellizos constatando valores aproximados de 35 y 34 minutos, respectivamente, pero los trillizos sí fueron más lentos demorando 39 minutos. Las diferencias encontradas entre los corderos únicos, mellizos y trillizos no son atribuidas al peso al nacimiento ya que al corregir por este factor las diferencias se mantienen.

Los corderos únicos demoraron 43.9 minutos en lograr mamar, los mellizos demoraron 50.3 minutos y los trillizos 64.8 minutos. Los datos encontrados por Dwyer (2003) fueron mayores para los tres tamaños de camada, observando que los mellizos y únicos tuvieron similar tiempo en lograr mamar (70 y 68 minutos respectivamente) y los trillizos fueron los más lentos demorando 85 minutos en lograr mamar.

Las hembras lograron pararse a los 15.2 minutos siendo más lentas en relación a los machos, que lograron hacerlo a los 13.5 minutos. Estos datos no coinciden con lo publicado por Dwyer (2003) quien observó que las corderas hembras Suffolk demoraron aproximadamente 25 minutos siendo más rápidas que los corderos machos que demoraron aproximadamente 30 minutos. Estas diferencias encontradas entre machos y hembras no son atribuidas al peso al nacimiento de los corderos ya que al corregir por éste factor las diferencias se mantienen. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre corderos machos y hembras en el tiempo en el que intentaron mamar, esto no es consistente a la diferencia encontrada por Dwyer (2003) quien constato que las hembras fueron 12 minutos más rápidas que los machos en intentar mamar. Con respecto al tiempo en lograr mamar no hubo diferencias entre corderos machos y hembras, pero al corregir por peso vivo al nacimiento las hembras serían más lentas en lograr mamar demorando 55.54 minutos y los machos más rápidos demorando 51.81 minutos. Dwyer (2003) demostró lo contrario, que las hembras fueron más rápidas en lograr mamar demorando 104 minutos y los machos 123 minutos. Hay que tener en cuenta que aunque el parámetro es "lograr mamar en la primer hora de vida" en los casos que fue posible se registró dicho tiempo fuera de la primer hora de vida, éste dato fue tomado en cuenta ya que al atribuirles el tiempo más ella de 60 minutos se los castiga más que si no se les atribuyera ningún valor.

La producción de calostro no fue significativamente diferente en la mayoría de los biotipos, salvo en el M.M, posiblemente debido al elevado margen de error que presentó este parámetro, cuya causa puede haber sido el bajo número de animales por grupo a la hora de evaluar esta característica. El biotipo M.M presentó la máxima producción de calostro, la cual se ubicó en 1224.9 gr al momento del parto. Lamentablemente no hay reportes en la literatura de

producción de calostro para ésta raza, a modo de poder comparar con nuestros resultados pero podemos decir que éstos eran los esperados debido a la especialización en producción de leche de la raza Frisona Milchscharf. El biotipo F.(FxF.C) mostró la producción de calostro más baja, junto con los biotipos C.C y F.C, presentando valores de 387.3 gr, 414.5 gr y 496.0 gr, respectivamente. Estos datos son menores a los publicados por Thomas y col. (1988) quienes constataron una producción promedio de 837 ml en la primer hora posparto en ovejas 3/4Finn x 5/8Targhee. Sin embargo, los datos de la raza Corriedale pura duplican la producción de calostro reportada en antecedentes nacionales de 171 gr, 241gr, 206 gr y 211gr (Banchemo y col., 2004; 2007; 2009; 2010) en promedio para ovejas únicas y mellizas, teniendo en cuenta que estas ovejas fueron alimentadas en condiciones de mantenimiento, por lo cual no se puede explotar completamente su potencial genético.

La producción de calostro no varió de acuerdo al tipo de parto coincidiendo con estudios realizados por Pattinson y col. (1995) quienes no encontraron diferencias en la producción de calostro según el tamaño de la camada, durante la primera hora posterior al parto. Sin embargo, no concuerda con estudios nacionales que constatan diferencias de 102 gr de calostro entre ovejas con corderos mellizos y únicos (Banchemo y col., 2003c). Esta igualdad en la producción de calostro entre ovejas que tuvieron corderos únicos, mellizos y trillizos puede estar explicado por la concentración de lactosa, la cual no fue significativamente diferente entre los distintos tamaños de camada. A su vez esta paridad en la concentración de lactosa puede ser debida a que a veces en las ovejas con corderos mellizos el aumento inicial en la concentración de lactosa no se produce hasta 12 horas después del parto, dejando disponible muy poca leche en las primeras 24 horas posparto (Hartmann y col., 1973). Por otro lado, la síntesis de lactosa se ve estimulada por la caída en la concentración de progesterona 1 a 4 días previos al parto, iniciando la lactogénesis en la oveja (Hartmann y col., 1973). Además la concentración de progesterona es más alta en las ovejas que paren mellizos en relación a las que paren corderos únicos, debido a la presencia de 2 placentas (Banchemo, 2005), determinando una mayor concentración de progesterona lo cual retrasará el inicio de la lactogénesis en ovejas con gestaciones múltiples.

La baja viscosidad del calostro mostrada en el biotipo M.M podría ser atribuida a una mayor concentración de lactosa, pero el porcentaje de lactosa no difiere significativamente de los demás biotipos. Sin embargo, la producción total de lactosa sí fue significativamente mayor al de los demás biotipos, esto es explicado por el mayor volumen de calostro secretado por las ovejas M.M y viceversa el mayor contenido de lactosa explica el elevado volumen de calostro producido, ya que la lactosa al ser osmóticamente activa tiene como función principal la de regular el contenido de agua del calostro (Rigour y col., 2002, citado por Banchemo, 2005) y por lo tanto el volumen del mismo. Además, el biotipo M.M presentó un elevado porcentaje de calostros de color amarillo claro esto puede deberse a un efecto de dilución que causa el elevado volumen de calostro. Este biotipo también presentó una producción total de proteína, grasa y sólidos no grasos significativamente mayores a la de los demás biotipos debido al elevado volumen de calostro producido por las ovejas M.M. Por otro lado, el biotipo C.C presentó baja viscosidad en su calostro, lo cual no se condice con los datos publicados por Banchemo y col. (2007) quienes reportaron

calostros con viscosidad de 4.2 a 4.3 en escala del 1 al 7 en ovejas Corriedale únicas y mellizas, respectivamente, pastoreando sobre campo natural. Las ovejas F.(FxF.C) produjeron los calostros más viscosos y amarillos más oscuros, esto es explicado por la menor cantidad de lactosa total que contienen estos calostros, aunque no fue significativamente diferente a los demás biotipos.

El calostro de las ovejas que parieron corderos mellizos y trillizos contenía mayores concentraciones de proteína y sólidos no grasos, comparadas con las ovejas que parieron corderos únicos. Aunque la concentración de grasa no fue diferente significativamente entre los distintos tamaños de camada. Estos valores fueron de 18.1%, 20.5% y 22.4% de proteína en ovejas con corderos únicos, mellizos y trillizos, respectivamente. Estos datos se condicen a los observados por Banchemo y col. (2010), quienes reportan calostros con 17.9% y 20.7% de proteína para ovejas con corderos únicos y mellizos respectivamente. Sin embargo, Pattinson y col. (1995) observaron que la concentración de grasa, proteína total, IgG, cenizas y sólidos totales no eran afectados significativamente por el tamaño de la camada.

El peso al nacimiento de los corderos fue muy variable de acuerdo al biotipo de sus madres, entre los cuales se destacaron la Milchschaaf pura y sus cruza por parir a los corderos más pesados de 4.94 kg, 4.74 kg y 4.35 kg para la M.M, M.C y M.(F.M), respectivamente. Estos datos de peso son similares a los encontrados en corderos hijos de madres Milchschaaf x Corriedale y Milchschaaf x Lacaune de 4.8 kg de peso al nacimiento (Barbato y col., 2011; Thomas y col., 2001) y al peso de corderos hijos de madres Milchschaaf x Ideal de 4.9 kg Banchemo y col. (2014 en prensa). Sin embargo, estos valores fueron mayores al peso de corderos hijos de madres 1/4 Finnish x 3/4 DLS de 3.85 kg (Fahmy, 1996). Por otro lado, los corderos hijos de las ovejas F.(FxF.C) y F.C fueron los más livianos, pesando 3.23 kg y 3.60 kg, respectivamente. Siendo similares a los valores encontrados por Fahmy (1996) de 3.70 kg en corderos hijos de madres Finnish x DLS. Aunque fueron mayores al peso encontrado en corderos Finnish puros de 2.54 kg y 3.06 kg (Fahmy y col., 1997; Fahmy, 1996), pero menores al peso de corderos hijos de madres 3/8 Finnish x 5/8 Targhee de 4 kg (Thomas y col., 1988). El peso de los corderos Corriedale fue de 4.20 kg ubicándose dentro del peso promedio encontrado Banchemo y col. (2007; 2010) de 4 kg y 4.09 kg, respectivamente. Pero fueron más livianos al peso encontrado por Barbato y col. (2011) de 4.6 kg. En términos generales los pesos al nacimiento de los corderos fueron similares a los pesos reportados por la bibliografía para los biotipos de las madres, a pesar de que sus padres pertenecen a la raza Texel. Los corderos únicos fueron significativamente más pesados que los mellizos y trillizos y los mellizos fueron más pesados que los trillizos pero no significativamente. Estas diferencias concuerdan a lo observado por Dwyer y col. (2005) quienes encontraron en corderos Suffolk y Blackface que su peso disminuía a medida que se incrementaba el tamaño de la camada, pero no en que el peso era significativamente diferente entre corderos únicos, mellizos y trillizos.

El comportamiento maternal de las ovejas C.C fue muy particular ya que fueron las que tomaron menor distancia de sus corderos, aunque no significativamente diferente al resto de los biotipos y a su vez fueron las que demoraron más

tiempo en volver a ellos. Estas ovejas se alejaron 2.9 metros y demoraron en volver a sus corderos 32.8 segundos, éstos datos no son consistentes a los reportados por Banchemo (2003), quien observó que ovejas Merino suplementadas se alejaban 6.02 metros y las ovejas sin suplementar se alejaban 12.1 metros, a su vez éstas ovejas en promedio demoraron 6.4 segundos en volver a sus corderos. Por otro lado, las ovejas F.(FxF.C) y F.C fueron las que se alejaron a mayor distancia de sus corderos, aunque no significativamente, pero fueron las que regresaron más rápido a ellos. Esto puede obedecer a un doble mecanismo. Tanto la C.C como las cruas se alejan de la cría por miedo debido a una falta de experiencia en la manipulación de sus crías ya que ese fue su primer parto. Cuando evaluamos el tema del retorno, las cruas muestran ser mejores madres o de mayor habilidad materna ya que tienden a volver rápidamente a cuidar a sus crías.

En términos generales el peso de la placenta aumentó a medida que se incrementaba el peso promedio de los corderos de cada biotipo, si bien no fue analizado estadísticamente, concuerda a reportado por Montossi y col. (2005). Sin embargo los pesos de las camadas fueron similares, excepto la Corriedale, aunque no se analizaron estadísticamente, puede explicar la paridad en las eficiencias placentarias, ya que existe una correlación positiva entre el peso de la camada y la eficiencia placentaria (Ocak y col., 2009). La eficiencia placentaria no varió entre los distintos biotipos, difiriendo de los datos encontrados por Ocak y col. (2009), quienes encontraron que las cruas con la raza prolífica Romanov presentaron mayor peso en sus placentas y mayor eficiencia placentaria frente a razas no prolíficas. Por el contrario el biotipo F.(FxF.C) presentó el peso de placenta más bajo. Además, la eficiencia placentaria tampoco varió de acuerdo al tamaño de la camada, no concordando con lo reportado por Dwyer y col. (2005), quienes encontraron que la eficiencia placentaria de trillizos fue significativamente mayor a la de mellizos y únicos.

10. CONCLUSIONES

Como ha sido estudiado previamente la raza Corriedale y Milchschaf se comportaron de acuerdo a lo reportado previamente por la bibliografía nacional e internacional, sin embargo es de destacar la información generada por los biotipos cruza inéditos a nivel país y en algunos casos a nivel internacional.

La craza Finnish x Corriedale tuvo efectos positivos sobre las características reproductivas como la prolificidad y el porcentaje de preñez. Además de mejorar la habilidad materna y disminuir la duración de parto, pero no afectó el porcentaje de partos asistidos. Por otra parte, no afectó la producción de calostro, la eficiencia placentaria y sus características. Los corderos hijos de éste biotipo craza mostraron ser más vigorosos al lograr pararse más rápido que sus contrapartes Corriedale puros.

Los beneficios obtenidos de la craza Frisona Milchschaf x Corriedale fueron más marcados sobre el volumen de ubre y producción de calostro, pero no sobre las características del mismo (viscosidad y color). Además de favorecer la prolificidad, el porcentaje de preñez y la habilidad materna, aunque incrementa el porcentaje de partos asistidos. Sin embargo, no afectó la duración del parto, la eficiencia placentaria y sus corderos tuvieron igual peso y vigor que los Corriedale puros.

La craza 3/4 Milchschaf x 1/4 Finnish tuvo efectos beneficiosos sobre el porcentaje de preñez, aunque se comportó muy parecido a la craza F.C en cuanto a prolificidad. En el resto de las variables se comportó de manera análoga a la craza M.C, ya que fueron similares en cuanto a producción de calostro, duración de parto, habilidad materna y peso de los corderos, aunque presentó mayor porcentaje de partos asistidos. La eficiencia placentaria y las características de la placenta no fueron superiores al resto de los biotipos. Por otro lado, los corderos hijos de ésta craza presentaron un vigor similar al de los corderos hijos de la craza F.C, ya que su tiempo en lograr pararse y mamar fueron similares.

Por lo tanto, el uso de las cruza F.C serían útiles en sistemas intensivos de producción por el elevado número de corderos que se obtiene por oveja, ya que requerirían una alimentación adecuada, apuntando a mejorar la producción de calostro así como sus características. En cuanto al uso de cruza M.C y M.(F.M) hay que contemplar que por el elevado peso de las crías sus partos requieren mayor asistencia, además de proveerles una alimentación adecuada, debido a su mayor producción de calostro y leche. Cada productor o técnico asesor conociendo estas características podrá decidir que biotipo se adapta más a las condiciones productivas de su predio.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alexander, G., Davies, H.L., (1959). Relationship of milk production to number of lambs born or suckled. *Australian Journal of Agricultural Research*; 10(5):720-724.
2. Arthur, G.H., Noakes, D.E., Pearson, H. (1991). *Reproducción y Obstetricia en Veterinaria, Teriogenología*. 6a ed. Madrid, Interamericana, 702p.
3. Atroshi, F., Österberg, S. (1979). The behaviour of Finnsheep during and shortly after lambing. *Acta Agriculturae Scandinavica*; 29:258-262.
4. Azzarini, M. (2000). Ovejas prolíficas en el Centro de Investigación y Experimentación Dr. Alejandro Gallinal. *Lanaticias (SUL)*; 125:20-22.
5. Azzarini, M., Salgado, C. (2000). Algunas razones de "peso" para mejorar los procreos ovinos. *Lananoticias (SUL)*; 124:5-9.
6. Azzarini, M., Pisón, P., (2000). Manejo de ovejas melliceras en condiciones extensivas. *Lananoticias (SUL)*; 124:33-37.
7. Azzarini, M., Pisón, P., Cardellino, R.A. (1998). Manejo de ovejas melliceras en condiciones extensivas. *Producción Ovina (SUL)*; 11:41-48.
8. Azzarini, M. (1992). Reproducción en ovinos en América Latina. Algunos resultados de la investigación sobre factores determinantes del desempeño reproductivo y su empleo en condiciones de pastoreo. *Producción Ovina (SUL)*; 5:7-56.
9. Azzarini, M., Ponzoni, R. (1971). Aspectos modernos de la producción ovina, primera contribución. Montevideo, Universidad de la República, 182p.
10. Banchemo, G., Montossi, F., De Barbieri, I. (2013). Como lograr una buena encarnada para mejorar la eficiencia reproductiva de nuestras majadas. *Revista INIA*; 32:9-13.
11. Banchemo, G., Ganzábal, A., Montossi, F., De Barbieri, I., Quintans, G. (2012). Aportes de la investigación para el aumento de la producción de corderos. Congreso Asociación Uruguaya de Producción Animal IV, Montevideo, Uruguay. *Veterinaria (Montevideo)*; 48(S1):13-17.
12. Banchemo, G., Vázquez, A., Montossi, F., De Barbieri, I., Quintans, G. (2010). Pre-partum shearing of ewes under pastoral conditions improves the early vigour of both single and twin lambs. *Animal Production Science*; 50:309-314.
13. Banchemo, G.E., Quintans, G., Lindsay, D.R., Milton, J.T.B. (2009). A pre-partum lift in ewe nutrition from a high-energy lick or maize or by grazing

- Lotus uliginosus pasture, increases colostrums production and lamb survival. *Animal*; 3(8):1183-1188.
14. Banchemo, G., Quintans, G. (2008a). "Flushing corto" una herramienta para aumentar el porcentaje de mellizos en ovejas de baja a moderada prolificidad. *Revista INIA*; 14:8-12.
 15. Banchemo, G., Quintans, G. (2008b). Mid or late pregnancy shearing affect the vigor of the lamb and its chances of survival. *Proceedings of the 42nd Congress of the ISAE. Applied Ethology, Dublin, Ireland.* p208.
 16. Banchemo, G., Quintans, G., Vázquez, A., Gigena, F., La Manna, A., Lindsay, D.R., Milton, J.T.B. (2007). Effect of supplementation of ewes with barley or maize during the last week of pregnancy on colostrum production. *Animal*; 1:625-630.
 17. Banchemo, G., Fernández, M.E., Ganzábal, A., Vázquez, A., Quintans, G. (2006). Manejo genético y nutricional para aumentar la tasa mellicera de nuestras majadas. *Jornadas Uruguayas de Buiatría XXXIV, Paysandú, Uruguay*, p71-75.
 18. Banchemo, G., Quintans, G., Ganzábal, A., Fernández, M.E., Vázquez, A. (2006b). Manejo nutricional para mejorar la tasa mellicera en ovejas Ideal e Ideal x Frisona Milchschaft. *Congreso Argentino de Producción Animal 29^o, Mar del Plata, Argentina.* p.147 (Abstract).
 19. Banchemo G. (2005). Alimentación estratégica para mejorar la lactogénesis y el comportamiento de la oveja al parto. *XXXIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay.* p72-78.
 20. Banchemo, G., Quintans, G. (2005). Alternativas nutricionales y de manejo para aumentar la señalada en sistemas ganaderos extensivos. *Seminario de actualización técnica. Reproducción Ovina: Recientes avances realizados por el INIA. Tacuarembó, Uruguay, Serie de Actividades de Difusión*; 401:17-31.
 21. Banchemo, G., Delucci, M.I., Fernández, M.E., Quintans, G. (2005a). Producción y calidad de leche de los biotipos maternas: Ideal x Ideal, Ideal x Ile de Fance, Ideal x Milchschaft e Ideal x Texel. *Seminario de actualización técnica. Reproducción Ovina: Recientes avances realizados por el INIA. Tacuarembó, Uruguay, Serie de Actividades de Difusión*; 401:43-48.
 22. Banchemo, G., Fernández, M.E., Ganzábal, A. (2005b). Nuevos biotipos ovinos para aumentar el porcentaje de corderos mellizos y su sobrevivencia. *Manejo reproductivo. Día de Campo Producción Ovina Intensiva, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. Serie de Actividades de Difusión*; 426:4-5.
 23. Banchemo, G.E., Quintans, G., Martin, G.B., Lindsay, D.R., Milton, J.T.B. (2004). Nutrition and colostrum production in sheep. 1. Metabolic and

- hormonal responses to a high-energy supplement in the final stages of pregnancy. *Reproduction, Fertility and Development*; 16:633-643.
24. Banchemo, G. (2003). Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. PhD Thesis. The University of Western Australia 210p.
 25. Banchemo, G., Milton, J., Lindsay, D. (2003a). Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. *Producción Ovina Intensiva. Serie de Actividades de Difusión de INIA*; 342:13-18.
 26. Banchemo, G., Delucchi, M.I., Quintans, G. (2003b). Producción de calostro en ovejas Ideal: efecto de la carga fetal y la condición corporal. *Producción Ovina Intensiva. Serie de Actividades de Difusión de INIA*; 342:19-25.
 27. Banchemo, G., La Manna, A., Quintans, G. (2003c). Suplementación estratégica durante los últimos días de gestación para aumentar la producción de calostro. *Producción Ovina Intensiva. Serie de Actividades de Difusión de INIA*; 342:26-30.
 28. Banchemo, G., Milton, J., Lindsay, D., La Manna, A., Vázquez, A.I., Quintans, G. (2003d). Como aumentar la tasa ovulatoria/mellicera en ovejas Corriedale. *Jornada Anual de Producción Animal, Resultados experimentales. INIA Treinta y Tres, Treinta y Tres, Uruguay. Serie de Actividades de Difusión de INIA*; 332:53-57.
 29. Barbato, G., Kremer, R., Rosés, L., Rista, L. (2011). Producción de ovejas Corriedale y cruza F1 con Milchschaaf y Texel en condiciones de pastoreo. *Veterinaria (Montevideo)*; 47(181):9-13.
 30. Bencini, R. and Purvis, I.W. (1990). The yield and composition of milk from Merino sheep. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*; 18:144-147.
 31. Bianchi, G. (2013). El rubro ovino puede dejar de ser marginal, Producción ovina alternativa a través del uso de cruzamientos. *Sembrando Futuro*; 52:4-5.
 32. Bianchi, G., Garibotto, G., Echenique, A., Bentancur, O. (2011). Efecto del biotipo sobre la producción de carne de corderos pesados. *Revista Argentina de Producción Animal*; 31(2):103-110.
 33. Bianchi, G., Garibotto, G., Bentancur, O., Fernández, M.A., Gestido, V. (2007). Incidencia de factores genéticos y ambientales sobre el peso al nacer, la ganancia diaria y el peso al destete de corderos de diferente biotipo. *Producción Ovina (SUL)*; 19:71-79.
 34. Blanc, J.E., Adrien, M.L., Leone, V., Nopitsch, M., Viera, J.P. (2010). Relación entre la hora de suplementación preparto y la disminución de

- partos nocturnos en hembras holando. XXXVIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay. p144-145.
- 35.Bo, G. A., Caccia, M. (2002). Dinámica folicular ovárica en el ganado bovino. En: Ungerfeld, R. Reproducción en los animales domésticos, Montevideo, Facultad de Veterinaria, Melibea, pp.55-68.
 - 36.Bodin, L. (2006). Genes mayores en ganado ovino, implicaciones en la reproducción. XXXI Jornadas científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Zamora, España. Pequeños Rumiantes; 7(3):38-44.
 - 37.Cardellino, R., Rovira, J. (1987). Mejoramiento genético animal. Montevideo, Agropecuaria Hemisferio Sur, 253p.
 - 38.Cunningham, J.G. (2003). Fisiología Veterinaria. 3a ed. Madrid, Elsevier, 575p.
 - 39.Dirección Estadística Agropecuaria (DIEA), (2013). Anuario Estadístico Agropecuario 2013, MGAP, DIEA, Uruguay. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,754,O,S,0,MNU;E;27;9;MNU;>, Fecha de consulta: 17/02/2014.
 - 40.Doney, J.M., Peart, J.N., Smith, W.F., Louda, F. (1979). A consideration of the technique for estimation of milk yield by suckled sheep and a comparison of estimates obtained by two methods in relation to the effect of breed, level of production and stage of lactation. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*; 92:123-132.
 - 41.Dwyer, C.M. (2008). Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: Implications for low-input sheep management. *Journal of Animal Science*; 86: 246-258.
 - 42.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 of the neonatal behaviour of the lamb. *Theriogenology*; 63:1092-1110.
 - 43.Dwyer, C.M. (2003). Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*; 59:1027-1050.
 - 44.Dwyer, C.M., Lawrence, A.B., Bishop, S.C., Lewis, M. (2003). Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *British Journal of Nutrition*; 89:123-136.
 - 45.Dwyer, C.M., Lawrence, A.B. (1999). Does the behaviour of the neonate influence the expression of maternal behaviour in sheep?. *Behaviour*; 136(3):367-389.
 - 46.Dwyer, C.M., Lawrence, A.B., Brown, H.E., Simm, G. (1996). Effect of ewe and lamb genotype on gestation length, lambing ease and neonatal

- behaviour of lambs. *Reproduction, Fertility and Development*; 8:1123-1129.
47. Fahmy, M.H., Robert, S., Castonguay, F. (1997). Ewe and lamb behaviour at parturition in prolific and non-prolific sheep. *Canadian Journal of Animal Science*; 77(1):9-15.
48. Fahmy, M.H. (1996). Growth, fertility, prolificacy and fleece weight of Romanov, Finnsheep and Booroola purebreds and their first cross and backcross with the DLS breed. *Animal Science*; 62(3):479-487.
49. FAO Corporate Document Repository (1989). Small ruminant in the Near East. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/t0071e/T0071E17.htm>. Fecha de consulta: 12/11/2013.
50. Fernández Abella, D. (2008). Desempeño reproductivo de hembras Corriedale ALFER-SUL (alta prolificidad) x Corriedale en predios comerciales. *Producción Ovina (SUL)*; 20:53-60.
51. Fernández Abella, D., Formoso, D., Casco, O., Delgado, M.E., García, A.P., Ibañez, W. (2007a). Efecto del pastoreo de *Lotus oliginosus* cv Maku sobre la tasa ovulatoria y fecundidad en dos biotipos de ovejas Corriedale. *Producción Ovina (SUL)*; 19:25-32.
52. Fernández Abella, D., Borretti, F., Ferrés, G., González, J.C., Aguerre, J.J., Fernández Hutton, M., Ibañez, W. (2007b). Efectos de la estimulación uterina, la edad y el peso vivo sobre la fecundidad de corderas Corriedale. *Producción Ovina (SUL)*; 19:43-50.
53. Fernández Abella, D., Azzarini, M. (2006). Evaluación de diferentes niveles restrictivos en la alimentación de ovejas Corriedale-Fec^B sobre la tasa ovulatoria y la fecundidad. *Produccion Ovina (SUL)*; 18:119-122.
54. Fernández Abella, D. (1993). Principios de fisiología reproductiva ovina. Montevideo, Universidad de la República, Ed. Hemisferio Sur, 247p.
55. Fernández Abella, D.H. (1987). Temas de reproducción ovina. Salto, División publicaciones y ediciones Universidad de la República, 254p.
56. Frisona Milchschaft (2014). Frisona Milchschaft en Uruguay. Disponible en: <http://frisonamilchschaft.com.uy/>. Fecha de consulta: 17/02/2014.
57. Ganzábal, A., Ciappesoni, G., Banchemo, G., Vázquez, A., Ravagnolo, O., Montossi, F. (2012). Biotipos maternas y terminales para enfrentar los nuevos desafíos de la producción ovina moderna. *Revista INIA*; 29:14-18.
58. 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, Resultados: comportamiento reproductivo y

- habilidad materna de ovejas, crecimiento y calidad de canal de corderos. Serie Técnica INIA; 170:21-28.
59. Ganzábal, A., Ruggia, A., Miquelerena, J. (2003). Producción de corderos en sistemas intensivos. Producción Ovina Intensiva. Serie de Actividades de Difusión de INIA; 342:1-7.
60. Ganzábal, A., Montossi, F. (1991). Producción de leche ovina, Situación actual de la producción mundial y perspectivas en el Uruguay. Serie Técnica INIA; 10:18-28.
61. Garibotto, G. (1997). III. Desempeño productivo y reproductivo de madres y corderos cruza: Resultados de la investigación extranjera. En: Bianchi, G., Garibotto, G., Olivera, G. Producción de carne ovina en base a cruzamientos, Ed. Gianni Bianchi, Paysandú, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía, EEMAC. pp.23-39.
62. Grommers, F.J., Elving, L., Van Eldik, P. (1985). Parturition difficulties in sheep. *Animal Reproduction Science*; 9:365-374.
63. Hartmann, P.E., Trevethan, P., Shelton, J.N. (1973). Progesterone and oestrogen and the initiation of lactation in ewes. *Journal of Endocrinology*; 59:249-259.
64. Kremer, R., Barbato, G., Rista, L., Rosés, L., Perdigón, F. (2010). Reproduction rate, milk and wool production of Corriedale and East Friesian x Corriedale F1 ewes grazing on natural pastures. *Small Ruminant Research*; 90:27-33.
65. Land, R.B., Atkins, K.D., Roberts, R.C. (1989). Mejoramiento genético del comportamiento reproductivo. En: Haresign, W. Producción ovina, México, AGT, pp.531-550.
66. Leichtle, L. (2007). Análisis de la producción de leche de ovejas Milchschaef y cruza Milchschaef por Corriedale en un plantel de la región de Aysén del General Carlos Ibáñez Del Campo, en tres temporadas. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, 37p.
67. Lévy, F., Keller, M. (2008). Neurobiology of maternal behavior in sheep. *Advances in the Study of Behavior*; 38: 399-437.
68. Lévy, F., Keller, M., Poindron, P. (2004). Olfactory regulation of maternal behavior in mammals. *Hormones and Behavior*; 46:284-302.
69. Meikle, A., Forberg, M. (2001). Conceptos básicos sobre progesterona y reproducción bovina. Radioinmunoanálisis. Control de calidad del radioinmunoensayo. Uppsala, Suecia, Ed. Centre for Reproductive Biology, University of Agricultural Sciences, Department of Clinical Chemistry, Faculty of Veterinary Medicine, 34p.
70. Mellor, D.J., Murray, L. (1986). Making the most of colostrum at lambing. *Veterinary Record*; 118:351-353.

71. Mellor, D.J., Murray, L. (1985). Effects of maternal nutrition on the availability of energy in the body reserves of fetuses at term and in colostrum from Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in Veterinary Science*; 39:235-240.
72. Montossi, F., De Barbieri, I., Dighiero, A., Martínez, H., Nolla, M., Luzardo, S., Mederos, A., San Julián, R., Zamit, W., Levratto, J., Frugoni, J.C., Lima, G., Costales, J. (2005). La esquila parto temprana: una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. Seminario de actualización técnica: Reproducción Ovina, recientes avances realizados por el INIA. Tacuarembó, Uruguay, Serie de Actividades de Difusión; 401:85-104.
73. Noakes, D.E., Parkinson, T.J., England, G.C.W. (2001). *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8a ed. London. Saunders, 868p.
74. Nowak, R., Keller, M., Val-Laillet, D., Lévy, F. (2007). Perinatal visceral events and brain mechanisms involved in the development of mother-young bonding in sheep. *Hormones and Behavior*; 52:92-98.
75. Ocak, S., Emsen, E., Köycegiz, F., Kutluca, M., Önder, H. (2009). Comparison of placental traits and their relation to litter size and parity weight in sheep. *Journal of Animal Science*; 87(10):3196-3201.
76. O'Connor, C.E., Jay, N.P., Nicol, A.M., Beatson, P.R. (1985). Ewe maternal behaviour score and lamb survival. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*; 45:159-162.
77. Oltenacu, E.A.B., Boylan, W.J. (1981). Productivity of purebred and crossbred Finnsheep. I. Reproductive traits of ewes and lamb survival. *Journal of Animal Science*; 52(5):989-997.
78. Park, C.S., Jacobson, N.L. (1999). Glándula mamaria y lactación. En: Dukes, H.H. *Fisiología de los animales domésticos de Dukes*. 5a ed. México, Noriega, pp.711-727.
79. Pattinson, S.E., Davies, D.A.R., Winter, A.C. (1995). Changes in the secretion rate and production of colostrum by ewes over the first 24 h post partum. *Animal Science*; 61(1):63-68.
80. Poindron, P., Lévy, F., Keller, M. (2007). Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment. *Developmental Psychobiology*; 49:54-70.
81. Quaranta, A. (1993). Il comportamento materno e neonatale nella pecora e nella capra. *Selezione Veterinaria*; 34(1):3-21.
82. Rabaza, A. (2012) Efecto de la suplementación parto en ovejas Ideal melliceras sobre la producción y calidad del calostro y la supervivencia de corderos. Tesis de grado, Facultad de Veterinaria, Montevideo, 191p.
83. Rech, C.L., Rech, J.L., Fischer, V., Moreira, M.T., Manzoni, N., Marques, H.L., Dias Barbosa, I., Kroef, A. (2008). Temperamento e

- comportamento materno-filial de ovinos das raças Corriedale e Ideal e sua relação com a sobrevivência dos cordeiros. *Ciência Rural*, Santa Maria; 38(5):1388-1393.
84. Robinson, J.J., Rooke, J.A., McEvoy, T.G. (2002). Nutrition for conception and pregnancy. En: Freer, M., Dove, H. *Sheep nutrition*, Canberra, CABI Publishing CSIRO Publishing, pp.189-211.
85. Rubianes, E. (2002). Avances en el conocimiento de la fisiología ovárica de los pequeños ruminantes. En: Ungerfeld, R. *Reproducción en los animales domésticos*, Montevideo, Facultad de Veterinaria, Melibea, pp.69-75.
86. Russel, A.J.F., Doney, J.M., Gunn, R.G. (1969). Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal Agricultural Science (Cambridge)*; 72:451-454.
87. Scales, G.H., Burton, R.N., Moss, R.A. (1986). Lamb mortality, birthweight and nutrition in late pregnancy. *New Zealand Journal of Agricultural Research*; 29:75-82.
88. Terrazas, A., Ferreira, G., Lévy, F., Nowak, R., Serafin, N., Orgeur, P., Soto, R., Poindron, P. (1999). Do ewes recognize their lambs within the first day postpartum without the help of olfactory cues?. *Behavioural Processes*; 47:19-29.
89. Thomas, D.L., Berger, Y.M., McKusick, B.C., Gottfredson, R.G. (2001). Comparison of East Friesian-Crossbred and Lacaune-Crossbred ewe lambs for dairy sheep production. First-year results from a multi-year trial. *Proceedings 49th Annual Spooner Sheep Day, Wisconsin, Estados Unidos*, p48-54.
90. Thomas, V.M., McInerney, M.J., Kott, R.W. (1988). Influence of body condition and lasalocid during late gestation on blood metabolites, lamb birth weight and colostrum composition and production in Finn-cross ewes. *Journal of Animal Science*; 66(3):783-791.
91. Thomson, B.C., Muir, P.D., Smith, N.B. (2004). Litter size, lamb survival, birth and twelve week weight in lambs born to cross-bred ewes. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*; 66:233-237.
92. Viñoles, C., Banchemo, G., Quintans, G., Pérez-Clariget, R., Soca, P., Ungerfeld, R., Bielli, A., Fernández Abella, D., Formoso, D., Pereira Machín, M., Meikle, A. (2009). Estado actual de la investigación vinculada a la Producción Animal Limpia, Verde y Ética en Uruguay. *Agrociencia*; 13(3):59-79.
93. Viñoles, C. (2003). Effect of nutrition on follicle development and ovulation rate in the ewe. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Veterinaria, 56p.