

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA

**SUPLEMENTACIÓN PREPARTO: LARGO DE GESTACIÓN,
CARACTERÍSTICAS DEL PARTO, CALOSTRO, VIGOR Y SUPERVIVENCIA DE
CORDEROS EN OVEJAS CON GESTACIONES SIMPLES Y MÚLTIPLES**

por

Br ANTOGNAZZA RODRÍGUEZ, José †
Br DURÁN ESCARDÓ, Juan Manuel †
Br SANCHEZ PRADERE, Santiago †



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

MODALIDAD Ensayo Experimental

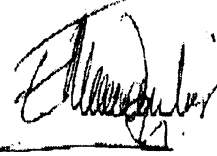
MONTEVIDEO
URUGUAY
2011



FV-29445

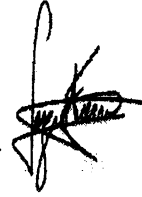
Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:



Dra. Elize Van Lier

Segundo Miembro (Tutor):



Dr. Sergio Fierro

Tercer Miembro:

Dr. Roberto Kremer

Cuarto Miembro (Co Tutor):

Dra. Georget Banchemo

Fecha

20/12/2011

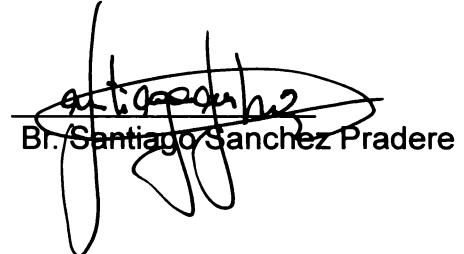


Autores:

Br. José Antognazza Rodríguez



Br. Juan Manuel Durán Escardó



Br. Santiago Sanchez Pradere


AGRADECIMIENTOS

Se agradece muy especialmente a nuestros tutores Dr. Sergio Fierro y Dra. Georgget Banchemo, a las instituciones y al personal de UTU "La Carolina" e INIA "La Estanzuela", a Henry Rodríguez, Ing. Agr. Gabriel Chiapessoni, Dr. Daniel Cavestany, Dr. Fernando Vila, Dr. Julio Olivera, Dr. Jorge Gil, Rosina Vilaró, pero por sobre todo familiares, novias y amigos (G 7 et satellites) por el apoyo incondicional en todo momento.

Esta tesis se dedica especialmente al Dr. Anibal Durán del Campo; al veterinario, agradecido de escuchar sus cuentos, leer sus libros y orgulloso de ser su colega y sobre todo al abuelo; único como todos.

FACULTAD

Aprobado

9 (nueve) 

29445³

TABLA DE CONTENIDO

Página

Página de aprobación.....	2
Agradecimientos.....	3
Lista de Cuadros y figuras.....	6
RESUMEN	7
SUMMARY	9
INTRODUCCIÓN: Antecedentes y fundamentación del trabajo	11
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	15
GESTACIÓN DEL OVINO	15
Definición y duración.....	15
Etapas de la gestación y requerimientos.....	16
PARTO DE LA OVEJA: definición, estadios y duración	17
Mecanismos hormonales del parto.....	17
Etapas del parto.....	17
Signos prodrómicos del parto.....	18
LACTOGÉNESIS	19
CALOSTRO	20
Definición y funciones.....	20
Factores que afectan la producción.....	20
Composición del calostro.....	22
FACTORES PREDISPONENTES Y DETERMINANTES EN LA MUERTE DE CORDEROS	23
Complejo hipotermia/exposición/hipoglucemia/inanición.....	25
Encefalopatía Hipóxico Isquémica.....	26
PRINCIPALES HERRAMIENTAS PARA INCREMENTAR LA SUPERVIVENCIA DE CORDEROS	27
Esquila pre parto.....	28
Suplementación preparto.....	29
PARÁMETROS PARA DETERMINAR LA RESPUESTA DE LOS CORDEROS	31
HIPÓTESIS	34
OBJETIVOS	35
MATERIALES Y MÉTODOS	36
Localización y período experimental.....	36
Animales.....	36
Manejo sanitario.....	37

Diseño experimental.....	37
Manejo nutricional.....	38
Control de partos.....	40
Variables analizadas en las ovejas.....	41
Variables analizadas en los corderos.....	43
Lluvias y temperaturas.....	44
Análisis estadístico.....	45
RESULTADOS	46
Duración de gestación.....	46
Duración del parto.....	48
Tipo de parto.....	48
Características del calostro.....	49
Peso del cordero al nacimiento.....	53
Glucosa en sangre en los corderos al momento del nacimiento.....	54
Comportamiento del cordero.....	55
Supervivencia a las 72 horas.....	56
Resultados de las necropsias.....	56
DISCUSIÓN	58
CONCLUSIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	70

LISTA DE CUADROS

Página

Cuadro I. Composición de calostro vs leche en ovejas Corriedale.....	23
Cuadro II. Composición del campo natural.....	39
Cuadro III. Composición química del concentrado energético proteico.....	40
Cuadro IV. Escala de viscosidad del calostro y descripción.....	42
Cuadro V. Duración de gestación por tratamientos.....	47
Cuadro VI. Duración del parto.....	48
Cuadro VII. Tipo de parto.....	49
Cuadro VIII. Producción de calostro al momento del parto.....	50
Cuadro IX. Viscosidad del calostro.....	52
Cuadro X. Oferta de nutrientes del calostro.....	53
Cuadro XI. Peso de corderos al nacimiento.....	54
Cuadro XII. Glucosa en sangre de los corderos al momento del parto.....	55
Cuadro XIII. Tiempo en pararse y en mamar de los corderos.....	56
Cuadro XIV. Causa de muerte de los corderos.....	57
Cuadro XV. Requerimientos, consumo y balance de las ovejas (NRC 1985).....	60
Cuadro XVI. Requerimientos, consumo y balance de ovejas simples y múltiples en mantenimiento.....	62
Cuadro XVII. Requerimientos, consumo y balance de ovejas simples y múltiples perdiendo 50 g/d.....	63

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura I. Desarrollo del feto, placenta y glándula mamaria en la gestación....	27
Figura II. Esquema del diseño experimental.....	38
Figura III. Lluvias y temperaturas máximas y mínimas durante los días de parto.....	44
Figura IV. Distribución de partos de las ovejas durante los días de ensayo.....	46
Figura V. Duración de la Gestación.....	47
Figura VI. Viscosidad del calostro al momento del parto.....	51
Figura VII. Requerimientos, disponibilidad de calostro y balance nutricional.....	60
Figura VIII. Distribución de muertes durante los días de parto.....	67

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de una suplementación energético proteica durante los últimos 10 días de gestación en ovejas Corriedale sobre las características del calostro, parto, comportamiento y supervivencia de los corderos. Se utilizaron 222 ovejas multíparas provenientes de servicios sincronizados, pastoreando campo natural. El diseño experimental utilizado fue un factorial dos por dos, siendo los factores: gestación (simple o múltiple -mellizos-), y suplementación (suplementado o no). Las ovejas fueron asignadas a cuatro grupos: 1- ovejas suplementadas con gestación simple (n=71); 2- suplementadas con gestación múltiple (n=41); 3- ovejas sin suplementar con gestación simple (n=70), y 4- sin suplementar con gestación múltiple (n=40). Las variables evaluadas en las ovejas fueron: largo de gestación, duración del parto, tipo de parto (eutócico o distócico), producción de calostro (volumen y peso) y calidad del calostro (composición química y viscosidad). En los corderos se evaluaron: glucosa en sangre, peso al nacimiento, tiempo en pararse y en mamar, supervivencia dentro de las 72 h y causas de muerte. La suplementación y la gestación (un cordero o mellizos), tuvieron influencia en la mayoría de los resultados. El largo de gestación fue menor en las ovejas suplementadas múltiples (147.4 d), seguidas de las múltiples sin suplementar (148 d) y por último las simples (148.3 d; $P < 0.05$). No se encontraron diferencias significativas en la duración del parto ($P > 0.05$). En lo que refiere a la producción de calostro, la diferencia fue a favor de las ovejas suplementadas simples (404.8 g; $P < 0.05$), en segundo lugar las múltiples suplementadas (241 g) y en tercer lugar, las simples y múltiples sin suplementar, quienes fueron similares (218 y 105 g, respectivamente). La viscosidad del calostro se comportó de manera similar a lo anteriormente descrito, influyendo la carga fetal y la suplementación en la viscosidad. El calostro de las ovejas suplementadas ofreció mayor nivel de nutrientes al cordero comparado al calostro de aquellas ovejas sin suplementar ($P < 0.05$). La condición corporal (3.5 o mayor) afectó negativamente la concentración de lactosa en el calostro. Los corderos nacidos de gestación múltiple con suplemento, tuvieron un mayor peso al nacimiento respecto a los no

suplementados (4.12 Kg vs 3.86 Kg; $P < 0.05$), no influyendo la suplementación sobre las gestaciones simples ($P > 0.05$). No existieron diferencias significativas en glucosa en sangre luego del parto en los corderos (por encima de 20mg/dL; $P > 0.05$), aunque si se encontraron más corderos con niveles bajos de glucosa (por debajo de 20mg/dL; $P < 0.05$) en el grupo de ovejas múltiples sin suplemento. No se observaron diferencias en el tiempo en pararse de los corderos de los diferentes grupos ($P > 0.05$). El tiempo en mamar fue menor en los corderos nacidos únicos de ambos grupos respecto a los dos grupos de ovejas múltiples ($P < 0.05$). La supervivencia de los corderos dentro de las 72 hs de vida fue similar entre los distintos grupos. Se concluye que la suplementación energético – proteica pre parto afectó positivamente la disponibilidad de calostro al parto (volumen y peso), así como su composición y viscosidad, permitiendo mayor fluidez del mismo. La producción de calostro al momento del parto fue duplicada en aquellas ovejas suplementadas en comparación con las no suplementadas, tanto simples como múltiples. El vigor del cordero en cuanto al tiempo en pararse y mamar no fue influenciado por la suplementación, pero el último, si se vio afectado por la carga fetal, siendo más rápidos aquellos nacidos únicos. La supervivencia no fue afectada por los distintos tratamientos.

SUMMARY



The aim of this experiment was to study the effect of protein – energy supplementation during the last 10 days of gestation in Corriedale ewes with consequent effects on colostrum, the birth and survival of lambs. The experimental design was a two by two factorial, with factors: pregnancy (single or multiple –twins-), and supplementation (supplemented or not). A total of 222 adult sheep were used, 141 sheep to maintain a simple pregnancy and 81 ewes with multiple gestation, all from a synchronized service. All sheep were run on native pasture with a supplement (energy – protein lick) only those applicable. The treatments used were: sheep supplemented with singleton pregnancies (n=71) and multiple (n=41) and on the other hand the unsupplemented with singleton pregnancies (n=70) and multiple (n=40). The variables evaluated were; in ewes, gestation length, duration of delivery, type of delivery (normal or abnormal), colostrum production (volume and weight) and colostrum quality (chemical composition and viscosity), in lambs: blood glucose at birth, birth weight, time to stand and suck, survival within 72 h and causes of death. Both variables, supplementation or type of birth (single or twins), were influential in most of the results. The length of gestation was shorter in multiple supplemented sheep (147.4 d), followed by multiple unsupplemented (148 d) and finally singles bearers (148.3 d). There were no significant differences in the duration of labor ($P>0.05$). As regards the production of colostrum, the difference was in favor of ewes with simple gestation supplemented (404.8 g, $P<0.05$), second multiple supplemented (241 g) and the third single and multiple not supplemented, who were similar (218 and 105 g, respectively). The viscosity of the colostrum, had similar trend as production of colostrum described before, influencing type of birth and supplementation. The composition of colostrum was positively influenced by the supplement, giving better quality compared to colostrums from those sheep without supplement. It was found a negative effect of body condition (3.5 or greater) on the concentration of lactose in colostrum. The lambs born to ewes with multiple gestation supplemented, had higher birth weights than those born to

unsupplemented ewes (4.12 Kg vs. 3.86 Kg), while in single born lambs, the supplementation did not influence this variable. Blood glucose after birth in lambs did not differ between groups, although there was more lambs born to unsupplemented multiple ewes that had low levels of glucose ($<20\text{mg/dL}$; $P<0.05$). There was no difference in the time taken by lambs to stand between the different groups, however, the time to suck was less for single born lambs of both groups, compared with both groups of multiple-bearing sheep. Finally, the survival of lambs in the first 72 hours of life showed no significant differences between groups. We conclude that supplementation during the last 10 days of gestation affected positively the availability of colostrum at lambing (volume and weight) as well as composition and viscosity, being it more fluid. The production of colostrum at birth was doubled in the supplement ewes compared to unsupplemented, both single and multiple. The time taken by lambs to stand and suck was not influenced by supplementation, but the last variable was affected by number of fetuses. Survival was not affected by the different treatments.

INTRODUCCIÓN: Antecedentes y fundamentación del trabajo

La producción ovina es un rubro de gran importancia para nuestro país. Luego de una brusca disminución del stock ovino durante la década de los 90 con 25 millones 611 mil cabezas en 1991, ha tendido a mantenerse estable en los últimos años, situándose en el año 2010 en 7 millones 709 mil cabezas (MGAP-OPYPA 2010). En el período Octubre 2010 – Setiembre 2011, ingresaron un total de 352.6 millones de dólares por concepto de exportaciones que componen el rubro ovino. El 75.5% de lo mencionado anteriormente correspondió a lana y productos de la lana, aumentando un 12.9% con respecto al período pasado. Las exportaciones de carne ovina totalizaron un 20.5%, las pieles ovinas un 3.3% y los ovinos en pie un 0.6% respecto al total de las exportaciones del rubro. Los ingresos por exportación del rubro se han incrementado un 59.2% en setiembre 2011 con respecto a setiembre 2010 (SUL 2011a). El rubro ovino encuentra hoy en día una perspectiva de buenos precios para la lana fina y carne de calidad.

Las principales razas utilizadas en nuestro país son la Corriedale (60%), Merino Australiano (19%), Ideal (13%), Merilin (6%) y otras (2%) (SUL 2011b). La cría ovina se realiza fundamentalmente en zonas de aptitud pastoril regular, apta y apta con limitaciones (Pereira 2003), con una relación oveja de cría / capón de 5.8, y una relación ovino / vacuno de 0.7 (MGAP-DIEA 2010). Los servicios se realizan principalmente mediante encarneradas a campo y durante el otoño, sin embargo hay un 10% de productores que inician los servicios en los meses de diciembre a febrero (Pereira 2003). Esto determinará fechas de parto desde mayo a setiembre, teniendo pariciones en los meses de invierno con condiciones climáticas y alimenticias adversas, lo que incrementa los requerimientos energéticos del cordero ya que estos meses son fríos y con vientos (McCance y Alexander, 1959).

La eficiencia reproductiva de la majada puede ser evaluada mediante el cálculo de diferentes indicadores reproductivos tales como: fertilidad (ovejas paridas / ovejas encarneradas*100), prolificidad (corderos nacidos / ovejas paridas), y supervivencia (corderos señalados / corderos nacidos*100), siendo los valores promedio para nuestro país: 90%, 1.10 y 80 % respectivamente (Azzarini 2000), variando la supervivencia entre 68 a 86 % según los años y los establecimientos, ocurriendo la mayoría de las pérdidas en las primeras 72 hs de vida de los corderos (Dutra 2005). Los anteriores indicadores componen la tasa reproductiva o porcentaje de señalada (corderos señalados / ovejas encarneradas*100) que en los últimos 20 años ha oscilado entre un 50 y un 70 % (Montossi y col., 2005a).

La mayor pérdida de eficiencia reproductiva en nuestros sistemas de producción ovina (sistemas ganaderos extensivos) corresponden a la muerte de los corderos en las primeras 72 hs de vida (20 a 30%, Durán del Campo 1955; Montossi y col., 1998; Dutra y col., 2007). Lo cual determina pérdidas tales como: menor producción de lana de la oveja gestante, disminución en la cantidad de animales para la selección y engorde, y los derivados de la asignación previa de recursos económicos tales como: inseminación artificial, carneros, mayor utilización de forraje y mano de obra (Dutra 2005).

Históricamente la mortalidad de corderos en sus primeras horas de vida ha sido aceptada como un hecho normal, relacionado a factores climáticos imprevisibles o accidentes de diversa índole (Durán del Campo 1963). Durán del Campo (1955; 1963) inició en nuestro país una línea de investigación con el objetivo de realizar un diagnóstico de las causas de muertes perinatales, en base al uso de la necropsia como método diagnóstico previamente reportado a nivel internacional (Mc Farlane y col., 1954; citados por Durán del Campo 1963); y la búsqueda de soluciones aplicables a nivel extensivo para disminuir la mortalidad de los corderos. Se han identificado diferentes factores que afectan la supervivencia de los corderos tales como: manejo, nutrición (que puede ir asociado al manejo), factores genéticos (referido a la habilidad materna), y sanitarios (Mari 1987). Recientes estudios en

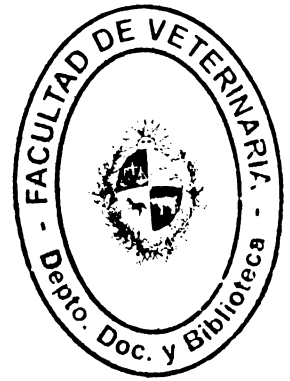
nuestro país demostraron la presencia de lesiones cerebrales de encefalopatía hipóxico-isquémica asociadas al momento del parto, posiblemente predisuestas por la propia anatomía del cuello del cordero al nacer: cilíndrico, largo, muscularmente muy poco desarrollado, con articulaciones cervicales inestables y sumamente flexibles. Estas lesiones dependiendo de su grado podrían determinar la imposibilidad de mamar y/o alterar su capacidad de supervivencia y adaptación al medio ambiente, o ser causa inmediata de muerte (Dutra y col., 2007).

La supervivencia de los corderos en las primeras horas de vida depende en gran medida del vínculo con la madre, y esto está íntimamente relacionado con la nutrición durante la gestación (Thomson y Thomson, 1949). El instinto maternal disminuido se asocia con una producción inadecuada de calostro, la cual determina un incremento en la mortalidad de corderos únicos y mellizos (Thomson y Thomson, 1949).

La suplementación de corta duración (siete a 15 d) previo al parto ha sido planteada como una alternativa viable para lograr una buena supervivencia de corderos en las primeras horas de vida. Mediante su utilización se ha incrementado la producción de calostro tanto en ovejas con gestaciones simples como múltiples, debido a un incremento en el metabolismo a causa de un aumento en la calidad de la dieta (energía y proteína), que permitiría un mayor catabolismo hepático de la progesterona disminuyendo la inhibición que ella genera sobre la síntesis de lactosa (Banchemo y col., 2002; Banchemo y Quintans, 2002 ; Banchemo y col., 2003a,b; 2004a,b,c), determinando una mayor supervivencia de corderos únicos (Banchemo y col., 2009). Además, los corderos mueren menos de asfixia al parto, lo cual puede estar asociado a un trabajo de parto más rápido (Dutra y col., 2007).

No existen en nuestro conocimiento trabajos nacionales que corroboren ésta hipótesis cuando se trabaja con ovejas con gestación múltiple, y bajo condiciones de cría similares a las de nuestro país. Por lo tanto, surge la necesidad de investigar el

efecto de la suplementación preparto sobre la supervivencia de los corderos cuando es aplicada en ovejas con gestación múltiple bajo las condiciones de cría características de nuestro país. Como consecuencia de los mayores requerimientos energético-proteicos de las ovejas al momento del parto (por la mayor duración de éste), como de los corderos en las primeras horas de vida (por la mayor cantidad de corderos por madre), es de esperar un mayor impacto de la suplementación preparto sobre ovejas con gestaciones múltiples, comparado a ovejas con gestación simple, determinado por incrementos en cantidad y calidad de calostro, y por partos menos prolongados, disminuyendo de ésta manera las lesiones hipóxicas de los corderos e incrementando su supervivencia.



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

GESTACIÓN DEL OVINO

Definición y duración

La gestación es el proceso fisiológico caracterizado por una serie de cambios físicos, metabólicos y hormonales en la hembra, que culmina con el nacimiento de un nuevo individuo (García Sacristán y col., 1998), su duración considerada como el intervalo que va desde la fecundación al parto, tiene un promedio de 147 ± 5 días en la oveja (Fernández Abella 1993).

La duración de la gestación puede verse afectada por factores maternos; fetales, genéticos y ambientales (Hafez y Hafez, 2000).

- Factores Maternos: la edad de la madre (Dwyer 2003), y la raza afectan el largo de gestación (Hafez y Hafez, 2000). En ovejas primíparas (borregas) el largo de gestación tiende a ser más corto que en múltiparas (Dwyer 2003). Las distintas razas pueden tener diferentes rangos en cuanto al largo de gestación (Hafez y Hafez, 2000).

- Factores Fetales: el tamaño de la camada (Dwyer 2003) y el sexo del feto (De Barbieri y col., 2005) afectan la duración de la gestación. Un incremento en la carga fetal se asocia a una reducción en el período de gestación (Dwyer 2003). En cuanto al sexo del feto, algunos autores sostienen que en fetos machos la gestación es más larga (De Barbieri y col., 2005). En contraposición otros autores sostienen que el sexo del feto tiene poca influencia en la duración del período de gestación (Fernández Abella 1993).

- Factores Genéticos: el largo de gestación en razas productoras de carne así como razas prolíficas es más corto que en razas productoras de lana (De Barbieri y col., 2005).

- Factores ambientales; la subnutrición reduce la duración de la gestación en 4 a 7 días (Fernández Abella 1993). Altos niveles nutricionales, y altas temperaturas también la reducen (Mathis y Ross, 2000, citado por Ganzabal 2005). La estación (Hafez y Hafez, 2000); y manejos como la esquila preparto temprana alargan la gestación en 1.2 días (De Barbieri y col., 2005).

Etapas de la gestación y requerimientos

Desde el punto de vista de la fisiología fetal se reconocen tres etapas en la gestación:

- Período de huevo o cigoto: esta etapa corresponde desde la fecundación, hasta el reconocimiento materno fetal, cerca del día 11 o 12. La nutrición es de tipo histiotrofa, el embrión se nutre de las secreciones endometriales y de las propias reservas del vitelo (García Sacristán y col., 1998). Mediante la producción de interferon tau, el embrión impide la destrucción mediante la inhibición del sistema luteolítico endógeno, asegurando el reconocimiento materno de la preñez, culminando para luego implantarse, previo al establecimiento de una circulación intraembrionaria (Spencer y col., 2004).

- Período embrionario: comienza la nutrición hematotrofa (a partir de los nutrientes de la sangre), del día 12 hasta alrededor del 34 en la oveja. El crecimiento y la diferenciación celular es rápida, se establecen los principales tejidos, órganos, aparatos y sistemas, y son reconocibles las características básicas de la forma corporal externa (Hafez y Hafez, 2000).

- Período fetal: desde aproximadamente el día 34 hasta el nacimiento. Los nutrientes (carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales) son aportados por la circulación materna a través de la placenta. El principal sustrato energético fetal es la glucosa, aunque en rumiantes el acetato, lactato y los aminoácidos juegan un rol importante (Hafez y Hafez, 2000).

PARTO DE LA OVEJA: definición, estadios y duración

El parto es un proceso fisiológico por el cual el útero gestante expulsa el feto y la placenta del organismo materno (García Sacristán y col., 1998).

Mecanismos hormonales del parto

El órgano responsable del inicio del parto es la corteza adrenal fetal por lo que es de fundamental importancia su maduración. El hipotálamo y la adenohipofisis también juegan un rol importante (Cunningham y Bradley, 2007).

El cortisol fetal producido por la corteza adrenal induce la síntesis de enzimas placentarias que sintetizan estrógenos (E2) a partir de la progesterona (P4). Este proceso en la especie ovina ocurre 2 a 3 días preparto. Como consecuencia del aumento en la secreción de E2 se genera una estimulación de la producción de proteínas contráctiles junto a la formación de uniones gap, aumentando el potencial de contracción del útero convirtiéndose éste, de un órgano en reposo a uno contráctil. Además se produce un incremento en la producción de PGF-2 α , lo cual podría estar explicado porque causaría un incremento de la enzima fosfolipasa A, la cual hidroliza fosfolípidos liberando ácido araquidónico (precursor de la PGF 2 α). La PGF 2 α es clave en el inicio del parto ya que libera el calcio intracelular, que se une a la actina y miosina iniciando el proceso de contracción muscular. La PGF 2 α y la PGE provocan la relajación y dilatación del cuello uterino. Por último, los E2 inducen el aumento de receptores para oxitocina a nivel miometrial, determinando el reflejo de Ferguson cuando el feto está en el canal de parto, permitiendo así el paso del feto hacia el exterior (Cunningham y Bradley, 2007).

Etapas del parto

Se describen 3 etapas del trabajo de parto:

- Estadio 1. Período que se comprende entre el comienzo de las contracciones uterinas hasta la máxima distensión cervical con la colocación del feto en el canal cervical (Cunningham y Bradley, 2007), siendo su duración promedio de 2 a 6 hs. (Hafez y Hafez, 2000).

- Estadio 2. Esta etapa comienza una vez abierto el cérvix y el feto se coloca en el canal pelviano hasta la expulsión del mismo (Cunningham y Bradley, 2007). Duración entre 0.5 a 2 hs. (Hafez y Hafez, 2000).

- Estadio 3. Desde la finalización del período anterior hasta la expulsión de la placenta (García Sacristán y col., 1998; Cunningham y Bradley, 2007). La duración de este estadio es de 0.5 a 80 h (Hafez y Hafez, 2000).

La alteración de la duración de estos estadios determina la presencia de un parto prolongado. El primer estadio se puede ver retardado ante la posibilidad de inercia o torsión uterina. La prolongación del segundo estadio, sugiere la posibilidad de mal posición - presentación - actitud, desproporción feto – pélvica, presentación simultánea de dos o más fetos o que la oveja sea nulípara (Peter y Jackson, 2004). Además el mayor peso del cordero se relaciona a una mayor posibilidad de presentar distocia (Arthur y col., 2001). Los corderos machos son más pesados al nacimiento que las hembras, con una diferencia de alrededor del 5%, y los mellizos alrededor de 16% más livianos que corderos únicos (Arthur y col., 2001).

Signos prodrómicos del parto

Dentro de los cambios preparatorios que sufre la oveja previo al parto se observan: relajación y agrandamiento de la vulva (visible solo en algunos animales); agrandamiento de la glándula mamaria con separación evidente de los pezones 24 horas previas al parto. Los signos del primer estadio suelen ser los más evidentes, dentro de los cuales podemos observar; un alejamiento de la oveja de la majada, disminución del pastoreo y un descanso pronunciado de la misma (Kumar 2009). En el segundo estadio la oveja se acuesta para parir, realizando esfuerzos vigorosos de

la prensa abdominal, alternando movimientos de la cabeza, entre extensiones y observándose los costales y emitiendo intensos balidos (Kumar 2009).

LACTOGÉNESIS

Se reconocen dos etapas de la lactogénesis; la lactogénesis I, donde se dan los procesos de diferenciación citológica de las células mamarias alveolares, con un aumento en la actividad de las enzimas responsables en la síntesis de los componentes de la leche; y la lactogénesis II, estadio en el cual comienza la actividad secretora del tejido mamario y el mantenimiento de la lactación (García Sacristán y col., 1998).

La P4 (hormona producida por la placenta que mantiene la preñez), inhibe el inicio de la lactogénesis II, aunque no tiene este efecto una vez que la lactación ha sido establecida. A medida que descienden los niveles de P4 en sangre, la prolactina, E2 y glucocorticoides inician la lactación, desarrollando el sistema lóbulo alveolar. Los E2 estimulan la liberación de prolactina en el lóbulo anterior y aumentan el número de receptores de prolactina en las células de la glándula mamaria (Squires 2003). Por lo tanto existe gran variabilidad en el inicio de la lactogénesis II, siendo dependiente de la disminución de los niveles de P4 producidos por la placenta (Hartmann 1973).

Ésta fase de rápida acumulación (lactogénesis II; Hartmann 1973), puede sufrir una reducción debido a los altos niveles de P4 que produce la placenta en éste momento inhibiendo el inicio de la lactogénesis II, determinando que algunas ovejas, no tengan calostro al parto (Banchemo y Quintans, 2002).

Dentro de los factores que afectan el inicio de la lactogénesis II se encuentra la carga fetal, demorando más las ovejas melliceras (Alexander y Davies, 1959) y siendo éste calostro más viscoso en relación al de ovejas gestando cordero único (Banchemo y col., 2003a).

Existe también una fuerte relación entre la nutrición y la lactogénesis II (Banchemo y Quintans, 2002). Una mala alimentación en las últimas seis semanas de gestación deprime ésta acumulación prenatal de calostro, así como la producción

siguiente (Mellor y Murray, 1986). Sumado a esto hay una disminución en el consumo voluntario de la oveja, debido a la compresión del útero sobre el rumen que podría determinar que ovejas alimentadas en base de forrajes no obtengan la nutrición correcta, lo cual podría solucionarse relativamente mediante una suplementación con concentrados energéticos proteicos (Banchemo 2007).

CALOSTRO

Definición y funciones

El calostro es la secreción producida por la glándula mamaria al momento del parto y en horas posteriores. Su función es el aporte de un alimento de gran valor nutritivo, de inmunidad pasiva, y un leve rol como laxante en el neonato (García Sacristán y col., 1998).

Normalmente, el calostro se acumula rápidamente unos días previos al parto (2 a 3 d), asegurando así que al nacimiento del cordero o de los corderos, estos encuentren la disponibilidad necesaria para éste momento (Banchemo y Quintans, 2002).

Los requerimientos de calostro por parte del cordero, han sido calculados según la energía que éste requiere para evitar la movilización de sus propias reservas grasas (Banchemo 2007). La cantidad de calostro que el cordero precisa para sus primeras 18 hs de vida se estiman en 180 a 210 mL por Kg de peso vivo (Mellor y Murray, 1986), de los cuales el 30% de dicha cantidad debe estar disponible al parto (Robinson y col., 2002, citado por Banchemo 2007).

Factores que afectan la producción de calostro

Diversos son los factores que afectan la producción de calostro, entre ellos, se reportan:

- Raza: las razas de aptitud lechera presentan un mayor desarrollo de la ubre y producción de calostro. Las razas de aptitud carnífera presentan menor producción de calostro, pero mayor concentración de inmunoglobulinas (Sáez Gutiérrez 2002).

- Edad de la madre: la producción de calostro se incrementa con la edad de la oveja (Murphy y col., 1996), siendo el pico de producción en la tercera y cuarta lactación (Epstein 1985).

- Condición corporal: una condición corporal elevada (mayor a 4; escala de 5 puntos; Russel y col., 1969), afectaría negativamente la producción de calostro tanto en ovejas simples como melliceras (Banchero y col., 2002), debido a que el tejido adiposo acumula altos niveles de P4, pudiendo llegar a ser una fuente indeseable de la misma cuando se movilizan reservas para suplir los requerimientos de la oveja (McCracken 1964; citado por Banchero y Quintans, 2002). Ovejas con una gestación múltiple con una baja condición corporal (2.5) produjeron 75% menos calostro que ovejas con gestación múltiple con una alta condición corporal (mayor a 4) (Banchero y col., 2002). Ovejas con baja condición corporal se han asociado con mayores niveles de mortalidad prenatal y neonatal, por lo tanto menor supervivencia de corderos (Al-Sabbagh y col., 1995).

- Carga fetal: la producción es mayor en ovejas gestando múltiples que en las simples (Banchero y col., 2003a; 2004a). Banchero y col., (2003a), mostraron que ovejas de la raza Ideal en condiciones de pastoreo produjeron 1036 gr. de calostro durante las primeras 18 hs luego del parto en caso de gestaciones simples y 1171 gr. para aquellas ovejas que mantenían una gestación múltiple. Sin embargo, al momento del parto la producción de las mismas ovejas fue de 323 gr. para las ovejas con gestación simple y 147 gr. para las múltiples.

•Alimentación: una pobre alimentación (calidad y cantidad) sumado a una reducción del consumo voluntario de las ovejas durante las últimas semanas de gestación determinan que el calostro disponible sea insuficiente (Banchero y Quintans, 2004). En la preñez y en la lactación, los requerimientos de glucosa tanto para la nutrición del feto como para la producción de lactosa son considerablemente mayores que ovejas sin preñez y por ende sin producción de calostro o leche (Wilson y col., 1983). Mellor y col. (1987), evidencian lo anteriormente mencionado demostrando en ovejas melliceras en condiciones de desnutrición, que la disminución de la P4 se retrasó cerca de 15 d con respecto a ovejas en alto nivel de alimentación continuo, y otras con transición de un bajo plano nutricional a un alto plano nutricional. La lactosa es osmóticamente activa y una de sus principales funciones es regular la cantidad de agua en la leche. La progesterona inhibe las acciones lactogénicas de la prolactina, mientras que el cortisol las potencia. Cuando el contenido de lactosa no es suficiente, el volumen del calostro es bajo (Rigout y col., 2002), la viscosidad es muy alta, determinando que el cordero tenga dificultades a la hora de mamar.

Composición del calostro

En ovejas Corriedale es escasa la bibliografía con respecto a este apartado, Althaus y col. (2001), por medio de Milko Scan® FT120 compara la composición del calostro de ovejas Corriedale respecto a la leche de ovejas Corriedale que habían tenido su parto una semana antes, estando todas entre la segunda y tercera lactación con una edad comprendida entre los dos y cuatro años. En el Cuadro I se presenta el mayor aporte de nutrientes por parte del calostro (grasa y proteína), respecto a la leche obtenida.

Cuadro I: Composición de calostro vs. leche, de ovejas Corriedale adultas, todas en segunda o tercera lactación. Adaptado de Althaus y col., (2001).

Componente	Calostro(g/100mL)	Leche(g/100mL)
Proteína	9,12 ± 2,78 ^a	4,88 ± 0,53 ^b
Grasa	9,91 ± 1,78 ^a	8,46 ± 2,06 ^b
Lactosa	3,11 ± 1,41 ^a	4,84 ± 0,65 ^b
SNG	22,57 ± 2,5 ^a	19,10 ± 2,47 ^b
ST	12,89 ± 1,52 ^a	10,58 ± 0,57 ^b

^a vs. ^b P < 0.05.

FACTORES PREDISPONENTES Y DETERMINANTES EN LA MUERTE DE CORDEROS

Se reconocen diferentes factores que afectan la supervivencia de los corderos tales como: manejo, nutrición (que puede ir asociado al manejo), factores genéticos (referido a la habilidad materna), y sanitarios (Mari 1987). Se atribuye un 14% de la muerte de corderos al comportamiento de la madre, un 33% al comportamiento del cordero y el restante 52% a una combinación de factores entre la madre y el cordero (Dwyer 2003).

La muerte de corderos ocurre en el momento del parto o en las primeras 72 hs en el 95 % de los casos, siendo las causas de muerte variadas, encontrando gran variabilidad entre distintos establecimientos (Mari 1979). Durán del Campo (1955; 1963), describe como principales causas de mortalidad de corderos la exposición al frío (dado que el pico de pariciones se daba entre julio y agosto); en segundo lugar la inanición, luego partos distócicos; y por último causas varias, en las que incluía distintas enfermedades y accidentes. Posteriormente Mari (1979), realizó un relevamiento en distintos establecimientos donde determina como causas

principales la inanición, la exposición o hipotermia, distocias, predación, defectos congénitos, infección neonatal, infección congénita y condiciones patológicas varias. Casi todas las causas nombradas anteriormente son generadas por una pobre nutrición preparto, que determina el nacimiento de corderos débiles, con bajo peso al nacer, que demoran más en pararse a buscar la ubre de la madre o que no logran pararse (Banchemo y col., 2003a,b).

Dificultades al parto y un pobre vigor de los corderos son causas significativas de la mortalidad perinatal de los mismos (Dwyer y Büngrer, 2011). Corderos con un buen peso al nacimiento presentan un buen vigor y más facilidad para mamar (Dwyer y Büngrer, 2011). El peso del cordero al nacimiento es una variable de gran importancia que determina la supervivencia del / de los corderos. Las reservas corporales y una buena vitalidad, le permiten al cordero enfrentar las adversidades del clima, desatenciones temporales de sus madres, o adaptarse a un nuevo alimento, estando todo esto relacionado directamente con el desarrollo del cordero y el peso vivo del mismo. Pesos vivos al nacimiento comprendidos entre 3.5 y 5.5 Kg., determinan altos porcentajes de supervivencia (Ganzabal 2005). Pesos vivos superiores al mencionado rango, determina mayores posibilidades de dificultades al nacimiento, alargando el trabajo del parto, determinando lesiones traumáticas en el cordero que mermen su vigorosidad, así como la atención de la madre luego de un parto trabajoso (Ganzabal 2005).

La malnutrición de la madre puede determinar desde una reabsorción embrionaria, por excesos de alimentación, o puede determinar un bajo peso al nacer, con la pérdida de vigorosidad del cordero (Mc Donald y col., 1999).

Existe también un efecto de la categoría de la madre sobre el comportamiento del cordero, así como el comportamiento de la madre misma (Dwyer 2003). Los corderos nacidos de madres primíparas fueron más lentos en pararse y en mamar. Un incremento en la experiencia de la oveja estuvo asociado a una disminución en los tiempos requeridos por los corderos en pararse, en buscar la ubre, y empezar a mamar (Dwyer 2003).

Los factores ambientales externos como climas adversos son una gran causa de muerte de corderos. Los ovinos son maduros al nacer y pueden mantener la temperatura casi sin ayuda exterior. La habilidad de ellos para lograrlo depende de su capacidad aislante y el control periférico vascular, así a medida que crecen tienen un aumento de tolerancia al frío (Mari 1979).

A los efectos del presente trabajo explicaremos algunas de las causas con más detalles.

Complejo hipotermia/exposición/hipoglucemia/inanición

El pasaje de la vida uterina al ambiente exterior implica para el cordero el desafío de contrarrestar la pérdida de calor dada por la transición de 39°C a la temperatura del ambiente, además ésta tasa de pérdida de calor se verá aumentada por la velocidad del viento, la humedad y el líquido amniótico que se evapora (Nowak y Poindron, 2006). El mantenimiento de la homeotermia en el neonato (previo a la toma de calostro) será a costa de metabolizar la grasa parda de sus reservas y aumentar así, la actividad muscular por temblado (Alexander y Williams, 1968; Nowak y Poindron, 2006).

Alexander (1962), demostró que el feto de cordero a término tiene un nivel de producción de calorías de 1.2 Kcal/Kg/h, incrementándose unas 15 veces en tan solo 10 minutos luego del parto. La grasa parda representa un dos por ciento del peso del cordero al nacimiento, y puede ser afectada de manera significativa por una mejora en la alimentación materno – fetal (Symonds y col., 2003). Una insuficiente cantidad de grasa parda en conjunto con falta de ingesta de calostro y un ambiente frío extrauterino determina una causa de muerte importante (Clarke y col., 1997). La alta mortalidad de corderos durante un período de mal clima o poco tiempo después de él, se debe en gran parte a una hipoglucemia que a su vez termina en una hipotermia y la muerte incluso antes que se agoten las reservas de grasa parda (Nowak y Poindron, 2006). En Uruguay esto queda evidenciado en el trabajo experimental realizado por Dutra y col. (2007), en el que se determina que el 75 % de los corderos muertos no habían tomado calostro, encontrándose el abomaso

vacío. Experimentalmente Clarke y col. (1996), demostraron que los corderos nacidos de ovejas con una infusión intravenosa de glucosa (40% de Dextrosa) en los últimos días de gestación mantuvieron durante los primeros 10 minutos de vida la temperatura rectal, a diferencia de aquellos nacidos de madres a las que se les administró una solución salina (Cloruro de sodio 0.9 %). Luego de 30 minutos de vida los corderos nacidos de madres a las que se les administró glucosa presentaban en promedio una temperatura 0.7°C mayor con respecto a los otros corderos.

Encefalopatía Hipóxico Isquémica

Dutra (2007), reporta que la mortalidad acumulativa presentó una distribución de patrón bimodal, presentándose las muertes en dos picos, ocurriendo el pico principal a las 24 hs de nacidos los corderos, y extendiéndose hasta el día siete. Las lesiones neurológicas encontradas mediante necropsia realizada a los corderos fueron muerte neuronal, citotóxicas, edema perivascular con predominio en cortex cerebral, hemorragias meníngeas, edema congestivo cerebral, necrosis cortical neuronal, leucoencefalomalacia periventricular, hemorragias espino medulares, y hemorragias intraparenquimales sobretodo en la médula oblonga y a nivel de las vertebrales cervicales uno a tres de la médula espinal; lo cual sugiere una patogénesis vascular relacionada a la asfixia del cordero durante el parto por una hiperextensión de su cuello. Además se observó una marcada laxitud de las articulaciones atlanto-axial y atlanto-oxipital, la elasticidad relativa de la columna vertebral cartilaginosa con sus ligamentos asociados, y la baja masa muscular que rodea el cuello del cordero (Dutra 2007).

La supervivencia antes del destete en corderos de biotipos más compactos como el Texel, por ser de cuello corto y músculos más desarrollados rodeando la columna vertebral ha sido superior a otros biotipos sugiriendo esto, que podría haber algún componente genético en la prevalencia de la patología (Dutra y col., 2008b).

Las lesiones nerviosas hipóxico – isquémica descritas anteriormente no se observaron en corderos muertos antes del parto, o después del día siete, por lo tanto

éstas alteraciones determinarían seguramente una causa de muerte inmediata al parto, mientras que lesiones más leves son causa probable de una interferencia en el vínculo materno filial, ya que estos corderos verán afectada su capacidad de pararse, mamar, y su vinculación al medio, afectando por lo tanto su capacidad de supervivencia (Dutra 2005). Un parto prolongado se asocia a esta lesión y sus consecuencias (Banchero y col., 2008).

PRINCIPALES HERRAMIENTAS PARA INCREMENTAR LA SUPERVIVENCIA DE CORDEROS

Las estrategias para aumentar la supervivencia neonatal deben tener como objetivo aumentar el vigor del cordero, la producción de calostro y la unión materno – filial a través de una correcta alimentación en la gestación tardía, seleccionando a las madres además por comportamiento (Nowak y Poindron, 2006). De la misma manera, una correcta alimentación, o la posibilidad de una redistribución energética, en el momento de mayor crecimiento de la placenta (Figura I), aumentaría el número y tamaño de los cotiledones, aumentando el flujo de nutrientes al feto, su desarrollo, y el peso final del cordero (Montossi y col., 2005b). Manejos prácticos como una correcta alimentación durante el invierno, así como el encierro de las madres a parir para protegerlas de factores adversos como el clima, han sido utilizados para incrementar la supervivencia de los corderos (Dwyer 2008).

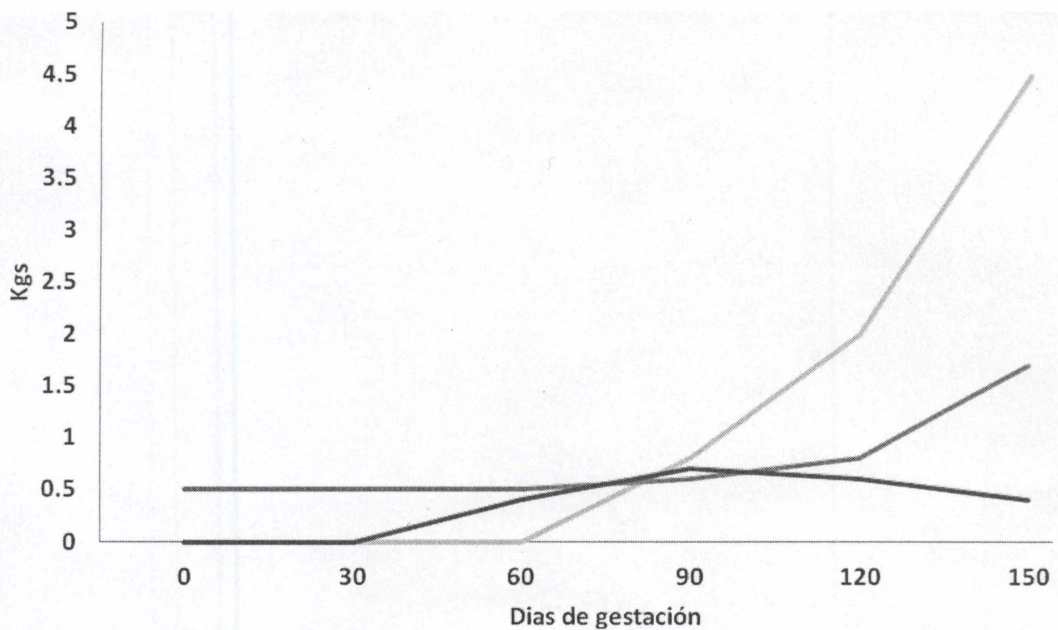


Figura I: Desarrollo del feto (—), placenta (---) y glándula mamaria (· · ·) durante los días de gestación de la oveja (Geently 1997, citado por Montossi y col., 2005b).

Esquila pre parto

El vigor de los corderos en las primeras horas de vida es afectado por la nutrición de la madre entre los 80 y 135 días de gestación (Banchero y col., 2003a).

Dentro de las herramientas para mejorar la nutrición durante la gestación tenemos la esquila pre parto (60 a 90 d previos al parto). Se basa en un stress generado por la misma esquila y el momento en que se realiza, provocando movilizaciones grasas con una redistribución de las reservas y un cambio en los patrones maternos en el uso y oferta de nutrientes del útero grávido, que derivaría en un aumento en el tamaño de la placenta y por ende del cordero. Cuando la esquila es realizada luego del día 100 de gestación, no se obtienen respuestas significativas en el aumento del peso al nacer de los corderos respecto de aquellos nacidos de madre sin esquila pre parto (Montossi y col., 2005b). Las ovejas esquiladas entre los días 60 y 90 de gestación presentan un incremento en la

concentración hormonal de triyodotironina (T3) y tiroxina (T4), generadas por la tiroides materna, las cuales provocan una movilización de las reservas grasas de la oveja, incrementando la oferta plasmática maternal de ácidos grasos no esterificados al feto (Montossi y col., 2005b).

Azzarini (2000) demuestra mediante la aplicación de esquila preparto y parición en primavera, que las razones que explicaron la baja tasa de mortalidad en los distintos lugares estudiados, se debió a las ventajas climáticas de la época de parición, el mejor peso de los corderos al nacer de las ovejas esquiladas y la natural tendencia de la oveja a buscar abrigo luego de esquilada.

Los corderos más livianos precisan de más tiempo luego del nacimiento para que su sistema metabólico se adapte a la vida fuera del útero comparado con corderos más pesados (Greenwood y col., 2002), éstos últimos poseerían más tejido adiposo pardo perirrenal determinando una mayor actividad termogénica posparto y mayor concentración de triyodotironina (T3) en plasma (Symonds y col, 1992). Este último hecho es de vital importancia, ya que la mencionada hormona es fundamental en la maduración de los centros de crecimientos óseos, asociándose su déficit a dificultad en el desarrollo del sistema nervioso, además de lo cual, tiene participación directa en la termogénesis, incremento de la gluconeogénesis, capacidad de transporte de oxígeno y la ventilación pulmonar entre otras (García Sacristán y col., 1998).

A nivel nacional se ha reportado que corderos nacidos de ovejas esquiladas tuvieron una mayor supervivencia que aquellos nacidos de ovejas sin esquilar, independientemente de su peso, aún aquellos cordéros nacidos dentro de los rangos de peso vivo donde se registran las mayores tasas de mortalidad (menores de 3.5 kg y mayores de 5.5 kg) (Ganzabal 2005). Esto ha sido atribuido, a la distinta conformación del cordero al nacer con respecto a hijos de ovejas no esquiladas, siendo más largos y menos altos, lo que podría facilitar el trabajo de parto (Banchemo y col., 2007). Por otro lado la esquila preparto alarga el período de gestación en 1.2 días, determinando que los corderos tengan más tiempo de maduración y peso vivo al nacer (De Barbieri y col., 2005).

Como alternativa a la esquila preparto, se ha propuesto la administración de bromocriptina para simularla, ya que desencadenaría una parte del mecanismo hormonal implicado en la esquila (Ravault 1976; citado por Fernández Abella 2008). Se uso, en ovejas gestando mellizos, logró aumentar el largo de gestación en dos días en relación con el grupo control, pero no se encontraron diferencias significativas en el peso vivo al nacimiento (aunque si cierta tendencia a favor de los grupos tratados; Fernández Abella 2008).

Suplementación preparto

La suplementación preparto en los últimos días de gestación es una herramienta estratégica y nutricional para aumentar la producción de calostro, que basa su acción en la segunda etapa de la lactogénesis. Una alta producción de calostro al parto puede incrementar la supervivencia de corderos indirectamente, facilitando el establecimiento temprano de un fuerte vínculo materno filial (Banchero y col., 2002; 2003a,b; Nowak y Poindron, 2006). Mediante ésta suplementación, se produce un incremento en el flujo de sangre hacia el hígado (Wieghart y col., 1986), aumentando el catabolismo de P4 en sangre (Parr y col., 1993).

La suplementación con Lupino durante la última semana de gestación determinó un incremento significativo de la cantidad de calostro producido por las ovejas suplementadas respecto a las no suplementadas (502 vs. 283 mL; Murphy y col., 1996). Resultados similares han sido obtenidos en nuestro país mediante la utilización de otra fuente energética como el maíz, donde mediante la suplementación de ovejas Corriedale gestando un cordero ó mellizos en los últimos 10 días preparto, se obtuvieron incrementos en el volumen de calostro producido (339 vs. 145 mL, y 536 vs. 197 mL, ovejas suplementadas gestando un cordero vs. sin suplementación y ovejas suplementadas gestando mellizos vs. sin suplementación; Banchero y col., 2002). Annett y col. (2009), suplementan durante las últimas seis semanas de gestación a ovejas manteniendo una gestación múltiple, con aceites de pescado (20:4n-6 y 22:6n-3), demostrando que tienen el potencial de reducir la mortalidad de corderos, aunque el mecanismo aún no está del todo claro.

Un aumento en la producción de leche (principalmente en la lactancia temprana), se asocia con una mayor supervivencia de corderos (Torres Hernández y Hohenboken, 1980). Tanto es así que, incluso en corderos en experimentación alimentados con calostro mediante sonda directo al estomago, se determinó en las primeras horas de vida una mejor vinculación materno – filial (Val-Laillet y col., 2009). Val-Laillet y col. (2009), demostraron que la infusión de calostro por sonda en corderos al pie de sus madres, induce la activación específica de centros neuronales en el cerebro del cordero y facilita la unión materno - filial.

La toma de calostro estará directamente influenciada por la cantidad de calostro producido, la disposición de la oveja para que succionen los corderos, la tasa de bajada de la leche, el número, tamaño y vigor de los corderos (Halliday 1971). Estimándose que la cantidad necesaria de calostro a consumir por los corderos en las primeras 18 hs de vida debe ser entre 180 y 210 mL por Kg de peso vivo (Mellor y Murray, 1986).

Si el volumen de calostro es muy poco, ó su consistencia es muy viscosa, dificulta el mamar del cordero obligándolo a hacerlo en reiteradas ocasiones sin una ingesta adecuada de una sola vez. Esto conlleva a que el cordero vaya consumiendo así sus energías vitales para su posterior supervivencia (Banchemo y col., 2005). Las razones para que esto ocurra son una pobre alimentación (calidad y cantidad) sumado a una reducción del consumo voluntario de las ovejas durante las últimas semanas de gestación (Banchemo y col., 2005).

Thomson y Thomson (1949) demostraron que una mala nutrición durante la gestación determina un mal comportamiento matérnal, por el contrario, una buena nutrición al momento del parto determina un efecto positivo en el comportamiento matérnal de las ovejas. La nutrición también incide en el vigor del mismo cordero (Banchemo y col., 2003b). Por lo tanto una suplementación de buena calidad unos días previo al parto determinaría un buen nivel de proteína y energía evitando que los corderos nazcan con bajo peso y pobre vigor, no generando excesos de peso vivo que determinen distocias y partos prolongados (Banchemo y col., 2003b).

PARAMETROS PARA DETERMINAR LA RESPUESTA DE LOS CORDEROS

En las primeras horas de vida, el cordero necesita un suministro adecuado de calostro (Nowak, 1996), y para esto debe tener una vigorosidad tal que le permita levantarse, buscar la ubre y empezar a mamar (Nowak y Poindron, 2006). Otro factor sumamente importante para la supervivencia del cordero, es el vínculo que se forma entre él y su madre (Nowak y Poindron, 2006). Ésta relación se ve fortalecida cuanto más rápido se incorpore y mame el cordero de su madre, disminuyendo de esta manera la cantidad de abandonos (Banchemo y col., 2005). Puede ser que al inicio la madre no muestre interés por su cordero, pero a veces sucede que el cambio de comportamiento de la madre requiere de cierto tiempo (Dwyer 2008). Luego la oveja lame el cordero para secarlo de las membranas fetales y el líquido fetal y activar también su respiración (Dwyer 2008).

Alexander (1962) estudió el metabolismo basal de los corderos al nacimiento, midiendo la temperatura rectal de los mismos, y determinó que el metabolismo basal podía ser mantenido por el cordero en sus primeros 20 minutos de vida, ya que después la temperatura comenzaría a bajar. Por lo tanto, para que el cordero recién nacido aumente sus posibilidades de supervivencia, en esos primeros 20 minutos el cordero ya debería intentar pararse, para empezar a buscar la ubre de su madre.

Los factores que permiten determinar el comportamiento del cordero al nacimiento son: temperatura rectal, tiempo en pararse, exploración de la madre buscando la ubre, tiempo en mamar y el establecimiento de la relación materno filial (Val-Laillet y col., 2009)

Trabajos realizados en nuestro país por Banchemo y col., (2007), utilizando ovejas Corriedale adultas, gestando corderos únicos y mellizos, esquiladas a los 70 o 120 días de gestación, o sin esquilas, reportan que en los corderos únicos, no hay efectos de la esquila sobre las variables tiempo en pararse (26.7 min promedio), ni en el tiempo en que empezaron a mamar (38.1 min promedio). Sin embargo, el porcentaje de corderos que mamaron en el grupo de ovejas sin esquilas fue menor que los grupos esquilados (21% vs. 69.5%; $P < 0.05$). En el caso de los mellizos,

tampoco hubo diferencias en el tiempo en pararse (27.3 min promedio), ni en el tiempo que les tomó mamar (40.6 min promedio), aunque si se encontraron diferencias en el porcentaje de corderos que lograron pararse, siendo inferior en las ovejas sin esquilas (25% vs. 35.5%; $P < 0.05$). El porcentaje de corderos que lograron mamar fue superior en las ovejas esquiladas (8% vs. 24%, sin esquilas vs. Esquiladas, respectivamente; $P < 0.05$). Del trabajo se concluye que corderos nacidos de ovejas esquiladas presentan un mayor vigor respecto a corderos hijos de ovejas no esquiladas, siendo mayor el impacto en los mellizos.

El peso al nacer, el sexo del cordero y la carga fetal, influyen en el tiempo que les llevará a los corderos pararse, buscar la ubre y lograr mamar. Los machos suelen ser más lentos que las hembras en el comportamiento post parto (Dwyer 2011), al igual que los mellizos frente a los únicos (Nowak y Poindron, 2006).

Las concentraciones plasmáticas de glucosa aumentan rápidamente durante la primera semana de vida. Los corderos que logran un establecimiento temprano con la madre tienen mayores concentraciones de glucosa en sangre (Greenwood y col., 2002).

Thompson y col. (2006; citado por Miller y col., 2009), proponen que la madurez metabólica en los recién nacidos se caracteriza por una mayor dependencia de la glucosa y ácidos grasos no esterificados en comparación con la fuente de energía en base a proteínas.

Los trabajos clásicos de mortalidad perinatal basados en la necropsia no incluían en su metodología al cerebro por no considerarlo importante. Sin embargo, en el hombre y en diversas especies animales las lesiones cerebrales al momento del parto son de gran relevancia en la mortalidad neo natal. Haughey (1973, citado por Dutra 2007) demostró que muchos de los corderos muertos en sus primeras horas de vida, presentaban hemorragias meníngeas. Investigaciones recientes en Uruguay, demuestran histológicamente, que muchos corderos muertos en el período perinatal, presentaban lesiones de encefalopatía hipóxico-isquémica (Dutra 2007).

HIPÓTESIS

La suplementación energético-proteica preparto de corta duración (10 d), afecta positivamente las características cuali y cuantitativas del calostro, el vigor (tiempo en pararse y en mamar) del cordero, permitiendo también que las ovejas tengan un parto más rápido disminuyendo las lesiones traumáticas de los corderos al momento del parto, todo lo cual aumenta las posibilidades de establecer un mejor vínculo materno filial, esperándose obtener un mayor porcentaje de supervivencia de corderos en condiciones de pastoreo en campo natural. Además, se espera que los efectos mencionados sean de mayor magnitud en las ovejas con gestaciones múltiples respecto a las ovejas con gestaciones simples.

OBJETIVOS

En éste contexto se definieron el objetivo general y los objetivos específicos del presente trabajo:

El objetivo general fue evaluar el efecto de una suplementación energético – proteica durante los últimos 10 d de gestación, en ovejas Corriedale multíparas gestando corderos únicos y mellizos pastoreando campo natural.

Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar el efecto de la suplementación energético – proteica¹⁹ en ovejas, sobre la cantidad y calidad (viscosidad y composición) del calostro.

- Evaluar las características del parto en cuanto a duración y tipo (eutócico o distócico), y el comportamiento de los corderos (tiempo en pararse y en mamar) en las primeras horas de vida.

- Evaluar la supervivencia de los corderos mellizos respecto a los únicos cuando las ovejas son suplementadas, estudiando mediante necropsia e histopatología las causas de muerte registradas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y período experimental

El experimento se realizó en la Escuela Agraria “La Carolina” ubicada en ruta 23 Km 162.500. Ismael Cortinas, Sección Judicial N° 4 y Policial N° 9, departamento de Flores, Uruguay (Latitud 33°53'20.17"S Longitud 57° 4'7.36"O), durante un período aproximado de 30 d, en el año 2009. Todos los procedimientos fueron

aprobados por la Comisión Honoraria de Experimentación Animal de la Universidad de la República (CHEA – UdelaR).

Animales

Se utilizaron 222 ovejas Corriedale multíparas (mayores a 2.5 años) provenientes de servicios sincronizados (sincronización en base a prostaglandinas e inseminación a tiempo fijo vía intrauterina, en un período de 4 d), con gestación y prolificidad confirmadas al día 60 de gestación mediante ecografía transabdominal realizada con ecógrafo Aloka® SSD 500 y transductor convexo de 3.5 MHz (Overseas Monitor Corp. Ltd., Richmond, BC, Canadá). De las 222 ovejas, 141 mantenían una gestación simple y las restantes 81 gestación múltiple. El peso vivo promedio y desvío estándar de las ovejas fue de $54,7 \pm 5.4$ kg y una condición corporal promedio de 3 ± 0.45 puntos (escala de 0 a 5 puntos, Russel y col., 1969), ambas variables medidas previo al comienzo de los partos (Día – 34 y – 15, respectivamente).

Las ovejas fueron identificadas individualmente mediante el uso de caravanas plásticas numeradas. Se realizó esquila preparto tardía (aproximadamente día 120 de gestación, ésta medida de manejo es de rutina en la institución y no pudimos tener influencia sobre ella), y previo al parto (Día 0) el número de caravana fue pintado en ambos costales, utilizando diferentes colores según la carga fetal para realizar un control más eficiente de los partos, interfiriendo lo menos posible en la relación oveja cordero.

Manejo sanitario

Se realizó a todas las ovejas 34 días previos a la fecha estimada de parto, un derramado de alto volumen con Metilpirimifos (Elimix® Fort Dodge, Montevideo, Uruguay), preparado a razón de 200 mL / en 200 L de agua. Luego fueron

dosificadas con Moxidectín (Cydectin® Grappiolo, Montevideo, Uruguay; 0.2mg / Kg de peso vivo; Día - 15).

Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue un factorial dos por dos (Figura II), siendo los factores: gestación (simple o múltiple -mellizos-), y suplementación (suplementado o no). Las ovejas fueron seleccionadas luego de conocer la carga fetal de las mismas, separando las de gestación simple y múltiple. Posteriormente se subdividieron éstos grupos para ser suplementados o no. Por lo tanto se conformaron cuatro grupos de animales:

- a- Ovejas con gestación simple, suplementadas (n= 71).
- b- Ovejas con gestación simple, sin suplemento (n= 70).
- c- Ovejas con gestación múltiple, suplementadas (n= 41).
- d- Ovejas con gestación múltiple, sin suplemento (n= 40).

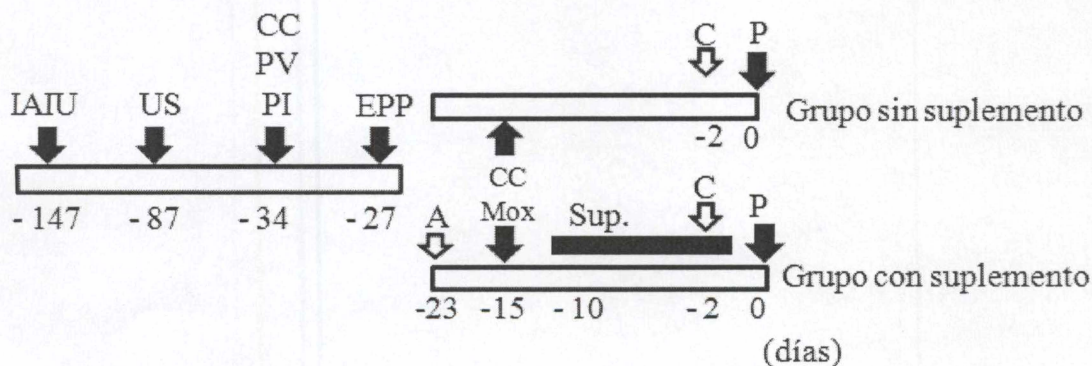


Figura II: Esquema del diseño experimental. IAIU: inseminación artificial intrauterina; US: diagnóstico de gestación y prolificidad mediante ultrasonografía; CC: determinación de condición corporal; PV: pesado de animales; PI: derramado de alto volumen con Pirimifos (0.1%); EPP: esquila preparto; A: inicio de acostumbramiento al suplemento; Mox: dosificación con Moxidectin (0.2 mg/kgpv); Sup: suplementación durante 10 días con concentrado energético – proteico; C: inicio control de partos; P: fecha estimada de partos, toma de datos.

Manejo Nutricional

La base nutricional fue campo natural, utilizando dos parcelas de cinco hectáreas. Se muestrearon las parcelas (evaluando el recorte de 15 cuadros lanzados al azar en cada parcela) al inicio y al final del experimento, para determinar oferta y rechazo de la pastura. La materia seca (MS) fue evaluada en Kg/Há, mientras que la calidad fue determinada por los servicios del Laboratorio de Nutrición Animal del INIA (INIA La Estanzuela) (Cuadro II).

Cuadro II: Composición del campo natural. Evaluado por 15 muestras tomadas al azar, al voleo, al inicio del ensayo y al final (rechazo) del mismo, en ambas parcelas conformadas para la realización del trabajo, siendo parcela 1 (parcela de ovejas suplementadas) y parcela 2 (parcela de ovejas sin suplementar). Se evaluaron Materia seca (Kg/Há.), proteína bruta (PB en %), energía metabolizable (EM en Mcal.), cenizas (%), fibra neutro detergente (FND en %) y fibra ácido detergente (FAD en %).

Características evaluadas	Inicio	Parcela 1 (Rechazo)	Parcela 2 (Rechazo)
Materia Seca (Kg/Há.)	362.2	161.1	111.3

PB (%)	14.1	12.4	11.1
EM (Mcal.)	1.93	2.05	2.06
Cenizas (%)	12.4	13.1	9.7
FND (%)	67.6	65.0	71.2
FAD (%)	44.3	42.4	42.3

Ambas parcelas contaban con disponibilidad de agua ad libitum. Las condiciones utilizadas en ambas parcelas cumplieron con las características deseadas para evaluar objetivamente la suplementación en condiciones de cría extensiva.

El suplemento utilizado fue un concentrado energético – proteico en forma de bloque de 15 Kg (Cobalfosal®, Barraca Deambrosi S.A, Montevideo, Uruguay; Cuadro III); formulado en base a harina de soja, harina de maíz, melaza, oleína, urea, sulfato de sodio, cloruro de sodio y saborizantes (manzana).

El acostumbramiento al bloque fue iniciado el Día - 23 de forma gradual, con una oferta inicial de 0,3 Kg suplemento / animal / día, incrementando paulatinamente hasta llegar a una oferta final de 0,6 kg de suplemento / animal el Día – 15, deteniéndose la administración del consumo para evitar generar una suplementación de larga duración. Diez días previos al primer parto registrado se comenzó a suplementar a las ovejas ubicadas en la parcela indicada. La suplementación se inició en ésta fecha estimando la fecha de parto probable (largo de gestación estimado y desvío estándar: 147 ± 5 d; Fernández Abella 1993).

Las ovejas suplementadas con gestación simple (n = 71) y con gestación múltiple (n = 41) se ubicaron en una parcela (parcela 1); mientras que las ovejas con gestación simple (n = 70) y múltiple (n = 40), sin suplemento fueron ubicadas en la parcela restante (parcela 2).

Cuadro III: Composición química del concentrado energético – proteico (Cobalfosal®, Barraca Deambrosi S.A, Montevideo, Uruguay).

Composición	Proporción (%)
Proteína Bruta	Max.25 - Min 23
Melaza Líquida	5
Máx. Cenizas insolubles en HCL	4.50
Minerales totales	Máx. 19 - Min. 17
Humedad	16
Máx. Urea	5
NaCl	Máx. 11 - Mín. 9
Energía Metabolizable	3.4 a 3.5 Mcal/Kg
N Total	4.20
N Amoniacal	0.10
Fibra Ácido Detergente	3
Fibra Neutro Detergente	10

(valores expresados en base seca).

Control de partos

Los partos fueron controlados diariamente de 05:30 a 21:00 hs mediante observación a distancia con el uso de binoculares (Tasco®, Kansas, EE.UU).

En un subgrupo de ovejas de cada grupo (n= 15), se evaluaron y registraron los partos (duración y tipo), las características del calostro (producción en volumen y peso y composición) y el comportamiento de los corderos (tiempo en pararse y en mamar). En todas las ovejas, y en aquellas que parieron durante la noche y en las cuales no se pudo evaluar todas la variables antes mencionadas, se registró fecha de parto, peso y sexo de los corderos, siendo utilizados estos datos para evaluar supervivencia neonatal.

Variables analizadas en las ovejas

•Fecha de parto y duración de la gestación (en el total de los animales). En los subgrupos se evaluó duración (en minutos) y tipo de parto (eutócico o distócico). Por duración de parto (estadio dos) fue considerado los minutos desde la aparición de alguna parte del cordero en la vulva de la madre hasta la total expulsión del mismo para cada cordero (único o mellizo; Dutra y col., 2008a, b). La asistencia fue dada solo en caso de mal presentación, posición y/o actitud evidente del cordero; o en situaciones de presentación normal, pero que su parto no progresara luego de transcurridas dos horas del inicio de éste (Dutra y col., 2008a, b).

•Producción de calostro. Luego del parto se administró vía intramuscular cinco UI de oxitocina (Hipofamina® Lab Dispert, Montevideo, Uruguay) a cada oveja para facilitar el ordeño del calostro, comenzando el ordeño a mano un minuto posterior a la administración. El volumen (mL), fue evaluado en jarras graduadas, y el total de la muestra pesado (gr) en balanza digital (Mettler Toledo®, modelo RW002220063, precisión 0.5 gr; China) una vez culminada cada jornada de trabajo.

•Calidad del Calostro: se evaluó la viscosidad y la composición.

- Viscosidad: fue evaluada mediante escala subjetiva de ocho puntos (escala de 0 a 7: secreción muy viscosa a secreción fluida respectivamente; Mc Cance y Alexander, 1959) como se describe en el Cuadro IV.

Cuadro IV: Escala de viscosidad de calostro y descripción (adaptada de Mc Cance y Alexander, 1959).

Viscosidad	Descripción
0	sin secreción láctea
1	líquido seroso amarillo pajizo

- 2 similar a 1 pero de mayor viscosidad
 - 3 líquido amarillo opaco de alta viscosidad
 - 4 amarillo opaco de moderada viscosidad
 - 5 amarillo opaco hacia crema, líquida, ligeramente más viscoso que la leche normal
 - 6 similar a la leche normal pero de color crema
 - 7 líquido blanco opaco similar a la leche normal
-

- Composición: se almacenaron alícuotas de calostro (20 mL) en frascos de plástico previamente preparados e identificados. Éstas fueron almacenadas con conservante (Lactopol®, 2-Bromo-2-Nitropropano-1,3-diol) para su posterior análisis de composición en el Laboratorio de Calidad de Leche de INIA La Estanzuela. Las muestras fueron congeladas en freezer a -20°C, permaneciendo en ese estado hasta su análisis.

Variables analizadas en los corderos

- Identificación del cordero y registro del sexo: los corderos fueron identificados mediante colocación de caravana numerada, y se le pintó en la parrilla costal el número de identificación de la madre, para identificarlos y mantenerlos con sus madres.

- **Peso al nacimiento:** para la evaluación del peso vivo del / de los corderos al nacimiento fue utilizada una balanza portátil (Walmur ®) con una precisión de 20 gr. En los corderos nacidos durante el día el peso fue evaluado inmediatamente de producido el parto, mientras que en los corderos nacidos durante la noche fue evaluado a primera hora de la mañana siguiente.

- **Glucosa en sangre:** inmediatamente de nacido se extrajeron 0.5 mL de sangre mediante punción de vena yugular utilizando jeringa y aguja descartables. Los niveles de glucosa en sangre fueron evaluados utilizando un glucómetro de uso humano (Glucomit precision Medisence® Illinois, EE.UU) en el lugar, con la particularidad de que éste cuantificaba las concentraciones de glucosa por encima de los 20 mg/dL.

- **Tiempo en pararse (min):** éste parámetro fue definido como el tiempo transcurrido entre la finalización del parto y el apoyo por parte del cordero de los cuatro miembros por un tiempo mínimo de seis segundos (Banchero y col., 2008).

- **Tiempo en mamar (min):** definida esta variable como el tiempo entre la finalización del parto y el momento en el cual se ve mamar al cordero teniendo el pezón en la boca con movimientos de succión (Banchero y col., 2008).

El tiempo máximo de observación para las variables tiempo en pararse y tiempo en mamar fueron monitoreadas hasta transcurridas dos hs luego del parto. Tiempo considerado suficiente dado que los efectos esperados en los corderos respecto a su comportamiento se observan mayormente en la primer hora de vida (Banchero y col., 2005).

Para realizar el diagnóstico de la causa de muerte de los corderos fueron utilizados aquellos corderos que contaban con la totalidad de los registros anteriormente mencionados. Luego de determinada su muerte, se mantuvieron

refrigerados 24 hs para su posterior remisión refrigerados al Laboratorio de diagnóstico DILAVE Miguel C Rubino, Laboratorio Regional Este (Treinta y Tres), donde fueron procesados mediante necropsia e histopatología (Dutra 2005).

Lluvias y temperaturas

Durante los días de partos se registraron las temperaturas máxima y mínima, así como las lluvias que se presentaron medidas con pluviómetro (Walmur® Montevideo, Uruguay) (Figura III).

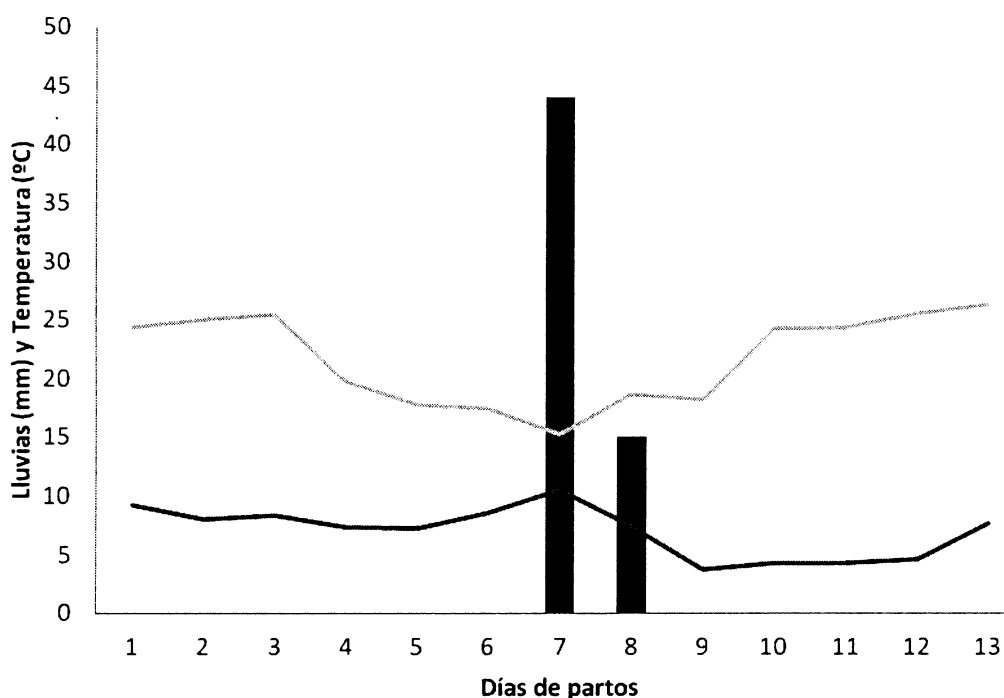


Figura III: Registro de lluvias (mm ■) y temperaturas (°C) máxima (—) y mínima (—) ocurridas durante los días de partos.

Análisis estadístico

Se utilizó análisis de Varianza (ANOVA) para analizar el efecto del tratamiento sobre el volumen, peso y calidad (composición y viscosidad) del calostro; largo de gestación y duración del parto; peso al nacimiento, concentración de glucosa en los corderos (cuantitativo), tiempo en pararse y tiempo en mamar, se utilizó condición corporal como efecto en el análisis estadístico de las características del calostro,

utilizando el procedimiento PROC GLM del paquete SAS (Statistical Analysis Systems Institute; SAS, 2003). El modelo aplicado para estas variables incluyó tratamientos como efectos fijos. Las medias se compararon por contrastes ortogonales.

Se utilizó análisis de regresión para establecer correlaciones entre la producción de calostro y la viscosidad.

Para el estudio de la glucosa en el cordero luego del parto se utilizaron dos maneras distintas de análisis, una cuantitativa medida en miligramos por decilitro y otra binomial cualitativa determinando dos categorías (por debajo o por encima de 20 mg/dL).

Para la supervivencia de los corderos se asumió una distribución binomial y se aplicó la función logit utilizando el procedimiento PROC GENMOD de Software SAS. Tratamiento (suplementación) y sexo del cordero se incluyeron como efectos fijos en el modelo. El sexo del cordero se tuvo en cuenta en el modelo para ajustar la diferencia entre los tratamientos, ya que la distribución de sexos no fue equilibrada entre los tratamientos. También por este procedimiento se analizó tipo de parto y concentración de glucosa (cualitativa).

Los efectos se consideraron significativos cuando el nivel de probabilidad fue de 0,05 o menor.

Se consideró que existió interacción cuando la asociación entre dos variables determinaron un nivel de probabilidad de 0,05 o menor.

RESULTADOS

La distribución de partos se presenta en la Figura IV, obteniéndose todos los partos en un rango de 13 días, y el pico de los mismos el día siete desde el primer parto registrado.

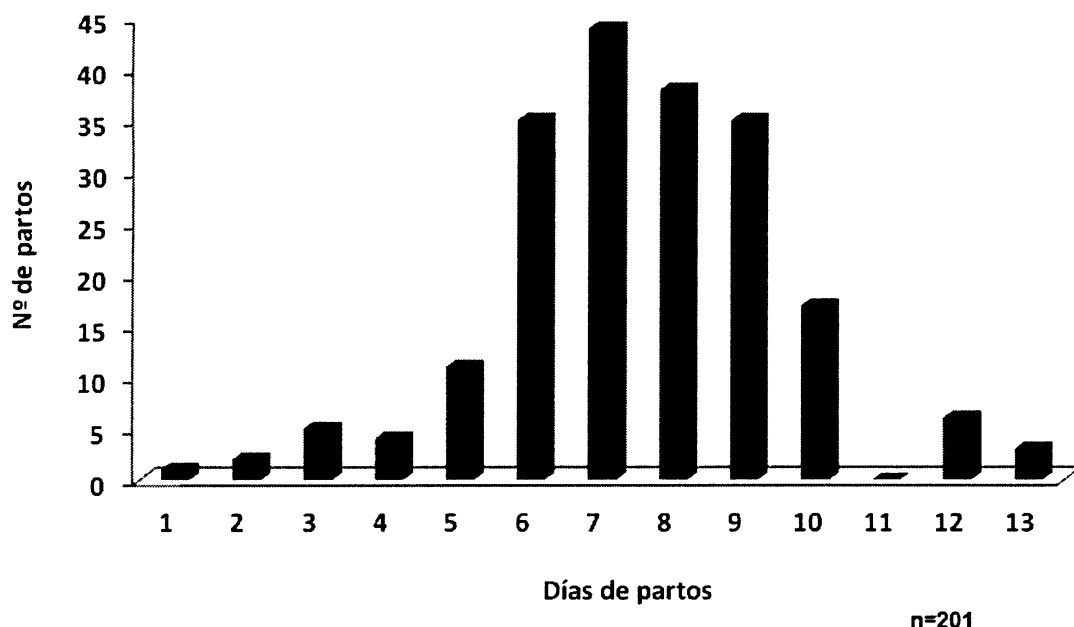


Figura IV: Distribución de la ocurrencia de partos de ovejas Corriedale (provenientes de servicios sincronizados) durante los días del ensayo, sin discriminación por tratamiento.

Duración de la gestación

La carga fetal ($P = 0.0325$) y la interacción entre la suplementación y carga fetal ($P = 0.0159$), influyeron en el largo de gestación de las ovejas de los distintos grupos. Las ovejas con gestación múltiple tuvieron un largo de gestación estadísticamente más corto que las simples (Cuadro V; $P = 0.0325$). Las ovejas del grupo suplementado con gestación múltiple tuvieron una gestación más corta que las múltiples sin suplementar y que las simples con suplementación (Figura V).

Cuadro V: Duración de la gestación promedio y error estándar (días) en ovejas sobre campo natural, según la alimentación, la carga fetal y los cuatro grupos de experimentación: ovejas con gestación simple sin suplementar (simples s/sup.), ovejas con gestación simple suplementadas (simples sup.), ovejas con gestación múltiple sin suplementar (múltiples s/sup.) y ovejas con gestación múltiple suplementadas (múltiples sup.).

Duración de la gestación	n
--------------------------	---

Sin Suplemento	148.0 ± 0.16	144
Con Suplemento	148.0 ± 0.16	147
Simples	148.3 ± 0.18 ^a	131
Múltiples	147.7 ± 0.16 ^b	160
Simples s/sup.	148.0 ± 0.23 ^{ab}	66
Simples sup.	148.5 ± 0.25 ^a	65
Múltiples s/sup.	148.0 ± 0.22 ^a	78
Múltiples sup.	147.4 ± 0.25 ^b	82

a vs. b $P < 0.05$.

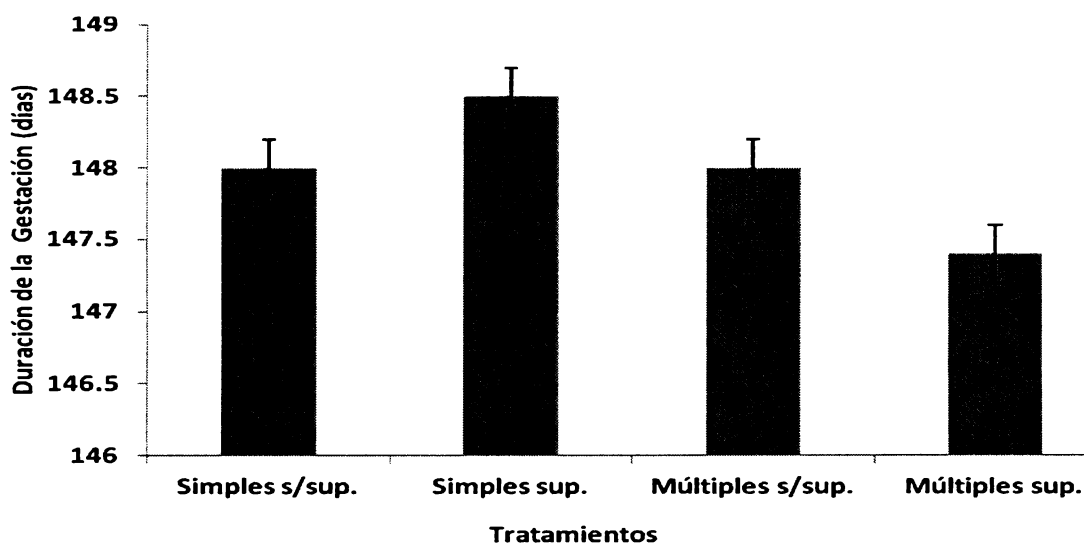


Figura V: Duración de la gestación en ovejas Corriedale (promedio y error estándar) según los diferentes tratamientos: ovejas con gestación simple sin suplementar (simples s/sup.), ovejas con gestación simple suplementadas (simples sup.), ovejas con gestación múltiple sin suplementar (múltiples s/sup.) y ovejas con gestación múltiple suplementadas (múltiples sup.).

Duración del parto

No se encontraron diferencias significativas en la duración del parto (Cuadro VI). Al estudiar la variable sin corregir por peso vivo al nacimiento del cordero, se determinó que por cada kilogramo de más al parto, el parto se demoró 5.5 min.

Cuadro VI: Duración del parto promedio y error estándar (minutos), en ovejas sobre campo natural según los distintos factoriales: sin suplemento, con suplemento, simples y múltiples.

	Duración parto	n
Sin Suplemento.	14'3'' ± 1.60	43
Con Suplemento	12'0'' ± 1.99	41
Simple	15'1'' ± 2.66	32
Múltiples	11'2'' ± 1.52	52

^a vs. ^b P < 0.05.

Tipo de parto

No se observaron diferencias significativas en el tipo de parto (eutócico – distócico) entre las ovejas suplementadas respecto a las no suplementadas; ni entre las ovejas con gestación simple respecto a las de gestación múltiple (Cuadro VII; P>0.05).

Cuadro VII: Tipo de parto (Eutócico o distócico) en ovejas sobre campo natural, según la alimentación, la carga fetal y los cuatro grupos de experimentación: ovejas con gestación simple sin suplementar (simples s/sup.), ovejas con gestación simple suplementadas (simples sup.), ovejas con gestación múltiple sin suplementar (múltiples s/sup.) y ovejas con gestación múltiple suplementadas (múltiples sup.).

		Eutócico	Distócico
	n	%	%
Sin Suplemento	48	95.8	4.2
Con Suplemento	52	80.8	19.2
 Simples	37	83.8	16.2
 Múltiples	63	90.5	9.5
 Simples s/sup.	18	88.9	11.1
 Simples sup.	19	79.0	21
 Múltiples s/sup.	30	100	-
 Múltiples sup.	33	81.8	18.2

Características del calostro

En el cuadro VIII se presentan los resultados de producción de calostro para las ovejas de los distintos tratamientos.

La producción de calostro de las ovejas (mL) en los distintos tratamientos fue afectada en forma altamente significativa por la suplementación ($P=0,0002$), acompañándose éste aumento de volumen por un aumento del peso (gr.) del calostro ($P=0.0004$). Las ovejas suplementadas produjeron en promedio mayor cantidad de calostro que las no suplementadas (Cuadro VIII; $P<0.05$). En el mismo sentido, la carga fetal afectó la producción de calostro ($P=0,0170$), produciendo las ovejas con gestación simple mayor volumen de calostro respecto a las múltiples (Cuadro VIII; $P<0.05$). Las ovejas suplementadas con gestación simple produjeron mayor cantidad de calostro respecto a los demás grupos (Cuadro VIII). La producción de las ovejas suplementadas con gestación múltiple fue similar a las ovejas con gestación simple sin suplementación, pero superior a las ovejas sin suplementación con gestación múltiple. Las ovejas con gestación simple ó múltiple sin suplementar produjeron similares volúmenes de calostro (Cuadro VIII; $P>0.05$).

En cuanto al peso del calostro, las diferencias significativas fueron similares al volumen (Cuadro VIII).

Cuadro VIII: Producción de calostro (promedio y error estándar) al momento del parto, medido en volumen (mL) y en peso (gr), en ovejas según alimentación (campo natural y campo natural más suplementación 10 d previo al parto), carga fetal y tratamiento: simples suplementadas (simples sup.), simples sin suplementación (simples s/sup.), múltiples suplementadas (múltiples sup.) y múltiples sin suplementación (múltiples s/sup.).

	Volúmen (mL)	Peso (gr)	n
Sin Suplemento	153.6 ± 28.9 ^a	162.2 ± 30.6 ^a	29
Con Suplemento	314.1 ± 27.1 ^b	322.9 ± 38.6 ^b	33
Simples	288.3 ± 27.9 ^a	311.8 ± 29.5 ^a	34
Múltiples	179.4 ± 31.2 ^b	173.3 ± 32.9 ^b	28
Simples s/sup.	199.4 ± 39.9 ^{ac}	218.8 ± 42.2 ^a	16
Simples sup.	377.3 ± 37.1 ^b	404.8 ± 39.2 ^b	18
Múltiples s/sup.	107.8 ± 44.7 ^c	105.5 ± 47.3 ^a	13
Múltiples sup.	251.1 ± 41.1 ^a	241.0 ± 43.5 ^c	15

^{a vs. b} (P < 0.05).

Con respecto a viscosidad del calostro tanto la carga fetal como la suplementación influyeron en la variable mencionada (P < 0.0001). Las ovejas con gestación simple presentaron menor viscosidad en el calostro que las ovejas con gestaciones múltiples y, de la misma manera se comportaron la ovejas suplementadas al compararlas con las ovejas sin suplementación (Cuadro IX; P<0.05). Al discriminar por tratamientos destacan en primer lugar las ovejas con

gestación simple suplementadas presentando menor viscosidad con respecto a los demás grupos (Figura VI; $P < 0.05$), en segundo lugar las ovejas con gestación múltiple suplementadas presentaron similar viscosidad que las ovejas simples sin suplementación ($P > 0.05$). Por último las ovejas con gestación múltiple sin suplementación fueron las que produjeron el calostro más viscoso.

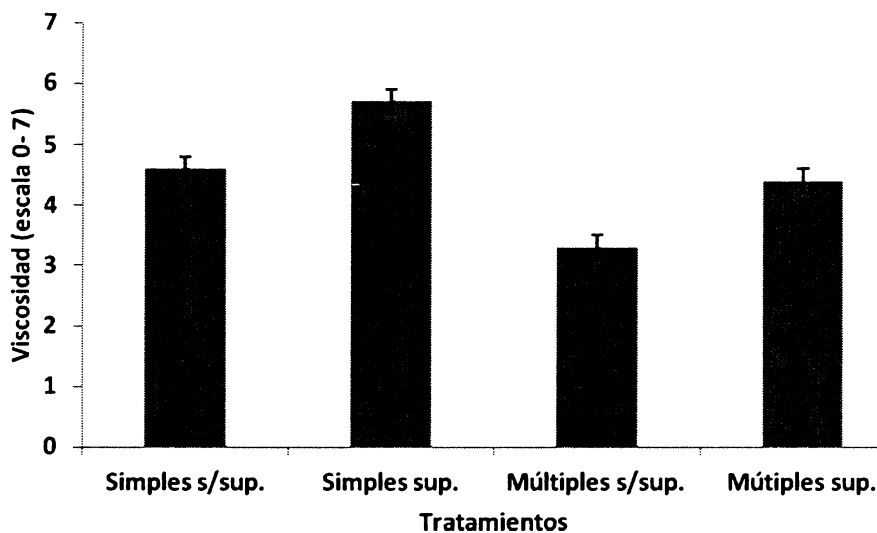


Figura VI: Viscosidad del calostro (promedio y error estándar, escala 0 – 7, Mc Cance y Alexander, 1959), al momento del parto en ovejas Corriedale sobre campo natural según los distintos tratamientos, simples sin suplementación (simples s/sup., $n=16$.), simples con suplementación (simples sup., $n=18$), múltiples sin suplementación (múltiples s/sup., $n=13$) y múltiples con suplementación (múltiples sup., $n=15$).

Cuadro IX: Viscosidad (promedio y error estándar) del calostro según la alimentación (campo natural o campo natural más suplementación 10 d previo al parto), la carga fetal y los distintos tratamientos, ovejas con gestación simple sin suplementación (simples s/sup.), simples con suplementación (simples sup.), múltiples sin suplementación (múltiples sup.) y múltiples con suplementación (múltiples sup.).

Viscosidad (0 - 7)	n
--------------------	---

Sin Suplemento	3.9 ± 0.2 ^a	29
Con Suplemento	5.0 ± 0.1 ^b	33
Simples	5.1 ± 0.1 ^a	24
Múltiples	3.8 ± 0.2 ^b	28
Simples s/sup.	4.6 ± 0.2 ^a	16
Simples sup.	5.7 ± 0.2 ^b	18
Múltiples s/sup.	3.3 ± 0.2 ^c	13
Múltiples sup.	4.4 ± 0.2 ^a	15

^{a vs. b} (P < 0.05).

La composición del calostro y por ende el total de cada nutriente aportado por el calostro estuvieron influenciados principalmente por la suplementación (Cuadro X). La cantidad de lactosa en el calostro fue afectada por la suplementación (P = 0.0003) y además por la condición corporal de la oveja. A los efectos de obtener una mejor distribución para los análisis estadísticos, se conformaron dos categorías de ovejas según la condición corporal: aquellas con una condición menor de 3.5, y aquellas de condición igual o mayor a 3.5.

Las ovejas con una condición corporal menor a 3.5 obtuvieron mayores valores de lactosa que aquellas con una condición de 3.5 o mayor (9.2 g vs. 5.7 g, en volumen total; P = 0.0456). La producción de calostro (volumen) al momento del parto en ambas categorías, no se diferenció estadísticamente, aunque hubo una tendencia de mayor volumen en aquellas ovejas con una condición corporal menor a 3.5 (278.0 mL vs. 183.7 mL; P=0.0553).

Cuadro X: Oferta de nutrientes del calostro promedio y error estándar (g/volumen total) al momento del parto en ovejas Corriedale multíparas, suplementadas (suplementación energético proteica 10 d pre parto) o no suplementadas.

Composición	Suplementadas (n= 33)	Sin suplementar (n= 28)
--------------------	----------------------------------	------------------------------------

Proteína	61.5 ± 5.5 ^a	32.3 ± 5.7 ^b
Grasa	41.6 ± 4.3 ^a	22.4 ± 4.6 ^b
Lactosa	10.3 ± 1.0 ^a	4.6 ± 1.0 ^b
Sólidos no grasos	74.3 ± 6.6 ^a	38.1 ± 7 ^b
Sólidos totales	111 ± 10.2 ^a	57.2 ± 10.7 ^b

^a vs. ^b (P < 0.05).

Peso del cordero al nacimiento

El peso del cordero al nacimiento fue afectado por la suplementación de las madres (P = 0,0353), la carga fetal (P < 0,0001) y el peso vivo de la madre (P = 0,0127).

Los corderos nacidos de las ovejas con gestación simple fueron los más pesados (5.17 vs. 5.06 Kg., para suplementadas y no suplementadas, respectivamente; P < 0.05), en segundo lugar los corderos nacidos de las ovejas del grupo múltiples suplementadas (4.03 y 4.21 Kg primer y segundo cordero respectivamente), y por último aquellos nacidos del grupo múltiple sin suplementar (3.95 y 3.77 Kg. primer y segundo cordero respectivamente; P<0.05).

Cuadro XI: *Peso del cordero (promedio y error estándar) al nacimiento según la alimentación de su madre (campo natural o campo natural más suplementación 10 d previo al parto), la carga fetal y los distintos tratamientos, ovejas con gestación simple sin suplementación (simples s/sup.), simples con suplementación (simples sup.), múltiples sin suplementación (múltiples sup.) y múltiples con suplementación (múltiples sup.).*

	Peso al nacimiento (Kg)	n
Sin Suplemento	4.4 ± 0.06 ^a	143
Con Suplemento	4.6 ± 0.06 ^b	144
Simples	5.1 ± 0.07 ^a	129
Múltiples	3.9 ± 0.06 ^b	158
Simples s/sup.	5.0 ± 0.1 ^a	65
Simples sup.	5.1 ± 0.1 ^a	64
Múltiples s/sup.	3.8 ± 0.1 ^b	78
Múltiples sup.	4.1 ± 0.1 ^c	80

^a vs. ^b. vs ^c. (P < 0.05).

Glucosa en sangre en los corderos al momento del nacimiento

Como se explicara anteriormente los niveles de glucosa en sangre fueron evaluados utilizando un glucómetro de uso humano (Glucomit precision Medisence® Illinois, EE.UU) con la particularidad de que éste cuantificaba las concentraciones de glucosa por encima de los 20 mg/dL por lo tanto al comparar los grupos de manera cuantitativa (utilizando únicamente aquellos corderos que presentaron resultados por encima de 20 mg/dL), no se encontraron diferencias significativas entre ninguno de ellos. En cambio en el caso del análisis cualitativo (tomando dos categorías: una por encima de 20 mg/dL, y otra por debajo), se encontró una influencia de la carga fetal sobre la variable (P = 0.039), y una tendencia del suplemento a influir en la misma (P = 0.0784). En la comparación entre corderos nacidos de gestaciones simples o múltiples, se encontró que en aquellos nacidos únicos la proporción de corderos con niveles de glucosa por debajo de 20 mg/dL fue menor que en los múltiples (P = 0.0063), siendo el grupo de los múltiples sin suplementar quienes mostraron mayor porcentaje de corderos con bajo nivel de glucosa (Cuadro XII).

Cuadro XII: Glucosa en sangre (mg/dL) de corderos nacidos de madres con gestación simple y múltiple sobre campo natural y sobre campo natural suplementadas (concentrado energético proteico, por 10 d); conformando los grupos de tratamientos, simple sin suplemento (simple s/sup.),

simple con suplemento (simple sup.), múltiples sin suplementación (múltiples s/sup.) y múltiples con suplemento (múltiples sup.). Se muestran dos resultados, uno cualitativo (Por debajo y por encima de 20 mg/dL) y otro cuantitativo (mg/dL).

Número de corderos	Simples s/sup.	Simples sup.	Múltiples s/sup.	Múltiples sup.
Por debajo de 20 mg/dL	26.7% (4/15) ^a	13.3% (2/15) ^a	67.9% (19/28) ^b	38.2% (13/34) ^a
Por encima de 20 mg/dL	73.3% (11/15) ^a	86.7% (13/15) ^a	32.1% (9/28) ^b	61.8% (21/34) ^a
Glucosa cordero	47.3 ± 5.5	36.4 ± 5.0	31.4 ± 6.7	35.2 ± 4.5

^a vs. ^b (P < 0.05). Las diferencias significativas refieren a filas.

Comportamiento del cordero

La carga fetal de las ovejas afectó el tiempo en mamar de los corderos (P = 0.0055), siendo menor ese tiempo en los corderos nacidos únicos, ya sea de madres suplementadas o no (Cuadro XIII). En cuanto al tiempo en pararse no se encontraron diferencias significativas entre los distintos tratamientos evaluados (Cuadro XIII; P>0.05).

Cuadro XIII: Tiempo en pararse y en mamar promedio y error estándar (min) de los corderos nacidos de ovejas con gestación simple suplementadas con suplemento energético – proteico 10 d pre parto (simples sup.), simples sin suplemento (simples s/sup.), múltiples suplementadas (múltiples sup.) y múltiples sin suplemento (múltiples s/sup.).

Simples	Simples	Múltiples s/sup.	Múltiples sup.
---------	---------	------------------	----------------

	s/sup.	sup.	1er cordero	2do cordero	1er cordero	2do cordero
Tiempo en pararse	22.2± 4.4 (n=16)	26.3 ± 4.1 (n=19)	34.5±3.3 (n=29)	25.3 ± 3.3	25.4±3.5 (n=24)	26.1±3.5
Tiempo en mamar	41.8±5.5 ^a (n=15)	41.2 ± 5.6 ^a (n=16)	61.5±4.3 ^b (n=26)	52.1±4.3 ^b	60.2±5.1 ^b (n=17)	59.1±5.1 ^b

^a vs. ^b (P < 0.05).

Supervivencia a las 72 horas

La supervivencia de los corderos a las 72 hs de vida fue similar para todos los grupos (P>0.05). El porcentaje total de supervivencia fue de 86,6%; siendo 89,6%, 88.1%, 81,7% y 87,2% para ovejas con gestación simple suplementadas, simple sin suplementación, múltiples suplementadas, múltiples sin suplementación, respectivamente.

Resultados de las necropsias

Se remitieron 20 corderos al laboratorio para ser necropsiados . Las causas de muerte fueron: problemas al parto, parto prolongado o distocia, inanición exposición e inanición (Cuadro XIV).

Cuadro XIV: Causas de muerte de corderos muertos en sus primeras 72 h de vida durante el ensayo, según tratamiento, ovejas con gestación simple suplementadas con concentrado energético – proteico 10 d previo al parto (simples sup.), simples sin suplementar (simples s/sup.), múltiples suplementadas (múltiples sup.) y múltiples sin suplementar (múltiples s/sup.).

	Parto prolongado y distocia	Inanición exposición	Inanición
Simple s/sup.	4	0	4
Simple sup.	0	1	2
Múltiple s/sup.	1	1	4
Múltiple sup.	1	2	0

Aquellos corderos que tuvieron como causa de muerte un parto prolongado o que presentaron distocia, su muerte se produjo los días anteriores a las lluvias, salvo uno muerto por distocia. De estos corderos, tres presentaron lesiones a nivel del sistema nervioso central, encontrándose en dos de ellos edema cerebral con hemorragias meníngeas, y en el otro edema cerebral con hemorragias a nivel de las cervicales C1 - C3. En todos éstos casos se encontraron signos de asfixia.

En los cuatro corderos muertos por inanición exposición, su muerte se produjo el día de mayor registro pluviométrico. Todos ellos se encontraron mojados y sucios de barro. En uno de éstos cuatro corderos, perteneciente al grupo de múltiples sin suplementar se encontraron lesiones a nivel cervical C1 – C3, el cual presentaba signos de parto prolongado con las reservas grasas consumidas, muriendo posteriormente de frío.

De los 10 corderos muertos por inanición, dos muertes ocurrieron el día de mayores registros pluviométricos, y los restantes ocho fueron encontrados muertos dentro de los dos días siguientes, presentando dos de ellos lesiones a nivel cervical, asociándose la muerte también a partos dificultosos. Todos los corderos en éste caso presentaron las reservas grasas parcialmente movilizadas o vacías completamente.

DISCUSIÓN

Nuestra hipótesis de trabajo de que la suplementación energético-proteica preparto de corta duración (10 d), afectará positivamente las características cuali y

cuantitativas del calostro, el vigor del cordero y el vínculo materno filial, permitiendo también que las ovejas tengan un parto más rápido disminuyendo las lesiones traumáticas de los corderos al momento del parto, esperándose obtener un mayor porcentaje de supervivencia de corderos en condiciones de pastoreo en campo natural; y que los efectos mencionados sean de mayor magnitud en las ovejas con gestaciones múltiples respecto a las ovejas con gestaciones simples, se cumplió parcialmente.

La producción de calostro fue mayor en volumen y peso para ovejas suplementadas así como la calidad y la viscosidad también se vieron favorecidas con respecto a ovejas no suplementadas. Sin embargo, no se encontró efecto de la suplementación en el vigor de los corderos, aunque si se vio alterado por la carga fetal de las ovejas, siendo más rápidos en mamar aquellos corderos nacidos únicos frente a los múltiples. Con respecto a esto, los corderos múltiples nacidos de madres sin suplemento presentaron menor nivel de glucosa en sangre al parto. La suplementación afectó de manera positiva el peso al nacimiento de los corderos múltiples, pero no se obtuvieron efectos en la variable supervivencia a las 72 hs.

La producción de calostro fue favorable en aquellos grupos suplementados, tanto en volumen como en peso. Esto, posiblemente atribuido a que el suplemento causó un incremento del flujo de sangre hacia el hígado (*Wieghart y col., 1986*), determinando un aumento en el catabolismo de P4 y por tanto, disminuyendo su concentración en sangre (*Parr y col., 1993*), dando inicio a la lactogénesis II, ya que como se mencionara antes es inhibidora de este estadio (*Squires 2003*). De la misma manera que la suplementación influyó en la producción de calostro, la carga fetal también tuvo su efecto, determinando que las ovejas suplementadas manteniendo una gestación simple, tuvieran mayor producción de calostro al momento del parto, en comparación con el grupo de las ovejas con gestación simple sin suplementar, incluso la suplementación logró poner al mismo nivel, en la disponibilidad de calostro al momento del parto, a las ovejas múltiples suplementadas con las simples sin suplementar. Las ovejas melliceras producen más calostro que las simples, sin embargo el comienzo de la producción se retarda más, lo que hace que al momento del parto, no exista cantidad suficiente de calostro, teniendo en cuenta que además la producción por cordero tampoco es

mayor (Nowak y Poindron, 2006). Con la suplementación propuesta en nuestro ensayo, las ovejas que mantenían gestaciones múltiples, presentaron al momento del parto la misma cantidad de calostro que ovejas con gestación simple sin suplementar, lo cual le permite a los corderos nacidos de dichas ovejas, tener una mayor disponibilidad al momento del parto que a su vez les permitiría establecer un mejor vínculo con su madre, una vez que empiecen a mamar (Val-Laillet y col., 2009).

Igualmente la producción de calostro de las ovejas no cubrieron los requerimientos de los corderos, salvo en el grupo de ovejas gestando corderos simples y suplementadas (Figura VII). En un trabajo realizado por Bancharo y col. (2003a), con similar diseño experimental al de éste trabajo y utilizando ovejas Corriedale, en el que todas ellas cubrieron sus requerimientos, obtuvieron en todos los grupos, menos en las simples sin suplementar, una producción de calostro y una disponibilidad del mismo al parto mayor al obtenido en éste trabajo. De ésta manera entonces, nos planteamos la duda de que las ovejas hallan cubierto sus requerimientos durante el ensayo gracias a la suplementación, o que estuvieron en un plano de subnutrición, explicando de ésta manera la menor producción de calostro de las mismas. En este sentido, cabe la hipótesis de que si cubriendo los requerimientos de las ovejas, la producción esperable de las mismas hubiera sido mayor en cuanto a volumen y peso, teniendo mayor magnitud aún en las suplementadas y sobre todo en las suplementadas con gestación múltiples (Bancharo y col, 2003a).

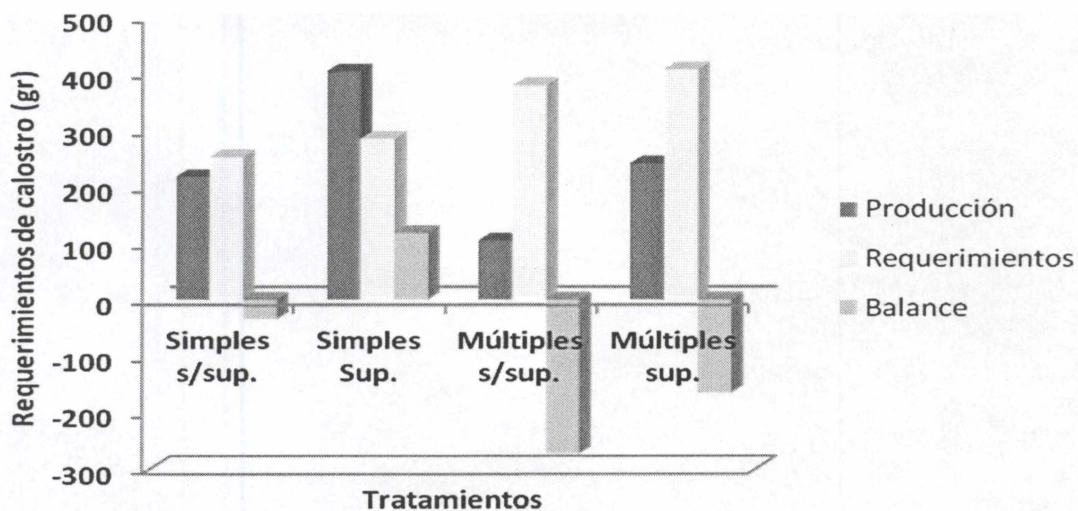


Figura VII: Disponibilidad de calostro (■), requerimientos (□) y balance de los corderos (■) al parto según los distintos tratamientos, ovejas con gestaciones simples sin suplemento (simples s/sup.), ovejas suplementadas con concentrado energético – proteico 10 d previo al parto (simples sup.), múltiples sin suplementación (múltiples s/sup.) y múltiples suplementadas (múltiples sup.).

Al analizar el balance nutricional de las ovejas en base al NRC (1985), únicamente las ovejas suplementadas cubrieron los requerimientos de proteína (Cuadro XV).

Cuadro XV: Requerimientos, consumo estimado y balance de las ovejas pertenecientes a los grupos suplementadas (c/s) o no (s/s). En base al NRC (1985).

	Requerimientos	Consumo s/s	Balance s/s	Consumo c/s	Balance c/s
Consumo (Kg MS)	1.6	0.41	-1.19	0.92	-0.68
P.B (Kg)	0.189	0.058	-0.131	0.189	0.000
EM (Mcal)	3.6	0.79	-2.81	2.69	-0.91

En éste caso, en los grupos suplementados, la adición energético – proteica no llegó a suplir los requerimientos en energía, aunque si los de proteína. Sin embargo, el balance negativo fue menor en los grupos suplementados frente a los no suplementados. Por lo tanto se pueden comprender algunos resultados, sobre todo en lo que refiere a producción y calidad del calostro, donde los grupos suplementados fueron favorecidos de manera significativa frente a los no suplementados.

En ovejas en el último período de gestación el consumo voluntario de forraje decrece, coincidiendo con el momento donde se requiere de energía extra, tanto para el complejo útero – feto como para la glándula mamaria (Weston 1988). Seguramente en nuestro trabajo la suplementación, cumplió el rol de cubrir los requerimientos de las ovejas, y no de generar una sobrealimentación focalizada.

Gill y Thomson (1954, citado por Mc Donald y col. 1999), demuestran que ovejas con gestación múltiple que consumieron 2.25 Mcal (valor similar al que consumen las ovejas con gestación múltiple suplementadas en éste trabajo) durante las últimas seis semanas de gestación, perdieron 14.5 kg para obtener corderos con un peso al nacimiento de 4.3 Kg (peso similar al de los corderos nacidos de ovejas con gestación múltiple suplementadas en este trabajo). Según Gill y Thomson (1954), a medida que se incrementaba la ingestión de energía, disminuía la pérdida de peso y obtenían corderos más pesados. Lamentablemente, en nuestro trabajo no se realizó seguimiento de la evolución del peso vivo de las ovejas, ni la condición corporal de las mismas luego del parto, lo cual posiblemente nos podría haber generado información extra que permitiera explicar algunos de los resultados obtenidos.

Por lo explicado anteriormente, es posible que las ovejas hayan perdido peso y condición corporal durante la gestación hasta el parto, para suplir esa falta de requerimientos. La pérdida de condición corporal por demás, desde la concepción hasta el parto, tiene una relación negativa con el comportamiento del cordero en sus primeras horas de vida. Es decir, ovejas que movilizan menos reservas grasas durante la gestación tienen corderos que se paran, buscan la ubre y alcanzan a

mamar más rápido que aquellos nacidos de madres que precisaron movilizar más reservas grasas (Dwyer 2003).

Analizando los requerimientos de las ovejas con gestación simple y múltiple por separado (Mc Donald y col., 1999), observamos que las ovejas suplementadas, en el caso hipotético que mantuvieran el peso, cubrirían sus requerimientos de proteína y casi los de energía (Cuadro XVI).

Cuadro XVI: *Requerimientos, consumo estimado y balance de ovejas simples y múltiples, en mantenimiento, según los distintos tratamientos, ovejas con gestaciones simples sin suplemento (simples s/sup.), simples suplementadas por 10 d previo al parto con concentrado energético - proteico (simples sup.), múltiples sin suplemento (múltiples s/sup.) y múltiples suplementadas (múltiples sup.).*

	Req. Simples	Req. Múltiples	Consumo s/sup.	Consumo c/sup.	Balance			
					Simples s/sup.	Simples sup.	Múltiples s/sup.	Múltiples sup.
MS (Kg)	1.1	1.2	0.41	0.92	-0.69	-0.18	-0.79	-0.28
EM								
(Mcal.)	2.7	3.4	0.79	2.69	-1.91	-0.01	-2.61	-0.71
PB (gr)	89	104	58	189	-31	100	-46	85

Explorando la posibilidad de que las ovejas hayan perdido peso y estado corporal, se plantea en el Cuadro XVII el balance nutricional de las ovejas comparado a los requerimientos de ovejas simples y múltiples en el caso de perder 50g por día en los últimos 10 d de gestación. (Mc Donald y col., 1999).

Cuadro XVII: *Requerimientos, consumo estimado y balance de ovejas con gestación simple y múltiple, perdiendo 50g por día en los últimos 10 d de gestación, según los distintos tratamientos, ovejas con gestaciones simples sin suplemento (simples s/sup.), simples suplementadas con concentrado energético proteico 10 d previo al parto (simples sup.), múltiples sin suplemento (múltiples s/sup.) y múltiples suplementadas (múltiples s/sup.).*

	Req.		Consumo s/sup.	Consumo c/sup.	Balance			
	Simple s	Req. Múltiples			Simple s/sup.	Simple Sup.	Múltiple s/sup.	Múltiple sup.
MS (Kg)	1.1	1.2	0.92	0.41	-0.69	-0.18	-0.79	-0.28
EM								
(Mcal.)	2.2	2.9	2.69	0.79	-1.41	0.49	-2.11	-0.21
PB (gr)	83	98	189	58	-25	106	-40	-91

En este caso observamos que las ovejas al perder peso se acercarían más a cumplir con sus requerimientos. Las ovejas con gestación simples suplementadas cubrirían sus requerimientos tanto de energía como de proteína. Probablemente en éste trabajo hubo una pérdida de peso por parte de las ovejas que haya permitido acercarse a cubrir los requerimientos de las mismas. Luego del parto al no tener una disponibilidad de nutrientes adecuada en cantidad y calidad, las ovejas pueden dedicar más tiempo en la búsqueda del alimento y disminuir sus cuidados hacia el / los corderos (Banchero y col., 2005). Sin embargo, cabe señalar que las ovejas utilizadas eran multíparas, lo cual podría tener un efecto positivo en el cuidado y en la ayuda en el comportamiento de sus corderos, disminuyendo tal vez el efecto de la sub nutrición (Dwyer 2003).

La composición del calostro fue favorablemente afectada por la suplementación, determinando que aquellas ovejas suplementadas tengan, al momento del parto, mejor composición en cuanto a cantidad de proteínas, grasa, lactosa, sólidos no grasos y sólidos totales que aquellas no suplementadas. De esta manera los corderos nacidos de madres suplementadas, que logren pararse y llegar a mamar obtendrán un calostro de mejor calidad que aquellos hijos de madres no suplementadas. La suplementación incrementó la cantidad de lactosa en el calostro,

lo cual explicaría la mayor producción de volumen y menor viscosidad ya que la lactosa es osmóticamente activa, sacando agua del torrente sanguíneo haciendo el calostro más líquido (Rigout y col., 2002). Del mismo modo, la mayor cantidad de sólidos estaría explicaría el mayor peso del calostro. En un trabajo realizado por Banchemo y col. (2003a), aquellas ovejas con gestación simple y múltiple suplementadas los últimos siete días de gestación con maíz quebrado (0.75 Kg./animal/d), obtuvieron cerca del doble de energía y proteína en el calostro disponible al momento del parto y durante las siguientes 10 h al parto, comparado con aquellas madres sin suplementar.

Las ovejas suplementadas con gestación simple, lograron entonces un calostro más fluido, permitiendo que el cordero mame más fácilmente. Las ovejas con gestación múltiple suplementadas, lograron una fluidez similar a aquellas con gestación simple sin suplementar. Todas estas características deberían haber contribuido a una mejor vinculación entre la madre y el cordero (Val-Laillet y col., 2009).

La suplementación generó una disponibilidad necesaria de calostro al nacimiento a aquellos corderos nacidos de madres suplementadas (principalmente en gestaciones simples). Sin embargo, el comportamiento de los corderos no fue afectado por la suplementación de la madre, ya que no se observaron diferencias en el tiempo en pararse. Si se observaron diferencias en el tiempo que demoraron en mamar, pero afectado únicamente por la carga fetal, que determinó que aquellos corderos nacidos únicos mamen en un tiempo menor, probablemente atribuible esto, al mayor peso y por ende mayor vigor similar a lo observado por Dwyer y Bünger, (2011).

Thomson y Thomson (1949) reportaron que los corderos nacidos de ovejas con gestación simple en alto plano nutricional, tuvieron una alta vitalidad al nacimiento. Los corderos nacidos de ovejas con gestación múltiple en alto plano nutricional y de ovejas simples en bajo plano nutricional tuvieron una adecuada vitalidad luego del parto, y aquellos nacidos de madres con gestación múltiple en bajo plano nutricional mostraron una baja vitalidad. Posiblemente en nuestro trabajo no podamos discriminar distintos planos nutricionales, ya que la suplementación en aquellas

ovejas suplementadas ayudo a cubrir apenas o acercarse a cubrir los requerimientos, como fue mostrado anteriormente.

El peso al nacimiento, fue influenciado en mayor medida por la suplementación en ovejas gestando múltiples con respecto a aquellas gestando únicos, sin tener los de estas últimas diferencias significativas en cuanto a su peso en comparación a los de las ovejas gestando únicos sin suplemento, disminuyendo así la posibilidad de presentación de partos distócicos. Lo cual posiblemente, determine una mayor probabilidad de supervivencia de los corderos nacidos de ovejas con gestación múltiple suplementadas, frente a aquellos nacidos de múltiples sin suplementar, debido a que los primeros nacen en un rango de peso óptimo y los últimos nacen con un peso inferior en el límite mínimo del peso óptimo al nacimiento (3.5 Kg.; Ganzabal 2005). En el mismo sentido, Banchemo y col., (2003a,b), reportaron que la suplementación no provocó excesos de pesos al nacimiento que compliquen el parto, determinando también un mayor peso en los corderos nacidos de múltiples, alejándose de ésta manera del rango mínimo de peso (3.5 Kg), a partir del cual crece el porcentaje de muertes (Ganzabal, 2005). Sin embargo estas diferencias no pudieron ser representadas por un incremento en la supervivencia neonatal de los corderos de ese grupo, posiblemente por un efecto ambiental fuerte (Lluvias y viento durante el experimento).

Los corderos nacidos de ovejas con gestación múltiple sin suplementar, presentaron los niveles más bajos de glucosa en sangre en concordancia con el mayor tiempo en mamar que les llevó a los mismos. A su vez, los corderos nacidos de ovejas con gestación múltiple suplementadas, mostraron niveles de glucosa en sangre mayores a los anteriores y no difirieron en el tiempo en mamar, mostrando que no hubo relación entre ambas variables, coincidiendo esto, con lo observado por Miller y col. (2009). Según Miller y col., (2009), la concentración de glucosa en sangre de los corderos al nacimiento no mostró relación alguna con el progreso del comportamiento de los mismos luego del parto. En contraposición, Thompson y col., (2006, citado por Miller y col., 2009), reportan mejores valores de supervivencia en corderos que obtuvieron un 50% más de concentración de glucosa en sangre, debido a esto a una mayor capacidad de entrada de la glucosa al sistema nervioso central, determinando una mejor capacidad de aprendizaje. Las diferencias entre

ambos trabajos las atribuyen a una probable diferencia en el tiempo en la toma de la muestra.

En cuanto al largo de gestación, los resultados obtenidos se encuentran en los rangos descritos para la raza Corriedale, 147 ± 5 días (Fernández Abella 1993). La alimentación por si sola no tuvo efecto alguno sobre la variable, ya que si lo hubiera hecho, posiblemente se observaría una reducción en los días tomando en cuenta el balance energético negativo (Fernández Abella 1993), pero si hubo interacción con la variable carga fetal similar a lo reportado por Dwyer (2003).

En cuanto a la duración del parto, no se encontraron diferencias entre los distintos grupos al ser corregido por peso al nacimiento del cordero, pero es importante considerar que solo evaluamos el estadio 2, desconociendo lo ocurrido en los otros estadios descritos en la revisión bibliográfica y su influencia en las demás variables consideradas en el presente trabajo.

En lo que a supervivencia refiere, no hubo diferencias significativas entre los grupos, pero cabe mencionar que el día séptimo y octavo de empezados los partos, se registraron lluvias intensas y temperaturas promedio bajas que afectaron a todos los grupos (Figura III). Durante éstos dos días se registró el pico de partos, lo cual determinó también un pico de muertes (Figura VIII).

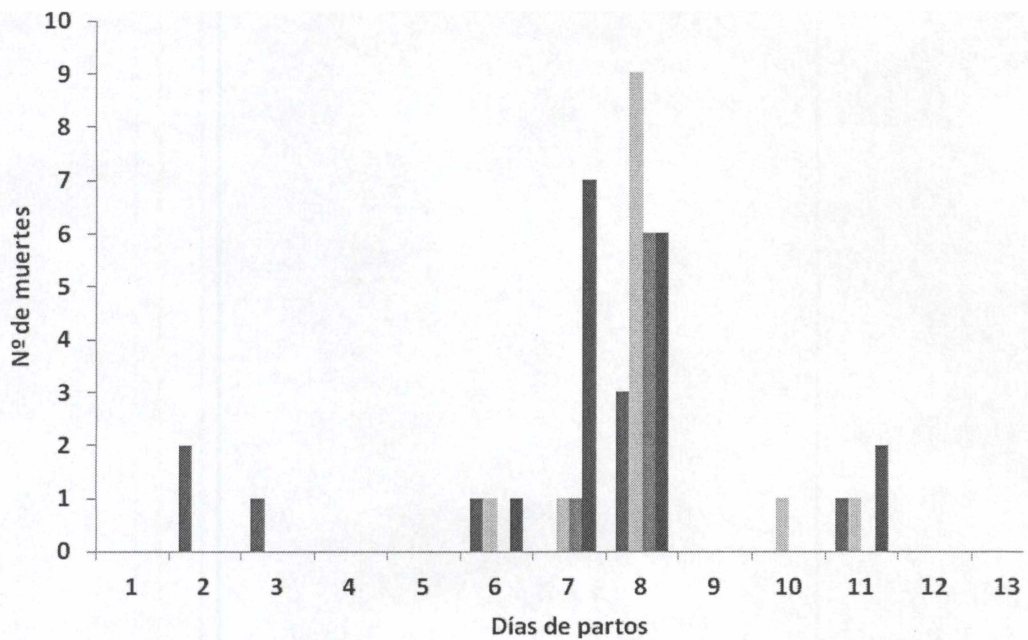


Figura VIII: Distribución de muertes durante los días de partos ($n=41$), discriminadas según los distintos tratamientos, ovejas con gestaciones simples suplementadas con concentrado energético – proteico 10 d previo al parto (simples sup. = ■), únicas sin suplementar (simples s/sup. = ■), múltiples suplementadas (múltiples sup. = ■) y múltiples sin suplementar (múltiples s/sup. = ■).

De los corderos muertos por partos prolongados o por distocia, el 50% de los necropsiados mostraron lesiones del sistema nervioso central. De todos los corderos que sufrieron lesiones del sistema nervioso central, únicamente dos lograron pararse y mamar antes de morir, el resto ninguno llegó a mamar. Se destaca de ésta manera la importancia de las lesiones del sistema nervioso central, las cuales en caso de ser severas provocan la muerte inmediata del cordero, mientras que al ser más leves producen impedimentos del recién nacido para mamar, o alteran su capacidad de aprendizaje (Dutra y col., 2007). Por otro lado los corderos muertos por exposición-inanición murieron todos el día de mayor registro pluviométrico, y aquellos que murieron por inanición fueron encontrados muertos dos días después de la lluvia fuerte, a la mañana siguiente del menor pico de lluvias. Sumado a esto, todos estos corderos mostraron no tener ya más reservas grasas a la necropsia, o tenerlas parcialmente movilizadas, lo cual demostró el intento de termorregulación frente a la adversidad del clima, remarcando también la importancia de este fenómeno incontrolable en la mortalidad de corderos.

Hubiera sido esperable una mayor mortalidad en aquellos grupos sin suplemento, ya que ovejas con pobre nutrición durante la gestación y durante el parto, se ven más tentadas a salir a buscar comida que a quedarse con sus corderos, incrementando así la cantidad de abandonos (Nowak 1996).

Según lo ocurrido en este ensayo, podríamos pensar que aquellas ovejas no suplementadas, hubieran tenido una pérdida de condición corporal al ser evaluadas con posterioridad al parto, además de sufrir una pobre nutrición, que determinara un comportamiento menos vigoroso de sus corderos, y en el caso contrario las suplementadas pudieran haber mantenido el estado corporal, y al estar mejor alimentadas, sus corderos tendrían mejor comportamiento disminuyendo sus probabilidades de muerte.

Futuros trabajos deberán contemplar los requerimientos de las ovejas, así como el resguardo de las mismas frente a las inclemencias climáticas y la evaluación de la condición corporal post parto, esperando un cambio en los resultados de supervivencia.

CONCLUSIONES

- La suplementación energético – proteica pre parto afectó positivamente la disponibilidad de calostro al parto (volumen y peso), así como su composición y viscosidad, permitiendo mayor fluidez del mismo. La producción de calostro al momento del parto fue duplicada en aquellas ovejas suplementadas en comparación con las no suplementadas, tanto simples como múltiples.

- El vigor del cordero en cuanto al tiempo en pararse y mamar no fue influenciado por la suplementación, pero el último, si se vio afectado por la carga fetal, siendo más rápidos aquellos nacidos únicos.

- La supervivencia no fue afectada por los distintos tratamientos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Al-Sabbagh, T.A., Swanson, L.V., Thompson, J.M. (1995). The effect of ewe body condition at lambing on colostral immunoglobulin G concentration and lamb performance. *Journal of Animal Science*, 73:2860-2864.
- 2) Alexander, G., Williams, D., (1968). Shivering and non-shivering thermogenesis during Summit metabolism in Young lambs. *Journal of Physiology (London)* 198:251-276.
- 3) Alexander, G. (1962). Temperature regulation in the new-born lamb. V. summit metabolism. *Australian Journal of Agricultural Research* 13(1):100-121.
- 4) Alexander, G., Davies, H., (1959). Relationship of milk production to number of lambs born or suckled. *Australian Journal of Agricultural Research* 10:720-724.
- 5) Althaus, R.L., Sosa, J., Gapel, C., Scaglione, L., Moreyra, E., Coraza, M. (2001). Leche y calostro de ovejas Corriedale: composición química y mineral. *Revista Fave*. 15:7-13.
- 6) Annett, R.W., Dawson, L.E.R., Edgar, H., Carson, A.F. (2009). Effects of source and levels of fish oil supplementation in late pregnancy on feed intake, colostrums production and lamb output of ewes. *Animal Feed Science and Technology*, 154:169-182.
- 7) Arthur, G.H., Noakes, D.E., Parkinson, T.J., England, G.C.W. (2001). *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8a. ed., St. Louis, Elsevier, 864 p.
- 8) Azzarini M., (2000). Consideraciones y sugerencias para incrementar los procreos ovinos. En: una propuesta para mejorar los procreos ovinos. *Boletín SUL*, p. 3–35.
- 9) Banchemo, G., Quintans, G., Lindsay, D., Milton, J., (2009). A pre-partum lift in ewe nutrition from a high-energy lick or maize or by grazing *Lotus uliginosus* pasture, increases colostrum production and lamb survival. *Animal* 3(8):1183-1188.
- 10) Banchemo, G., Dutra, F., Araujo, A., Sphor L., Quintans G., (2008). Largo del parto en ovejas Ideal, Texel y sus cruas. II. Efecto sobre la vitalidad y el

comportamiento de los corderos. Jornadas Uruguayas de Buiatría. XXXVI, Paysandú, Uruguay, p. 231 – 232.

11) Banchemo, G., Montossi, F., de Barbieri, I., Quintans., G., (2007). Esquila preparto: una tecnología para mejorar la supervivencia de corderos. Programa nacional de producción de carne y lana. Producción Animal. Revista INIA 12:2-5.

12) Banchemo, G., (2007). Alternativas de manejo nutricional para mejorar la supervivencia de corderos neonatos. Congreso ALPA, XX, Cusco, Perú, p.279-287.

13) Banchemo, G., Quintans, G., Milton, G., Lindsay, D. (2005). Alimentación estratégica para mejora la lactogénesis de la oveja al parto. Seminario de Actualización Técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA Treinta y Tres - Tacuarembó. p. 1427-136.

14) Banchemo, G., Vazquez, A., Gigena, F., Quintans, G., Lamanna, A., Lindsay, D., Milton, J., (2004a). Supplementation of ewes with maize or barley during the last week of pregnancy doubles production of colostrum. 15th International Congress of Animal Reproduction. Porto Seguro, Brasil, August 8-12, A189.

15) Banchemo, G., Quintans, G., Martin, G., Lindsay, D., Milton, J. (2004b). 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.

16) Banchemo, G., Quintans, G., Martin, G., Milton, J., Lindsay, D. (2004c). Nutrition and colostrum production in sheep. 2. Metabolic and hormonal responses to different energy sources in the final stages of pregnancy. Reproduction, Fertility and Development 16:645-653.

17) Banchemo, G., Quintans, G., Milton, J., Lindsay, D. (2003a). Supplementation of corriedale ewes with maize during the last week of pregnancy increases production of colostrum. 12 th World Corriedale Congress, 6-7 setiembre. Montevideo, Uruguay, p. 111.

18) Banchemo, G., Quintans, G., Martin, G., Lindsay, D., Milton, J. (2003b). Production of colostrum by Polwarth ewes grazing Lucerne pastures: effect of birth type and body condition. Proceedings of IX World Conference on Animal Production, Porto Alegre, Brasil, October 26-31, p.221.

- 19) Banchemo, G., Quintans, G., Milton, J., Lindsay, D. (2002). Supplementation during the last week of pregnancy of Corriedale ewes can improve colostrum and milk yield. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*; 24:273
- 20) Banchemo, G., Quintans, G. (2002). Mortalidad neonatal y crecimiento de corderos en relación con la producción de calostro en ovejas Corriedale. *Jornada Anual de Producción Animal. Resultados Experimentales INIA Treinta y Tres*, p. 33.
- 21) Clarke, L., Bryant, M., Lomax, M., Symonds, M. (1997). Maternal manipulation of brown adipose tissue and liver development in the ovine fetus during late gestation. *British Journal of Nutrition*. 77:871-883.
- 22) Clarke, L., Andrews, D., Lomax, M., Symonds, M. (1996). Effect of maternal glucose infusion on brown tissue and liver development in the neonatal lamb. *Reproduction Fertility and Development*, 8:1045-1054.
- 23) Cunningham, J.G., Bradley, G.K. (2007). *Textbook of Veterinary Physiology*, 4a. ed., St. Louis, Elsevier, 720 p.
- 24) De Barbieri, I., Montossi, F., Dighiero, A., Nolla, A., Luzardo, S., Martínez, H., Zamit, W., Levratto, J., Frugoni, J. (2005). Largo de gestación de ovejas Corriedale: Efecto de la esquila preparto temprana. *Seminario de Actualización Técnica. INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó*, p. 115-122.
- 25) Durán del Campo, A. (1963). Mortalidad de corderos dentro de las primeras 72 horas de vida. Trabajo presentado en la Asociación Rural del Uruguay el 22 de Agosto. Segundo ciclo de conferencias y debates organizado por el Centro de Investigaciones Veterinarias Dr. Miguel C. Rubino. Montevideo, Uruguay, p. 1-28.
- 26) Durán del Campo, A. (1955). Algunos aspectos de interés que ofrece la mortalidad en corderos recién nacidos – Neo mortalidad. *Boletín Informativo de la Dirección de Ganadería* 791:9-10.
- 27) Dutra, F., Banchemo, G., Araujo, A., Quintans, G. (2008a). Largo del parto en ovejas Ideal, Texel y sus cruas. I. Bioquímica sanguínea y gases en sangre de corderos recién nacidos. *Jornadas Uruguayas de Buiatría. XXXVI, Paysandú, Uruguay*, p. 229–230.
- 28) Dutra, F., Banchemo, G., Araujo, A., Sphor, L., Ganzábal, A., Quintans, G. (2008b). Largo del parto en ovejas Ideal, Texel y sus cruas. III. Conformación

anat6mica del cordero. Jornadas Uruguayas de Buiatría. XXXVI, Paysandú, Uruguay, p. 189-191.

29) Dutra, F., Quintans, G., Bancharo, G. (2007). Lesions in the central nervous system associated with perinatal lamb mortality. *Australian Veterinary Journal*, 85:405-413.

30) Dutra, F. (2007). Nuevos enfoques sobre la mortalidad perinatal de corderos. Congreso ALPA, XX, Cusco, Perú, p. 288-289.

31) Dutra, F. (2005). Nuevos enfoques sobre la patología de la mortalidad perinatal de corderos. Reproducción ovina: recientes avances realizados por el INIA. Seminario de actualización técnica. INIA Tacuarembó, p. 137-141.

32) Dwyer, C.M., Búnger, L. (2011). Factors affecting dystocia and offspring vigour in different sheep genotypes. *Preventive Veterinary Medicine*. Abstract. Article in Press. doi 10.1016/j.prevet.med.2011.09.002.

33) 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:E246-E258.

34) Dwyer, C.M. (2003). Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*, 59:1027-1050.

35) Epstein, H. (1985). Tha Awassi sheep with special references to the improved dairy type. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/011/aj003e/AJ003E00.htm>. Fecha de consulta: 24/11/2011.

36) Fernández Abella, D., Capurro, M.C., Souza, J., Tolve, S., (2008). Efecto de la administración de bromocriptina asociada a selenio durante la gestación sobre el peso al nacer y supervivencia neonatal de corderos. *Producción Ovina* 20:41-52

37) Fernández Abella, D. (1993). Gestación y parto. En: Fernández Abella, D., Principios de fisiología reproductiva ovina. Montevideo, Hemisferio Sur, p. 208-209.

38) Ganzábal, A. (2005). Análisis de registros reproductivos en ovejas corriedale. Seminario de Actualización Técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA. INIA Treinta y tres – INIA Tacuarembó, p. 69-84.

- 39) García Sacristán, A., Castejón Montijano, F., de la Cruz Palomino, L.F., Gonzalez Gallego, J., Murillo López de Silanes, M.D., Salido Ruiz, G. (1998). *Fisiología Veterinaria*. Madrid, Interamericana, 1074p.
- 40) Greenwood, P., Hunt, A., Slepatis, R., Finnerty, K., Alston, C., Beermann, D., Bell, A. (2002). Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: III. Regulation of energy metabolism. *Journal of Animal Science* 80:2850-2861.
- 41) Hafez, E.S.E., Hafez, B. (2000). *Reproducción e Inseminación Artificial en animales*. 7a ed. Mc Graw-Hill, México, 256p.
- 42) Halliday, R., (1971). Total serum and immunoglobulin concentrations in Scottish Blackface and Merino lambs at birth and during the first two days of suckling. *Journal of Agricultural Science* 77:463-466.
- 43) 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.
- 44) Kumar, P. (2009). *Applied Veterinary Gynaecology and Obstetrics*. International Book. Delhi, 377 p.
- 45) Mari, J., (1987). Pérdidas de Corderos. En: Bonino, J., Durán, A., Mari, J.J. *Enfermedades de los Lanares*. Tomo III. Montevideo, Hemisferio Sur, p. 73-98.
- 46) Mari, J., (1979). Pérdidas perinatales en corderos. *Primeras Jornadas Veterinarias de Ovinos*. Tacuarembó, Uruguay 1:1-13.
- 47) McCance, I., Alexander, G. (1959). The onset of lactation in the Merino ewe and its modification by nutritional factors. *Australian Journal of Agricultural Research* 10:699-719.
- 48) Mc Donald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. (1999). *Nutrición Animal*, 5a. ed., Zaragoza, Acribia, 576 p.
- 49) Mellor, D.J., Flint, D.J., Vernon, R.G., Forsyth, I.A. (1987). Relationships between plasma hormone concentrations, udder development and the production of early mammary secretions in twin-bearing ewes on different planes of nutrition. *Quarterly Journal of Experimental Physiology* 72:345-356.

- 50) Mellor, D.J., Murray, L., (1986). Making the most of colostrums at lambing. *Veterinary Record* 118:351-353.
- 51) Miller, D.R., Blache, D., Jackson, R.B., Downie, E.F., Roche, J.R. (2009). Metabolic maturity at birth and neonate lamb survival: Association among maternal factors, litter size, lamb birth weight, and plasma metabolic and endocrine factors on survival and behavior. *Journal of Animal Science*, 88:581-593.
- 52) Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. DIEA (2010). Anuario Estadístico. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,27,O,S,0,MNU;E;2;16;10;6;MNU;> , Fecha de consulta: 08/04/2011.
- 53) Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. OPYPA (2010). Anuario OPYPA. Disponible en: [http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,7,462,O,S,0,MNU;E;66;7;MNU.](http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,7,462,O,S,0,MNU;E;66;7;MNU) Fecha de consulta: 15/04/2011.
- 54) Montossi, F., Ganzabal, A., de Barbieri, I., Nolla, M., Luzardo, S. (2005a). Mejora de la eficiencia reproductiva de la majada nacional. Un desafío posible, necesario e impostergable. Seminario de Actualización Técnica. INIA Treinta y tres - INIA Tacuarembó, p. 1-17.
- 55) Montossi, F., De Barbieri, I., Dighiero, A., Martínez, H., Nolla, M., Luzardo, S., Mederos, A., San Julián, R., Zamit, W., Levratto, J., Frugoni, J., Lima, G., Costales, J. (2005b). La esquila parto temprana: Una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. Seminario de Actualización Técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA Treinta y Tres - Tacuarembó. p. 85-102.
- 56) Montossi, F., San Julián, R., de Mattos, D., Berretta, E.J., Ríos, M., Zamit, W., Levratto, J. (1998). Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. INIA Tacuarembó. Serie Técnica N° 102. p. 195-208.
- 57) Murphy, P.M., Mc Neill, D.M., Fisher, J.S., Lindsay, D.R. (1996). Strategic feeding of Merino ewes in late pregnancy to increase colostrums and mil production. *Proceedings of the Australian Society of Animal Science*, 21:227-30.

- 58) Nowak, R., Poindron, P. (2006). From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reproduction, Nutrition and Development*. 46: 43-446.
- 59) Nowak, R., (1996). Neonatal survival: contributions from behavioural studies in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 49:61-72.
- 60) NRC, National Research Council (1985). Nutrient requirement of sheep. 6a ed. Washington D.C., National Academy Press. 99p.
- 61) Parr, R.A., Davis, I.F., Miles, M.A., Squires, T.J. (1993). Feed intake affects metabolic clearance rate of progesterone in sheep. *Research in Veterinary Science*, 55:306-310.
- 62) Pereira, G. (2003). La ganadería en Uruguay. Una contribución a su conocimiento, MGAP-DIEA, p. 71-74. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,99,O,S,0,MNU;E;2;16;10;6;MNU>. Fecha de consulta: 09/04/2011.
- 63) Peter, G.G., Jackson, M.A. (2004). *Handbook of Veterinary Obstetrics*. 2a ed. St Louis, Elsevier, 320 p.
- 64) Rigout, S., Lemosquet, S., van Eys, J.E., Blum, J.W., Rulquin, H (2002). Duodenal Glucose Increases Glucose Fluxes and Lactose Synthesis in Grass Silage-Fed Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 85:595–606.
- 65) Russel, A.J.F., Doney, J.M., Gunn, R.G. (1969). Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)* 72:451-454.
- 66) Sáez Gutiérrez, T. (2002). Patología y manejo del cordero recién nacido. Congreso de la Sociedad Española de Medicina Interna Veterinaria, Universidad de León, 2002; pp. 63-65. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/91-patologia_y_manejo_del_recien_nacido.pdf. Fecha de consulta: 31/10/2011.
- 67) Spencer, T.E., Johnson, G.A., Bazer, F.W., Burghardt, R.C. (2004). Implantation mechanisms: insights from the sheep. *Reproduction*, 128:657-668.
- 68) Squires, E.J. (2003). *Applied Animal Endocrinology*. Wallingford, Cabi. 234 p.

- 69) Symonds, M., Mostyn, A., Pearce, S., Budge, H., Stephenson, T. (2003). Endocrine and nutritional regulation of fetal adipose tissue development. *Journal of Endocrinology*. 179:293-299.
- 70) Symonds, M.E., Bryant, M.J., Darby, C.J., Lomax, M.A. (1992). Effect of maternal cold exposure on brown adipose tissue and thermogenesis in the neonatal lamb. *Journal of Physiology (London)* 455:487-502.
- 71) SUL (2011a). Boletín mensual de exportaciones del rubro ovino. Disponible en: http://www.sul.org.uy/mercados_boletín_exportaciones.asp. Fecha de consulta: 24/11/2011.
- 72) SUL (2011b). <http://www.sul.org.uy>. Fecha de consulta: 06/04/2011.
- 73) SAS Institute. 2003. *SAS/STAT User's guide*. Cary, NC, USA: SAS Institute.
- 74) Thomson, A M., Thomson, W. (1949). Lambing in relation to diet in the pregnant ewe. *British Journal of Nutrition*; 2:290-305.
- 75) Torres Hernandez, G., Hohenboken (1986). Relationship between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. *Journal of Animal Science*, 50:597-603.
- 76) Val-Laillet, D., Meurisse. M., Tillet, Y., Nowak, R. (2009). Behavioural and neurobiological effects of colostrum ingestion in the newborn lamb associated with filial bonding. *European Journals of Neuroscience*, 30:639–650.
- 77) Weston, R. H. (1988). Factors limiting the intake of feed by sheep. XI. The effect of pregnancy and early lactation on the digestion of a medium quality roughage. *Australian Journal of Agricultural Research* 39:659-669.
- 78) Wieghart, M., Slepatis, R., Elliot, J.M., Smith, D.F. (1986). *Journal of Nutrition* 116:839-850.
- 79) Wilson, S., McRae, J., Buttery, P. J. (1983). Glucose production and utilization in non-pregnant, pregnant and lactating ewes. *British Journal of Nutrition* 50:303-316.