



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA



**EVALUACION DEL DESARROLLO PLACENTARIO Y PARAMETROS  
REPRODUCTIVOS EN OVEJAS SUPLEMENTADAS SOMETIDAS A ESQUILA  
PREPARTO TEMPRANA Y SU EFECTO SOBRE EL VIGOR DE SUS CORDEROS  
AL PARTO**

**Por**

**JAUREGUI ROLAND, Mario Enrique  
POMBO GUIMIL, Leandro**

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

**MODALIDAD:** Ensayo experimental

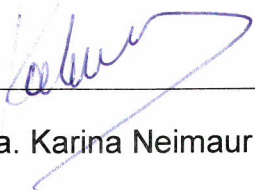
**MONTEVIDEO  
URUGUAY**

**2022**

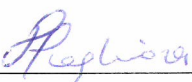
**PÁGINA DE APROBACIÓN**

**Tesis aprobada por:**

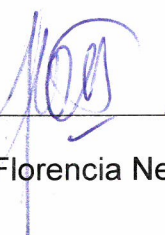
**Presidente:**

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Karina Neimaur

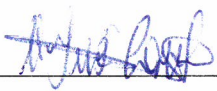
**Segundo miembro:**

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Fiorella Scaglione

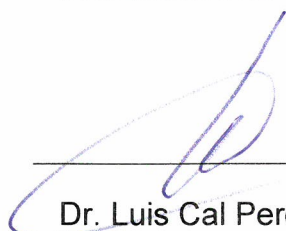
**Tercer miembro:**

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Florencia Negrín

**Cuarto miembro:**

  
\_\_\_\_\_  
Dra. María Inés Cantou

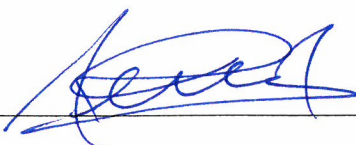
**Quinto miembro:**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Luis Cal Pereyra

**Fecha de aprobación:** 16/6/22 

**Autores:**

\_\_\_\_\_  
Mario Enrique Jauregui Roland

  
\_\_\_\_\_  
Leandro Pombo Güimil

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la Facultad de Veterinaria y a los funcionarios del campo experimental N°2. Agradecemos especialmente a nuestra tutora Dra. Fiorella Scaglione y cotutores Dra. María Inés Cantou y Dr. Luis Cal Pereyra por su tiempo y dedicación. A la Dra. Cecilia Abreu, y el Dr. Pablo Rodríguez, por su apoyo, y colaboración en la realización del trabajo experimental, estadístico y procesamiento de nuestros datos. También agradecemos a todos los compañeros con quienes realizamos el ensayo experimental. Al CSIC por el financiamiento económico del proyecto y al personal de la biblioteca. Por último, a nuestras familias y amigos por el apoyo durante todos estos años, así como a todos los que de algún modo colaboraron para la realización de este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN .....	2
AGRADECIMIENTOS .....	3
TABLA DE CONTENIDO.....	4
LISTA DE TABLAS.....	6
1- RESUMEN .....	7
2- SUMMARY.....	8
3- INTRODUCCIÓN .....	9
4- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	12
4.1 Producción Ovina en Uruguay .....	12
4.2- Características fisiológicas de la Oveja gestante: .....	13
4.2.1 Duración de la gestación:.....	13
4.2.2 Duración del Parto:.....	13
4.2.3 Requerimientos energéticos: .....	14
4.3- PLACENTA:.....	16
4.3.1 Tipos de placenta: .....	16
4.3.2 Pasaje de nutrientes de la madre al feto: .....	17
4.4 Mortalidad en corderos: .....	17
4.4.1 Complejo Exposición inanición.....	18
4.4.2 Vínculo Madre-Hijo.....	18
4.4.3 Control de la mortalidad.....	20
4.4.3.1 Esquila parto.....	20
4.4.3.2 Suplementación.....	21
5- HIPÓTESIS.....	23
6- OBJETIVOS .....	23
6.1 Objetivo general .....	23
6.2 Objetivos específicos.....	23
7- MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
7.1 Diseño experimental.....	24
7.1.1 Animales.....	24
7.1.2 Diseño Experimental .....	24
7.1.3 Determinaciones .....	25
8- RESULTADOS .....	27
8.1 Parámetros reproductivos de la oveja .....	27

8.2 Resultados de la placenta .....	28
8.3 Resultados de los corderos .....	29
9. DISCUSIÓN .....	30
10. CONCLUSIONES .....	31
11. Referencias Bibliográficas .....	32

## LISTA DE TABLAS

	Pagina
Tabla 1: Parámetros evaluados en ovejas	27
Tabla 2: Parámetros evaluados en placenta	28
Tabla 3: Parámetros evaluados en corderos al nacimiento	29

## 1- RESUMEN

La cría de ovinos en Uruguay ha sido una figura central en el desarrollo agropecuario del país, siendo un pilar de su estructura agroexportadora. La cría ovina ocurre bajo condiciones de pastoreo extensivo, con pocos animales por superficie de tierra, generalmente sobre pasturas naturales y sin mejoramientos. En la mayoría de los países donde se explota el ganado ovino las pérdidas de corderos al destete se sitúan entre un 15 y 20% de los corderos nacidos. Estas muertes se producen principalmente en las primeras 72 horas de vida, siendo las principales causas la inanición y la exposición al frío. Los productores de ovinos han estado integrando a su sistema la esquila preparto como una estrategia de manejo en las ovejas. Esta herramienta puede colaborar en una disminución de la mortalidad de los corderos, realizándose junto a la suplementación pre parto, logrando mejorar la condición corporal al parto, obteniendo corderos más vigorosos y una mejor producción de calostro. El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto de la esquila pre parto temprana en ovejas Corriedale suplementadas sobre el desarrollo placentario, algunos parámetros reproductivos y su influencia sobre el vigor de los corderos al parto. El trabajo se realizó en diecinueve ovejas Corriedale adultas, con fecha de gestación conocida, gestando un solo feto y alimentadas sobre campo natural, al día 70 de gestación fueron divididas aleatoriamente en dos grupos. El grupo A (n=10) continuó alimentándose durante todo el ensayo sobre campo natural (Grupo Control) mientras que el Grupo B (n=9) fue esquilado con un peine R13. A partir de la esquila y hasta el parto su alimentación fue suplementada con 400 g de ración para lanares en una toma diaria. Se controlaron los partos por un plazo de 10 días durante las 24 horas en un corral destinado a tal fin. Se determinó en las ovejas duración de la gestación, duración del parto y tiempo de expulsión de la placenta. En placenta se midió el peso y número, así como la eficiencia placentaria. En los corderos se determinó el peso, temperatura y el vigor al nacer. Se obtuvieron resultados con diferencias estadísticas para la medición de eficiencia placentaria siendo para el grupo A de  $9.59 \pm 1.83$  ( $P < 0.05$ ) y para el B  $11.83 \pm 2.36$  ( $P < 0.05$ ) y para el dato de parto primera succión de 63 (36-120) para el grupo A ( $P < 0.05$ ) y 25 (20-43) para el grupo B ( $P < 0.05$ ). Se concluyó que las ovejas esquiladas tuvieron una mayor eficiencia placentaria y el tiempo desde el parto a la primera succión de la ubre de sus corderos fue significativamente menor. Esto indica que la esquila pre parto temprana en ovejas suplementadas logra afectar de manera positiva el desarrollo de la placenta y colabora a obtener corderos más vigorosos.

## 2- SUMMARY

Sheep farming in Uruguay has been a central figure in the country's agricultural development, being a pillar of its agroexport structure. Sheep farming occurs under extensive grazing conditions, with few animals per hectare, generally on natural pastures and without improvements. In most countries where sheep farming is practiced, losses of lambs at weaning are between 15 and 20% of the lambs born. These deaths occur mainly in the first 72 hours of life, the main causes being starvation and exposure to cold. Sheep producers have been integrating pre-lambing shearing into their system as a sheep management strategy. This tool can collaborate in a decrease of lamb mortality, being carried out together with pre-lambing supplementation, improving body condition at lambing, obtaining more vigorous lambs and a better colostrum production. The objective of this trial was to evaluate the effect of early pre-lambing shearing in supplemented Corriedale ewes on placental development and some reproductive parameters and their influence on lamb vigor at parturition. Nineteen adult Corriedale ewes, with known gestation date, gestating a single fetus and fed on natural field, at day 70 of gestation were randomly divided into two groups. Group A (n=10) continued feeding throughout the trial on natural range (Control Group) while Group B (n=9) was sheared with an R13 comb. From shearing until calving, their diet was supplemented with 400 g of wool ration once a day. The lambing was monitored for a period of 10 days during 24 hours in a pen designed for this purpose. The duration of gestation, lambing time and placental expulsion time were determined in the ewes. Placenta weight and number were measured, as well as placental efficiency. In the lambs, weight, temperature and vigor at birth were determined. Results with statistical differences were obtained for the measurement of placental efficiency being  $9.59 \pm 1.83$  ( $P < 0.05$ ) for group A and  $11.83 \pm 2.36$  ( $P < 0.05$ ) for group B and 63 (36-120) for group A ( $P < 0.05$ ) and 25 (20-43) for group B ( $P < 0.05$ ) for the first suction delivery data. It was concluded that sheared ewes had a higher placental efficiency and the time from lambing to the first udder suckling of their lambs was significantly less. This indicates that early pre-lambing shearing in supplemented ewes positively affects placental development and contributes to more vigorous lambs.



### 3- INTRODUCCIÓN

La cría de ovinos en Uruguay ha sido una figura central en el desarrollo agropecuario del país, siendo el motor de nuestras principales industrias textiles del siglo XX (SUL, 2019). La majada ovina nacional se encuentra fundamentalmente al norte del Río Negro, en los departamentos de Salto, Paysandú, Artigas y Tacuarembó. Los establecimientos que realizan la cría lo hacen, en su mayoría, en un sistema de explotación mixta (ovino-bovino). Esto ocurre bajo condiciones de pastoreo de tipo extensivo, con pocos animales por superficie de tierra, generalmente sobre pasturas naturales y sin mejoramientos (Salgado, 2004). Estas características de producción, que son las comunes para el sector, repercuten en la disponibilidad de nutrientes para el animal, presentando una escasez de los mismos en determinados momentos del año (Gibbons, 1996).

La duración de la gestación de las ovejas Corriedale es de 147 días con una diferencia de +/- 2 (Benech, 2007; Fernández Abella, 1993). La misma puede estar influenciada por factores tanto genéticos como no genéticos, siendo alguno de los principales la raza, el sexo, la edad de la madre y el número de partos (De Barbieri et al., 2005). El grado de nutrición, el peso vivo de la oveja al parto y el del cordero al nacer, son factores importantes que modifican la duración de la gestación, aumentando la misma al aumentar el peso vivo (Carrillo, Segura-Correa y Sarmiento, 1997).

El parto puede dividirse en tres fases relativamente delimitadas. En la primera fase ocurren modificaciones que no son apreciables externamente, que dan lugar a la preparación del canal del parto para la consecuente expulsión del feto (Fitzpatrick, 1977). Para finalizar esta fase, el feto se coloca en la posición correcta para su expulsión (Arthur, Noakes, Pearson, 1991). Esta tiene una duración de entre 6 a 18 horas (Lye y Freitag, 1990) continuando con la segunda etapa o de expulsión, donde las contracciones impulsan al feto a través del canal de parto (Arthur et al., 1991) hasta que es expulsado completamente. Esta fase tiene una duración variable de entre 20 y 180 minutos. La tercera fase consiste en la expulsión de las secundinas, algo que puede durar de 30 minutos a 3 horas luego de la expulsión del feto en condiciones normales. (Fernández Abella, 1993).

La gestación de los ovinos se puede dividir en tercios, siendo el último (cuarto y quinto mes de gestación) en donde ocurre el mayor desarrollo y crecimiento fetal, ganando cerca del 85% de su peso (Treacher, 2007), por lo que los requerimientos energéticos de la madre son máximos. La demanda de energía de la unidad feto-placentaria puede alcanzar el 45% de la glucosa materna y el 72% de la oferta de aminoácidos maternos. El aumento del tamaño uterino en esa etapa, disminuye la capacidad física del rumen y, por lo tanto, hay una menor ingesta de alimento. Todo esto trae aparejado que los requerimientos no se cubren solamente con el forraje consumido, determinando que se movilizan las reservas corporales (Gibbons, 1996). Los requerimientos de energía en una oveja gestando un cordero único, hacia la etapa

final de la gestación, son de un 150% mayores que sus requerimientos de mantenimiento (Rook, 2000). Por esto, la mala alimentación de la madre, en especial en el último tercio, parece ser una de las variables de mayor incidencia en relación a la supervivencia de los corderos en las primeras 72 hs de vida (Dwyer, Calvert, Farish, Donbavand y Pickup, 2005; Rhind, 2004). Una restricción antes de los 90 días de gestación puede generar placentas de menor peso, algo que está demostrado que repercute en el crecimiento del feto, no solo teniendo menores pesos al nacimiento, sino que también, afectando la eficiencia placentaria, lo que generará un mal desarrollo de los componentes cerebrales, afectando las funciones motoras que son esenciales para que se manifieste el comportamiento neonatal (Dwyer et al., 2005; Ocak, Ogunu y Onderb 2013).

La placenta es un apéndice propio de la gran mayoría de los mamíferos, esencial para la supervivencia del embrión y posteriormente del feto (Roa, Smok y Prieto 2012). Los ovinos tienen placenta de tipo cotiledonaria, en esta clase, las carúnculas del endometrio materno se unen a las vellosidades coriales, agrupadas en rosetas, formando el placentoma. El contacto del epitelio coriónico con las carúnculas uterinas es el responsable de la formación de las vellosidades que formarán los cotiledones.

Esta unión constituida por la carúncula uterina materna y el cotiledón fetal es en definitiva el placentoma (Rojas y Rodríguez, 1987) y es a partir de allí que se producirá el intercambio circulatorio. Ese intercambio dependerá entonces del número y el tamaño de los mismos, que se podrán ver afectados por factores tanto maternos como fetales (Roa et al., 2012).

La glucosa, es esencial para el crecimiento y desarrollo del feto (Cal Pereyra, Benech, Da Silva, Martín y González Montaña, 2011). Ésta, necesita atravesar los placentomas, y para ello, la capacidad de la placenta es preponderante, una vez más esa capacidad estará dada por la cantidad y el tamaño de los placentomas (Dwyer et al., 2005; Roa et al., 2012). A mayor número de cotiledones y mayor tamaño de los mismos, tendremos una placenta en mejores condiciones para el transporte de glucosa y por consecuencia fetos con mejor desarrollo (Dwyer et al., 2005; Ocak et al., 2013). La placenta comienza su desarrollo alrededor de la cuarta semana de gestación, creciendo exponencialmente hasta las 22 semanas, 90 días aproximadamente, donde su tamaño comienza a estabilizarse (Banchemo, Vázquez, Montossi, De Barbieri y Quintans, 2010). Los tejidos del útero y la placenta de las ovejas consumen hasta un 70% de la glucosa absorbida, pero una gran proporción de ésta que se dirige hacia estas estructuras, tiene un destino desconocido. Es aquí donde entra en juego el tener placentas más eficientes en esa relación tamaño contra transporte de nutrientes, sabiendo además que la placenta no solo influye en el transporte de glucosa al feto sino también en el pasaje de los aminoácidos que llegan al futuro cordero (Dwyer et al., 2005). La eficiencia placentaria entonces se presenta como un elemento fundamental para la supervivencia de los neonatos. Un mal crecimiento *in utero* puede generar recién nacidos con baja capacidad de aprendizaje, mal funcionamiento del aparato respiratorio, así como de la función cardiovascular (Ocak et al., 2013).

En la mayoría de los países donde se explota el ganado ovino las pérdidas de corderos al destete se sitúan entre un 15 y 20% de los corderos nacidos (Dwyer y

Morgan, 2006; Corner, Kenyon, Stafford, West y Oliver, 2005). Estas muertes se producen principalmente en las primeras 72 horas de vida, siendo las principales causas la inanición y la exposición al frío (Cal Pereyra et al., 2011; Fernández Abella, 2015). Se ha demostrado que la nutrición inadecuada durante la última etapa de la preñez disminuye en varios días el tiempo de gestación, lo que da como resultado un cordero prematuro, con pocas reservas y poca capacidad para responder a los estímulos exteriores, sobre todo en su interés por levantarse y mamar (Mari, 1987).

La supervivencia de los corderos neonatos depende en gran medida de la capacidad que tengan los mismos para mantener su temperatura corporal, así como para incorporarse, dirigirse a la ubre y mamar (Dwyer, 2003; Dwyer et al., 2005; Dwyer y Morgan, 2006). Obteniendo así el calostro, el cual será indispensable para el mantenimiento de la temperatura (Dwyer y Morgan, 2006) y el aporte de inmunoglobulinas. Para esto es esencial la interacción del cordero con su madre. El establecimiento del vínculo oveja-cordero se puede estimular utilizando diversas estrategias como la suplementación en distintas etapas de la preñez, aumentando así el peso al nacer del cordero y la producción de calostro de la madre. Incrementando la condición corporal (CC) de la madre al parto, mejoramos la calidad del comportamiento (Nowak, 1996). Los corderos que nacen de ovejas con una mala CC son generalmente más lentos a la hora de incorporarse y mamar (Dwyer, 2003), así como en mantener su temperatura corporal posparto (Dwyer y Morgan, 2006). Corderos más pesados, tienen más reservas energéticas para afrontar sus pérdidas de temperatura, nacen con mayor vigor, demoran menos tiempo en incorporarse, maman calostro más rápido, resisten mejor las bajas temperaturas, por lo que determina una mayor tasa de sobrevivencia (Cal Pereyra et al., 2011; Dwyer, Lawrence y Bishop, 2001; Dwyer, 2003; Dwyer, Lawrence, Bishop y Lewis 2003; Dwyer et al., 2005; Gibbons, 1996).

Los productores de ovinos han estado integrando a su sistema la esquila preparto como una estrategia de manejo en las ovejas, entendiendo que esta herramienta puede colaborar en una disminución de la mortalidad de los corderos durante las primeras 72 horas de vida. La supervivencia de los corderos se explica en gran medida por el mayor peso al nacer que tienen en relación con sus homólogos hijos de madres no esquiladas (Banchero, Montossi, De Barbieri y Quintans, 2007).

Las ovejas esquiladas de forma temprana (día 70 de gestación) tienen una mayor probabilidad de afectar el desarrollo de la placenta y el peso de los corderos al nacer en relación a las que recibieron la esquila preparto tardía (100 días de gestación), ya que la placenta estaría alcanzando su máximo desarrollo antes de los 100 días de gestación (Kenyon, Morris, Revell y McCutcheon, 2003).

En este trabajo, se realizó la esquila preparto al día 70 de gestación en ovejas Corriedale, preñadas con un solo feto y suplementadas, con el objetivo de evaluar su efecto sobre el desarrollo de la placenta y el vigor de los corderos al parto.

## 4- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 Producción Ovina en Uruguay

La cría de ovinos en Uruguay ha sido una figura central en el desarrollo agropecuario del país, siendo el motor de nuestras principales industrias textiles del siglo XX. Representando la lana, el principal rubro de exportación en la década del 50, llegando a ser cerca del 50% de las divisas que ingresaron al país. Junto con esto, la carne ovina, producto antes poco valorado por la industria, fue transformándose en un activo invaluable (SUL, 2019), exportándose 16.769.900 kilos de carne ovina en el periodo enero a setiembre de 2021 llegando al 40% del total de las exportaciones del sector (SUL, 2021).

En 2021 la producción ovina continuó siendo un pilar de la estructura agroexportadora del país. Las exportaciones de todos los rubros ovinos del 2021, suman U\$S 303 millones aproximadamente subiendo un 62% respecto al año anterior. La venta de productos derivados de la lana totalizó U\$S 165 millones, mostrando un incremento del 67% respecto al año anterior, mientras que las exportaciones de carne ovina totalizaron U\$S 127 millones, registrando un aumento del 65% (SUL, 2022).

Para Uruguay, el rubro ovino ha tenido históricamente un elevado valor no solo desde el punto de vista económico sino también desde el ámbito social. Esto se evidencia con el hecho de que continúa siendo uno de los primeros commodities en el ranking de exportaciones del país. Del mismo modo, genera un gran poder de afincamiento de la población al medio rural, debido fundamentalmente a la forma de producir que tiene este sector, donde es esencial la presencia de mano de obra de forma casi permanente, sino permanente, en los establecimientos para llevar adelante las tareas que son variadas y complejas, hecho que no siempre ocurre en los rubros pecuarios caracterizados por la explotación extensiva con escasa mano de obra. (SUL, 2015). Sumado a lo anterior es un rubro que hace trabajar a la industria desde varios ámbitos, en este proceso forman parte de la cadena la industria frigorífica y mataderos, curtiembres y peinadurías de lana entre otras (SUL, 2016).

No obstante, la coyuntura internacional que hizo desplomar el precio de la lana (INIA, 2012), la caída de los precios de los ovinos producto de la baja rentabilidad que generaban y los aspectos relacionados a problemas nacionales como la tasa de mortalidad neonatal (Banchero y Quintans, 2002) y el abigeato (SUL, 2016); llevaron a Uruguay a pasar de una majada de 26 millones de cabezas en el año 1991, a solo 6.3 millones de cabezas en la actualidad (Dirección Estadística Agropecuaria, DIEA, 2021). Destacando además que la mejora en los precios de la tierra y en los valores de rubros sustitutos como la forestación, hacen competir y de manera negativa, a los ovinos con nuevos rubros más rentables, que en la actualidad llevan la delantera (SUL, 2016).

La majada ovina nacional se encuentra fundamentalmente al norte del Río Negro, en los departamentos de Salto, Paysandú, Artigas y Tacuarembó. La proporción de ovinos en relación al ganado vacuno se encontraba en el año 2019 en

un 0,5 (DICOSE- SNIG, 2019). Los establecimientos que realizan cría ovina de forma exclusiva en la actualidad ya casi no se encuentran, sino que han ido integrando a su sistema la cría de ganado vacuno, en un sistema de explotación mixta (ovino-bovino). Esto ocurre bajo condiciones de pastoreo de tipo extensivo, con pocos animales por superficie de tierra, generalmente sobre pasturas naturales y sin mejoramientos (Salgado, 2004). Estas características de producción, que son las comunes para el sector, repercuten en la disponibilidad de nutrientes para el animal, presentando una escasez de los mismos en determinados momentos del año (Gibbons, 1996).

El precio de la lana es uno de los factores que parece influenciar a los productores a cambiarse, en relación con la carne vacuna, de un rubro a otro. Existiendo no obstante la carne ovina, que se presenta de forma más atractiva a los productores del rubro ovino. Entendiendo esto, queda aclarar que la baja demanda del Uruguay por este tipo de carne en su mercado interno y los pocos mercados a los que accede nuestro país a la hora de exportar este producto, muchas veces lo vuelve una opción más riesgosa para el productor que ve con más seguridad a la ganadería vacuna para cuidar su inversión (Cardelino, 2008). Lo antedicho parecería explicar de alguna forma por qué en el país se explotan principalmente animales de raza Corriedale, considerada de doble propósito (lana y carne) y representando alrededor del 42% de la majada nacional, (MGAP-OPYPA, 2017). Esta raza doble propósito, tiene como atributo, el poder combinar de forma eficiente la producción de carne como de lana, adaptándose muy bien a nuestro clima que puede ser desfavorable para otras razas más inclinadas a una producción principal ya sea la de la carne o de la lana.

## **4.2- Características fisiológicas de la Oveja gestante:**

### **4.2.1 Duración de la gestación:**

La duración de la gestación de las ovejas Corriedale es de 147 días con una diferencia de +/- 2 (Benech, 2007; Fernández Abella, 1993). La misma puede estar influenciada por factores tanto genéticos como no genéticos, siendo alguno de los principales la raza, con menor duración de la gestación en las precoces. El sexo, siendo los machos los que presentarían un tiempo de gestación mayor que las hembras. La edad de la madre y el número de partos, las borregas presentan un menor tiempo gestacional, mientras que las ovejas mayores de 8 años tendrían una duración de entre 1 y 2 días más (De Barbieri et al., 2005). El grado de nutrición parece influenciar el largo de la gestación, según un trabajo realizado por Carrillo et. al. (1997), se concluye que el peso vivo de la oveja al parto, así como el del cordero al nacer, son factores importantes que alargan la duración de la gestación, aumentando la misma al aumentar el peso vivo.

### **4.2.2 Duración del Parto:**

El parto puede dividirse en tres fases relativamente delimitadas.

En la primera fase ocurren modificaciones que no son apreciables externamente, que dan lugar a la preparación del canal del parto para la consecuente expulsión del feto. Es en este momento en el que se da la dilatación del cuello del útero junto con la apertura del orificio externo del mismo (Fitzpatrick, 1977). Junto con esto, comienzan

las contracciones del miometrio, generando en el animal una visible incomodidad (Arthur et al., 1991). Para finalizar esta fase, el feto se coloca en la posición correcta para su expulsión (Arthur et al., 1991) esta fase tiene una duración de entre 6 a 18 hs (Lye y Freitag, 1990) continuando con la segunda fase o de expulsión.

Luego de una serie de contracciones del miometrio, el feto es impulsado hasta la parte anterior de la vagina y en concomitancia se rompen las membranas fetales, liberando un gran volumen de líquido por la vulva. Las contracciones continúan impulsando el feto a través del canal de parto (Arthur et al., 1991), hasta que es expulsado completamente, finalizando la fase de expulsión. Esta fase tiene una duración variable de entre 20 y 180 minutos (Fernández Abella 1993).

La tercera fase consiste en la expulsión de las secundinas, algo que puede durar de 30 minutos a 3 horas luego de la expulsión del feto en condiciones normales. (Fernández Abella 1993).

#### **4.2.3 Requerimientos energéticos:**

La gestación de los ovinos se puede dividir en tercios, siendo el último (cuarto y quinto mes de gestación) en donde ocurre el mayor desarrollo y crecimiento fetal, ganando cerca del 85% de su peso (Treacher, 2007). Durante el último tercio de la gestación, se produce el mayor desarrollo del feto, por lo que los requerimientos energéticos de la madre son máximos. Por lo tanto, es importante que la oveja tenga la capacidad de mantener una correcta homeostasis energética. Si esto no sucede, se corre el riesgo de que ocurra un trastorno metabólico denominado Toxemia de la Preñez, el cual puede causar una alta mortalidad en ovejas (Cal Pereyra, 2007; Cal Pereyra et al., 2012).

La glucosa es de gran importancia en el metabolismo energético, siendo el principal sustrato a nivel cerebral, además de ser fundamental para la síntesis de triglicéridos, la contracción muscular, la síntesis de lactosa en la glándula mamaria y para el aporte energético al feto (Cal Pereyra et al., 2011).

Mientras que en los monogástricos los carbohidratos son degradados en el intestino delgado y se absorben bajo la forma de monosacáridos, en los rumiantes los glúcidos ingeridos son fermentados por la flora ruminal y transformados en ácidos grasos volátiles (AGV) (acetato, propionato y butirato), anhídrido carbónico y metano.

Los AGV aportan alrededor del 70% de los requerimientos calóricos en rumiantes, estos poseen una muy baja absorción de glucosa, representando del 15 al 30 % de la que utiliza el animal debido a que la digestión microbiana precede al duodeno (Bonino, Sienra y Sorondo, 1987; Cirio y Tebot, 2000).

La proporción de AGV producida varía según el tipo de alimentación que reciba el rumiante (Paulizzi y Valent, 1991). En ovinos recibiendo forraje la relación varía entre 70, 20 y 10%, para acético, propiónico y butírico respectivamente; con dietas basadas en concentrados la relación se invierte en favor del propiónico (Bonino et al., 1987).

Los AGV son absorbidos a nivel de las papilas ruminales por mecanismos de

gradiente de concentración. Una parte del acetato se utiliza en el hígado para la síntesis de grasa y el resto puede ser oxidado en el músculo o actuar como sustrato para la síntesis de grasa corporal o láctea (Bonino et al., 1987; Cirio y Tebot 2000).

El propionato es parcialmente transformado en lactato en la pared ruminal y ambos son transformados en glucosa en el hígado; mientras que el butirato es rápidamente absorbido en el rumen y transformado a este nivel en cuerpos cetónicos. El propionato es el principal precursor de la glucosa, se comporta como glucogénico y anticetogénico. Por otra parte, el acetato y el butirato no son utilizados en la síntesis de glucosa y se los consideran como cetogénicos (Bonino et al., 1987).

Existe un deficiente aporte exógeno de glucosa para cubrir las necesidades del animal, para obtenerla el rumiante lo hace vía la neoglucogénesis (NG). Esta vía es la que determina el valor de la glicemia de los rumiantes (Bonino et al., 1987; Cirio y Tebot, 2000).

La NG hepática satisface las demandas de glucosa siempre y cuando el animal no esté en algunos estadios fisiológicos de producción, como son por ejemplo el último mes de gestación o el pico de lactación (Cirio y Tebot, 2000).

La demanda de energía de la unidad feto-placentaria puede alcanzar el 45% de la glucosa materna y el 72% de la oferta de aminoácidos maternos. La mayor demanda energética durante el último tercio de gestación, es debido a que alrededor del 85% del crecimiento fetal ocurre en el transcurso de este período (Cal Pereyra et al., 2011). Esto se traduce en un aumento del tamaño uterino, disminuyendo la capacidad física del rumen y, por lo tanto, hay una menor ingesta de alimento. Todo esto trae aparejado que los requerimientos no se cubren solamente con el forraje consumido, determinando que se movilicen las reservas corporales (Gibbons, 1996).

Los requerimientos de energía en una oveja gestando un cordero único, hacia la etapa final de la gestación, son de un 150% mayores que sus requerimientos de mantenimiento (Rook, 2000).

La mala alimentación de la madre en las diferentes etapas de gestación, pero en especial en el último tercio, parece ser una de las variables de más incidencia en relación a la supervivencia de los corderos en las primeras 72 hs de vida (Dwyer et al., 2005; Rhind, 2004). Una restricción antes de los 90 días de gestación puede generar placentas de menor peso, algo que está demostrado que repercute en el crecimiento del feto, no solo teniendo menores pesos al nacimiento, sino que también, afectará la eficiencia placentaria lo que, generando un mal desarrollo de los componentes cerebrales, afectará las funciones motoras que son esenciales para que se manifieste el comportamiento neonatal (Dwyer et al., 2005; Ocak et al., 2013).

En el último tercio de la gestación, el crecimiento fetal se va a ver afectado por el suministro de nutrientes desde la madre. Esto va a estar dado por el flujo de sangre desde el útero a la placenta, así como por la capacidad de esa placenta para transportar esos nutrientes (Dwyer et al., 2005).

### **4.3- PLACENTA:**

La placenta es un apéndice propio de la gran mayoría de los mamíferos, esencial para la supervivencia del embrión y posteriormente del feto (Roa et al., 2012). En los ovinos comienza su desarrollo alrededor de la cuarta semana de gestación, creciendo exponencialmente hasta las 22 semanas, 90 días aproximadamente, donde su tamaño comienza a estabilizarse (Banchero et al., 2010).

#### **4.3.1 Tipos de placenta:**

##### **Clasificación vascular:**

En los mamíferos placentarios, la placenta es principalmente de tipo corio-alantoidea, mientras que en algunos marsupiales y muchas especies de roedores es de tipo coriovitelina. Es decir que la unión que predomina en unos es la del corion con el alantoides y en otros el corion con el saco vitelino (Palacín, Herrera y Lasunción 1984).

##### **Clasificación morfológica:**

Según el trabajo realizado por Rojas y Rodríguez (1987) la forma en que se distribuyen las vellosidades coriales en la placenta, presenta la siguiente clasificación anatómica.

-Placenta difusa. Los pliegues coriales y las vellosidades se unen en pequeñas depresiones, siendo éstas de pequeño tamaño y ampliamente distribuidas por la superficie placentaria. Este tipo de placenta es típica de porcinos, equinos y camélidos.

-Placenta zonaria. Este tipo de placenta típica del perro y el gato, se caracteriza por una “banda” de vellosidades coriónicas rodeada por la vesícula alantoidea de forma ovoide.

-Placenta discoidal. Es la placenta típica de humanos, muchos primates y algunos roedores. Las vellosidades coriales se encuentran en un área circular y polarizada.

-Placenta cotiledonaria. Las carúnculas del endometrio se unen a las vellosidades coriales, agrupadas en rosetas, formando el placentoma. Es el tipo de placenta que encontramos en los rumiantes (bovinos y ovinos)

El contacto del epitelio coriónico con las carúnculas uterinas es el responsable de la formación de las vellosidades que formarán los cotiledones fetales. La unión constituida por la carúncula uterina materna y el cotiledón fetal se llama placentoma (Rojas y Rodríguez, 1987) y es a partir de allí (del placentoma) que se producirá el intercambio circulatorio. Ese intercambio dependerá entonces del número y el tamaño de los placentomas, que se podrá ver afectado por factores tanto maternos como fetales (Roa et al., 2012).



### **4.3.2 Pasaje de nutrientes de la madre al feto:**

La glucosa es esencial para el crecimiento y desarrollo del feto (Cal Pereyra et al., 2011). Según los autores, a mayor número de cotiledones y a mayor tamaño de los mismos, tendremos una placenta en mejores condiciones para el transporte de glucosa y por consecuencia fetos con mejor desarrollo (Dwyer et al., 2005; Ocak et al., 2013). La glucosa atraviesa la placenta mediante el mecanismo de difusión facilitada, gracias a dos carrier, GLUT-1 Y GLUT-3. Dependientes en gran medida de la concentración de la misma (McMullen, Osgerby, Milne, Wallace y Wathes, 2005).

Los factores endocrinos de la oveja gestante y el feto son sensibles a los nutrientes que la madre recibe. La insulina y el factor de crecimiento análogo a la insulina I (IGF-I), son los encargados de modular el crecimiento del feto y la placenta, mediante el control del metabolismo, la repartición de nutrientes y su transporte, así como el direccionamiento del flujo sanguíneo al útero (McMullen et al., 2005).

Los tejidos del útero y la placenta de las ovejas consumen hasta un 70% de la glucosa absorbida, tanto por la placenta como por el feto. Algo de esto se transfiere al feto en forma de fructosa y lactato. Pero una gran proporción de la glucosa que se dirige hacia estas estructuras tiene un destino desconocido. Es posible que la mayoría de las pérdidas de nutrientes que llegan a esos tejidos (desde el punto de vista de feto) se deban a que placentas de mayor tamaño consumen más nutrientes y por ende la transferencia de los mismos al feto sea menor. Es aquí donde entra en juego el tener placentas más eficientes en esa relación tamaño contra transporte de nutrientes, buscando un equilibrio entre ello. Sabiendo además que la placenta no solo influye en el transporte de glucosa al feto sino también en el pasaje de aminoácidos que llegan al futuro cordero (Dwyer et al., 2005).

La eficiencia placentaria entonces se presenta como un elemento fundamental para la supervivencia de los neonatos. Un mal crecimiento in útero puede generar recién nacidos con baja capacidad de aprendizaje, mal funcionamiento del aparato respiratorio, así como de la función cardiovascular (Ocak et al., 2013).

Estudios demostraron que la desnutrición intrauterina afecta tanto al vigor del cordero recién nacido como a su capacidad para desarrollar actividades más complejas, esto reafirma la importancia que tiene la placenta tanto en el desarrollo y crecimiento fetal, como en las funciones cognitivas del sistema nervioso pudiendo ser fatales en las primeras 72 hs de vida donde el vigor y el rápido aprendizaje de ciertos comportamientos son indispensables para su supervivencia (Ocak et al., 2013).

### **4.4 Mortalidad en corderos:**

En la mayoría de los países donde se explota el ganado ovino las pérdidas de corderos al destete se sitúan entre un 15 y 20% de los corderos nacidos (Corner et al., 2005; Dwyer y Morgan, 2006). Estas muertes se producen principalmente en las primeras 72 horas de vida, siendo las principales causas la inanición y la exposición al frío (Cal Pereyra et al., 2011; Fernández Abella, 2015). Es muy difícil que esas pérdidas disminuyan a menos del 10%, aun manejando planos nutricionales adecuados, controlando las enfermedades infecciosas y llevando adelante un manejo

adecuado de la majada (Cal Pereyra et al., 2011; Dutra, 2005; Fernández Abella, 2015).

Se ha demostrado que la nutrición inadecuada durante la última etapa de la preñez disminuye en varios días el tiempo de gestación, lo que da como resultado un cordero prematuro, con pocas reservas y poca capacidad para responder a los estímulos exteriores, sobre todo en su interés por levantarse y mamar. Sucede lo mismo con los que nacen débiles por partos distócicos o prolongados. Por otro lado, las condiciones climáticas extremas como el viento, el frío, acompañados de lluvias, causan una gran disconformidad en los corderos, afectando su comportamiento lo que se traduce en menores intentos por mamar (Mari, 1987).

#### **4.4.1 Complejo Exposición inanición**

El complejo “exposición-inanición” está relacionado a los bajos pesos al nacimiento de los corderos. Esto es producto de la falta de reservas energéticas, una mala relación entre su peso corporal y la superficie de exposición, así como una inadecuada capacidad para establecer un correcto vínculo con su madre. Esto no le permitirá enfrentarse a la adversidad climática y a las restricciones de origen alimenticio que son comunes al momento de la parición, más aún en las zonas destinadas a la cría ovina en nuestro país (Montossi et al., 1998). Los efectos negativos del complejo exposición-inanición descienden al tiempo que el peso del cordero al nacimiento aumenta, describiendo un rango de entre 3.5 y 5.5 kg como el óptimo para el tipo de ovino que se cría en el país, generando con esto el aumento de la supervivencia de los corderos neonatos (Montossi et al., 2005).

La supervivencia de los corderos neonatos depende en gran medida de la capacidad que tengan los mismos, para mantener su temperatura corporal, así como para incorporarse, dirigirse a la ubre y mamar (Dwyer 2003; Dwyer et al., 2005; Dwyer y Morgan 2006), obteniendo así el calostro que será indispensable en el mantenimiento de la temperatura (Dwyer y Morgan 2006) y en el aporte de inmunoglobulinas. Para esto es esencial la interacción del cordero con su madre (Nowak 1996).

#### **4.4.2 Vínculo Madre-Hijo**

El establecimiento del vínculo oveja-cordero se puede estimular utilizando diversas estrategias como la suplementación en distintas etapas de la preñez, aumentando así el peso al nacer del cordero y mejorando la producción de calostro de la madre (Nowak 1996). Un estudio realizado en ovejas merino de primer parto narra que el 14% de las muertes de corderos se debió a un mal comportamiento de la madre, el 33% al comportamiento del cordero y un 32% la mala interacción entre ambos (Alexander y Peterson 1961; Dwyer 2003). Esto hace pensar en que el problema no debe intentar paliarse atacando las fallas de comportamiento de la oveja o de la cría, sino al conjunto de variables que lo componen; fallas en la interacción oveja-cordero (Nowak 1996; Ocak et al., 2013), problemas asociados al parto, tamaño de la camada, problemas o malas estrategias de manejo, condiciones climáticas

adversas, así como el bajo peso al nacer, la nutrición materna, número de partos de la oveja y también efectos genéticos (Ocak et al 2013). Todos estos, son factores que afectan el vigor del cordero neonato (Dwyer et al., 2005).

La suplementación parece ser una herramienta que colabora en este sentido, ya que logra una mejora en la condición corporal de la madre al parto, algo que se verá reflejado en la calidad del comportamiento (Nowak 1996). Los corderos que nacen de ovejas con una mala CC (condición corporal) son generalmente más lentos a la hora de incorporarse y mamar (Dwyer 2003), así como para mantener su temperatura corporal posparto (Dwyer y Morgan 2006). Además, la suplementación a finales de la gestación coincide con la etapa de mayor demanda de nutrientes fetales (Rhind 2004; Treacher 2007) y trae aparejada una mejora en la producción de calostro, esencial para la sobrevivencia del cordero (Nowak 1996).

Corderos que nacen con poco vigor, tendrán problemas para mantener su temperatura (Dwyer y Morgan 2006), algo que repercutirá directamente en la supervivencia de los neonatos ya que se le dificulta instaurar un vínculo con su madre rápidamente (Nowak 1996), pararse, encontrar la ubre y mamar (Dwyer 2003; Dwyer y Morgan 2006) suscitándose, como ya se dijo, inconvenientes a la hora de mantener su temperatura y por lo tanto una menor probabilidad de sobrevivir al periodo neonatal (Dwyer y Morgan 2006).

Es claro que, en las especies precoces como la oveja, el tiempo en que el cordero logra encontrarse con la ubre y mamar está relacionado con su supervivencia (Dwyer 2003). Según Dwyer y Morgan (2006), corderos que fueron lentos en mamar tienen una temperatura rectal más baja que los que accedieron rápidamente a la ubre, manteniéndose esa diferencia hasta por lo menos 3 días posparto.

Otro de los eventos que parece afectar el vigor de los corderos son los partos con ayuda, los corderos que nacen resultado de un parto asistido son más lentos a la hora de desarrollar su comportamiento (Dwyer 2003), el daño que recibe el feto durante un parto distócico repercute en funciones del sistema nervioso, perjudicando la actividad locomotora, de mamar y su termorregulación (Dwyer y Morgan 2006).

Los corderos más pesados, tienen más reservas energéticas para afrontar sus pérdidas de temperatura, tienen mayor vigor, demoran menos tiempo en incorporarse, maman calostro más rápido, resisten mejor las bajas temperaturas, por lo que determina una mayor tasa de sobrevivencia (Cal Pereyra et al., 2011; Dwyer et al., 2001; Dwyer 2003; Dwyer et al., 2003; Dwyer et al., 2005; Gibbons, 1996).

No obstante, el peso de los corderos al nacimiento es un factor a considerar ya que está relacionado a partos distócicos. El peso de los corderos hijos de gestaciones únicas llega a ser un 16% mayor que en gestaciones gemelares. Esta variable puede alargar de forma considerable la duración del parto (Arthur, Noakes, Parkinson y England, 2001). Afectando el vigor del cordero, así como la atención que le brindará la madre (Ganzábal y Echevarría, 2005).

#### **4.4.3 Control de la mortalidad**

Identificar con exactitud la causa de la mortalidad debe ser nuestro primer objetivo, el cual debe realizarse a través de una meticulosa anamnesis, realizando necropsias (de ser posible), enviando al laboratorio muestras pertinentes para análisis colaterales que nos brinden mayor información o un diagnóstico definitivo y llevar registros con la información relevante de la majada (Bonino et al., 1987).

Respecto a la sanidad es importante, además de lo antedicho, que los animales se encuentren libres de enfermedades podales (en particular los carneros) y de parásitos gastrointestinales. Esto debe acompañarse de un plan de vacunación con el fin de aumentar el nivel de inmunidad del calostro materno (Rivero y Grattarola, 2015).

Otra de las medidas de control que deberíamos llevar a la práctica es la de preservar potreros para la época de parición, con características adecuadas para facilitarle al personal la recorrida del mismo, con medidas de abrigo para los recién nacidos, preferentemente con algún método para el control de posibles predadores y con una buena pastura (Bonino et al., 1987).

Es por esto que todas las tecnologías que tengan como objetivo lograr un aumento de peso al nacimiento de los corderos tanto como un mejoramiento en el vínculo entre el cordero y la oveja, serán positivas para mejorar la sobrevivencia de los corderos en las etapas críticas del posparto temprano (Montossi et al. 2005).

##### **4.4.3.1 Esquila preparto**

La esquila preparto es probablemente la innovación tecnológica de mayor impacto que incorporaron los establecimientos criadores de ovinos en las últimas décadas. La técnica de esquila a las ovejas antes del parto tuvo su origen en Nueva Zelanda a fines de la década del cuarenta (Lopez Escribano e Iwan, 1978).

Los productores de ovinos han estado integrando a su sistema la esquila preparto como una estrategia de manejo en las ovejas, entendiendo que esta herramienta puede colaborar en una disminución de la mortalidad de los corderos durante las primeras 72 hs de vida y agregando que el efecto de la esquila no solo perdura durante los primeros tres días de vida, sino que se continúa hasta el destete, en comparación con ovejas que fueron esquiladas de forma tradicional. La supervivencia de los corderos se explica en gran medida por el mayor peso al nacer que tienen en relación con sus homólogos hijos de madres no esquiladas (Banchemo et al., 2007).

Es real que la esquila es un factor de estrés para el animal, independiente del momento en que se realice. Cuando ocurre durante los 50 a 90 días de gestación, ese estrés, puede inhibir la secreción de insulina y aumentar en consecuencia la glucemia. Esto, se estaría produciendo en el periodo de mayor desarrollo placentario, pudiendo provocar un aumento en el desarrollo de la misma y en concomitancia, del feto, sustentando así ese mayor peso al nacimiento (Symonds, Bryant y Lomax 1986; Symonds, Bryant, Shepherd y Lomax, 1988). Cabe destacar que además aumenta la

producción de lactosa, mejorando así la calidad del calostro (Banchero, Quintans, Martin, Lindsay y Milton 2004; Banchero et al., 2006).

El aumento de peso de los corderos hijos de ovejas que sufrieron la esquila preparto antes del día 90 de gestación estaría determinado entonces por ese estrés, que afecta la secreción de insulina y que permite entonces que la glucosa insulino-dependiente llegue a la placenta (Revell et al., 2000).

Las ovejas esquiladas de forma temprana (día 70 de gestación) tienen una mayor probabilidad de afectar el desarrollo de la placenta y el peso de los corderos al nacer en relación a las que recibieron la esquila preparto tardía (100 días de gestación), ya que la placenta estaría alcanzando su máximo desarrollo antes de los 100 días de gestación (Kenyon et al., 2003). Reafirmando esto, Corner et al., (2005) describieron que los corderos que nacían de ovejas con esquila preparto temprana presentaban un mayor peso al nacimiento y al destete, comparado con hijos de ovejas no esquiladas.

En Uruguay, en la actualidad, existen tres tipos de peines utilizados en la esquila por el método Tally-Hi: el peine Standard o Bajo, el Cover (Cover comb) y el R13. Este último, que ha sido creado por el Sr. José Roldán, Técnico de Esquila y Acondicionamiento de Lanas del SUL, es un peine de 9 dientes que permitiría obtener un remanente de lana aproximadamente de 1 cm (Pesce, 2000).

#### **4.4.3.2 Suplementación**

En el último tercio de la gestación es donde ocurre el mayor desarrollo y crecimiento fetal, ganando cerca del 85% del peso que tendrá el cordero al nacimiento (Treacher, 2007).

En paralelo a esto, y relacionado a ese aumento del tamaño del feto que lleva lógicamente a un aumento del contenido uterino, el espacio ruminal comienza a disminuir, presionado por esa expansión en el tamaño del útero. Esto genera que disminuya el consumo por parte de la oveja, ya que disminuye la capacidad ruminal (Banchero, 2005).

En los últimos dos meses de gestación, y principalmente en las ovejas que atraviesan una gestación gemelar, difícilmente el animal alcance a consumir la energía que requiere para el mantenimiento y la gestación; siendo frecuente que consuman solo el 60% de esa energía estimada como necesaria, debiendo movilizar reservas del tejido adiposo para intentar compensar esa carencia de aporte (Symonds, Bird, Clarke, Gate, Lomax, 1995).

Para compensar esa disminución, en el entendido de que los requerimientos de la oveja en ese periodo son importantes para sustentar ese crecimiento fetal, y dado que el estado de nutrición materno puede repercutir en los factores de crecimiento, hormonas y nutrientes que llegan al medio intrauterino, parece preponderante la administración de una suplementación estratégica preparto que podrá influir en el desarrollo de la placenta y en consecuencia del feto (Banchero, 2005; McMullen et al., 2005).

La suplementación estratégica entonces aparece como una herramienta con la que el productor debe contar para poder emplearla en momentos donde el pastoreo no es suficiente para aportar la energía necesaria y así ofrecerle al animal una mayor calidad con menor volumen, compensando así esa pérdida energética que puede ocurrir por ese descenso del consumo y aumento de requerimientos (Piaggio, 2009).

Otra característica que surge como consecuencia de la suplementación preparto en ovejas gestantes con un alimento de tipo energético concentrado, es que pueden llegar a triplicar la producción de calostro, y mejorar el comportamiento materno. Esto sin dudas colabora de forma directa en la supervivencia de los corderos recién nacidos en relación a sus pares hijos de ovejas no suplementadas (Banchemo et al., 2007).

## **5- HIPÓTESIS**

La esquila preparto temprana en ovejas suplementadas gestando fetos únicos, provocará un mayor desarrollo de la placenta, lo cual se traducirá en un impacto positivo en el vigor de sus corderos al parto.

## **6- OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo general**

Evaluar los efectos de la esquila preparto temprana en ovejas suplementadas sobre el desarrollo de la placenta y algunos parámetros reproductivos y su influencia sobre el vigor de los corderos al nacimiento.

### **6.2 Objetivos específicos**

6.2.1 Evaluar el efecto de la esquila preparto al día 70 de la gestación en ovejas suplementadas, sobre la duración de la gestación.

6.2.2 Evaluar el efecto de la esquila preparto al día 70 de la gestación en ovejas suplementadas, sobre la duración del parto.

6.2.3 Determinar el efecto de la esquila preparto al día 70 de la gestación en ovejas suplementadas, sobre los parámetros placentarios.

6.2.4 Determinar el impacto de la esquila preparto al día 70 de la gestación en ovejas suplementadas, sobre el vigor de los corderos al nacimiento.

## **7- MATERIALES Y MÉTODOS**

El protocolo de investigación fue llevado a cabo en el Campo Experimental N.º 2 de la Facultad de Veterinaria, Libertad, Departamento de San José (34° 38' S; 56° 39' W). El mismo fue avalado por la Comisión Honoraria de Experimentación Animal (CEUA FVET 635 del 5-12-2017).

### **7.1 Diseño experimental**

#### **7.1.1 Animales**

En el ensayo experimental se utilizaron 60 ovejas Corriedale multíparas, adultas de entre 4 y 6 años, identificadas por medio de caravanas numeradas y 3 carneros de la misma raza de 4 años. Estas fueron seleccionadas de un total de 90 ovejas, de acuerdo a su condición corporal, al estado de la dentición y de las pezuñas, de manera de homogeneizar la muestra. Se seleccionaron animales con un peso homogéneo y una condición corporal por encima de 3, valorados en un rango de 1 a 5 (Manazza, 2006).

Se sincronizaron los celos de las 60 ovejas con esponjas intravaginales conteniendo 160 mg de progesterona (Cronipres® CO, Biogénesis-Bagó) durante 12 días (Romano et al., 1993). Una vez retiradas las esponjas se realizó el servicio por monta natural usando 3 carneros provistos con arneses marcadores. El control de las montas se realizó durante cuatro días, registrándose el día de la monta como el día cero (0) de la gestación. A los 40 días de retirar los carneros, se realizó el diagnóstico de gestación por ultrasonografía transrectal (Buckrell, 1988), seleccionando de esta forma 19 ovejas gestando un solo feto y descartando del ensayo aquellas ovejas vacías y las portadoras de dos o más fetos.

#### **7.1.2 Diseño Experimental**

Posteriormente a la encarnerada, las 19 ovejas seleccionadas pasaron a alimentarse en un potrero con pastura natural. En el día 70 de gestación se dividieron aleatoriamente en dos grupos, aplicándose el siguiente protocolo:

Grupo A (n=10): las ovejas de este grupo continuaron alimentándose durante todo el ensayo sobre campo natural y no fueron esquiladas ni suplementadas (Grupo Control).

Grupo B (n=9): las ovejas de este grupo fueron esquiladas con un peine R13 y suplementadas desde la esquila hasta el parto con 400 g de ración para lanares en una toma diaria, a la hora 08:00 am. La ración utilizada para el ensayo consistió en ración peleteada compuesta por grano de maíz, sorgo, cebada, trigo, afrechillo de arroz, semitín, harina de soja y/o expeller de soja y/o harina de girasol, vitaminas, sales y minerales.

Teniendo en cuenta que la duración de la gestación de las ovejas Corriedale es de  $147.9 \pm 1.9$  (Benech, 2007), se controlaron los partos por un plazo de 10 días (5 días antes y 5 días posteriores a la fecha estimada del parto) durante las 24 horas en un corral destinado a tal fin. Las medidas del mismo fueron: 100 mt x 60 mt. Este



corral contaba con 2 bebederos y 4 comederos grandes en los cuales se les suministró fardo de alfalfa *ad libitum* a la alimentación y luz artificial. En la oveja una vez parida, se registraron todas las variables estudiadas durante las primeras 2 horas posparto.

### 7.1.3 Determinaciones

#### 7.1.3.1 Parámetros reproductivos en las ovejas:

- Duración de la gestación, se tomó como inicio el día de la monta por el carnero y finalizó el día de la expulsión del feto.
- Duración del parto, se tomó el tiempo en minutos, desde el inicio del trabajo de parto hasta la expulsión del neonato.
- Duración de la expulsión de la placenta: se tomó en minutos, el tiempo transcurrido desde de la expulsión del neonato hasta la expulsión de la misma

#### 7.1.3.2 Determinaciones en la placenta

- *Peso de la placenta*

Una vez expulsada la placenta, la misma fue recogida, lavada, secada y se pesó con una balanza digital.

- *Número y características de los cotiledones*

Los cotiledones placentarios fueron disecados del corioalantoides y subdivididos por tamaño (A: <1 cm; B: entre 1 y 5 cm; C: > 5 cm de diámetro). Se registró para cada placenta el número y peso de cotiledones de cada tamaño.

- *Eficiencia placentaria*

Se calcula como el cociente entre el peso del cordero al parto (en gramos) sobre el peso de la placenta (en gramos).

#### 7.1.3.3 Determinaciones en los corderos

- Peso y temperatura al nacimiento.

A la hora de producido el parto (luego de que el cordero se alimentó) se registró el peso corporal con una balanza digital, se identificaron y se registró la temperatura rectal.

- *Vigor del cordero:*

Inmediatamente después del parto se registró para cada cordero los parámetros que determinan el vigor:

- Tiempo que demora en pararse desde su expulsión, en minutos (el cordero permanece apoyado en los cuatro miembros durante un tiempo mayor a 5 segundos).

- Tiempo que demora en succionar desde su expulsión, en minutos (el cordero sostiene el pezón en su boca y parece estar chupando y realiza movimientos de la cabeza, puede agitar la cola, permanece en esta posición durante más de 5 segundos).

## 7.2 Análisis estadístico

Se realizó una estadística descriptiva (promedios, desvíos) de todas las variables determinadas. Para determinar la normalidad de las variables se utilizó el test de Shapiro Wilk. Las variables con distribución normal, como el peso corporal de los corderos y temperatura corporal dentro de la hora de vida, fueron evaluadas mediante el test de Student para dos muestras independientes y se expresan en media y desvío estándar. Las variables con distribución no paramétricas, como los parámetros comportamentales fueron evaluados por el test Kruskal Wallies y se expresan en mediana (p5-p95). Los análisis estadísticos se realizaron con el programa STATA versión 14.2 (StataCorp., 2015). Se consideraron diferencias significativas cuando  $p < 0.05$ .

## 8- RESULTADOS

### 8.1 Parámetros reproductivos de la oveja

En la tabla 1 se presentan los resultados de los parámetros reproductivos evaluados en las ovejas del grupo control (Grupo A) y el grupo tratado con esquila preparto al día 70 de gestación (Grupo B).

**Tabla 1: Parámetros reproductivos evaluados en ovejas**

	<b>Grupo Control (A)</b>	<b>Grupo Esquila día 70 (B)</b>
<b><i>Duración de la gestación (días)</i></b>	<b>147.8 ± 0.63</b>	<b>148.7 ± 1.41</b>
<b><i>Duración del parto (min) (fase de expulsión)</i></b>	<b>49 (5-143)</b>	<b>34 (22-50)</b>
<b><i>Tiempo de expulsión de la placenta (min)</i></b>	<b>259.3 ± 84.3</b>	<b>213.4 ± 65.6</b>

***Variables expresadas en media ± desvío estándar. Duración del parto expresada en mediana (p5-p95 (min= minutos)***

La duración de la gestación y la duración del parto no se vieron afectadas por la esquila preparto, así como tampoco el tiempo de expulsión de la placenta, los cuales no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimentales.

## 8.2 Resultados de la placenta

En la tabla 2 se presentan los resultados de los parámetros evaluados en la placenta, peso, número y peso de cotiledones, menores a 1 cm, de 1 a 5 cm y de más de 5 cm, y la eficiencia placentaria, de las ovejas del grupo A (control) y grupo B.

**Tabla 2: Parámetros evaluados en placenta**

	<b>Grupo A Control</b>	<b>Grupo B Esquila día 70</b>
<b>Peso placenta (g)</b>	<b>543.5 ± 131.6</b>	<b>485 ± 75.1</b>
<b>Número Cotiledones &lt;1 cm</b>	<b>5.8 ± 3.5</b>	<b>4.77 ± 3.52</b>
<b>Peso cotiledones 1cm (g)</b>	<b>2.6 ± 2.0</b>	<b>3.11 ± 0.92</b>
<b>Número Cotiledones 1-5 cm</b>	<b>70.9 ± 18.9</b>	<b>69.66 ± 6.51</b>
<b>Peso cotiledones 1-5 cm (g)</b>	<b>131.6 ± 52.02</b>	<b>142.33 ± 29.75</b>
<b>Número Cotiledones &gt;5 cm</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Peso cotiledones &gt;5 cm (g)</b>	<b>18</b>	<b>9</b>
<b>Eficiencia placentaria</b>	<b>9.59 ± 1.83 <sup>a</sup></b>	<b>11.83 ± 2.36 <sup>b</sup></b>

*Variables expresadas en media ± desvío estándar. Duración del parto expresada en mediana (p5-p95). (g=gramos; cm=centímetros). <sup>a-b</sup> P<0.05.*

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para peso de placenta ni para peso y número de cotiledones entre los dos grupos experimentales. La eficiencia placentaria, fue menor en el grupo control, diferencia que fue estadísticamente significativa.

### 8.3 Resultados de los corderos

**Tabla 3: Parámetros evaluados en corderos al nacimiento**

	<b>Grupo A control</b>	<b>Grupo B esquila día 70</b>
<b>Peso corderos (g)</b>	<b>4900 (3650-6200)</b>	<b>5800 (3820-6160)</b>
<b>Temperatura (°C)</b>	<b>39.58 ± 0.80</b>	<b>39.8 ± 0.48</b>
<b>Tiempo parto-primera estación (min)</b>	<b>21.5 (9-42)</b>	<b>14.5 (9-19)</b>
<b>Tiempo parto-primera succión (min)</b>	<b>63 (36-120) <sup>a</sup></b>	<b>25 (20-43) <sup>b</sup></b>

Variables expresadas en mediana (p5-p95). Temperatura expresada en media ± desvío estándar. (g = gramos; °C= grados centígrados; min = minutos)  
<sup>a-b</sup> P<0.05

De las variables analizadas en los corderos, solo el tiempo parto-primera succión presentó diferencias significativas, siendo los corderos nacidos del grupo de ovejas con esquila preparto (B) los que lograron succionar efectivamente calostro por primera vez en menor tiempo. La temperatura, así como el tiempo parto-primera estación no presentaron diferencias significativas.

## 9. DISCUSIÓN

La duración de la gestación en ambos grupos (grupo A: control y grupo B: tratamiento) se mantuvo dentro del rango descrito como normal para ovejas Corriedale por Benech (2007), así como por Fernández Abella (1993). Según De Barbieri et al. (2005), la raza, el sexo, la edad de la madre y el número de partos podrían modificar el largo de la gestación. En este ensayo no podemos afirmar o descartar dichas apreciaciones ya que el experimento se realizó en ovejas multíparas de una sola raza y no se evaluó el sexo como una variable a tomar en cuenta. Carrillo et al. (1997), afirmaron que la suplementación y el peso del cordero al nacimiento aumentan la duración gestacional. Respecto a estos parámetros, podemos decir que no hay diferencias estadísticas que nos permitan afirmar o refutar dicha afirmación.

Sobre la duración del parto, Arthur et al. (2001), describieron que la diferencia de peso al nacimiento entre corderos únicos y gemelares era de un 16% mayor en favor de los primeros, produciendo un aumento en la duración del mismo. No podemos afirmar ni contradecir dicha apreciación ya que nos basamos solo en gestaciones únicas. Nuestros resultados concuerdan con el rango mencionado por Fernández Abella (1993), ya que para el grupo A como para el grupo B, la duración de la fase de expulsión se mantuvo dentro del rango de 20 a 180 minutos.

Con relación a la expulsión de la placenta podemos decir que, en nuestro trabajo, se presentaron tiempos de 259 minutos para el grupo control y 213 minutos para el grupo con esquila temprana y suplementadas, no concordando con lo mencionado por Fernández Abella (1993), quien describe un tiempo normal de expulsión de entre 30 y 180 minutos., No obstante, si se toman en cuenta los desvíos estándar obtenidos en nuestro trabajo, se mantendrían dentro del rango normal descrito por el autor.

En relación a los parámetros placentarios podemos decir que la eficiencia placentaria demostró ser una variable fundamental en relación al vigor de los corderos, concordando con Ocak et al. (2013), quienes mencionan a esta variable como un elemento clave para la supervivencia de los neonatos Al encontrar una eficiencia placentaria con diferencias entre grupos, podemos afirmar que hay una placenta más eficiente en animales esquilados bajo el régimen de esquila preparto al día 70 con suplementación, logrando corderos más pesados con un menor peso de la misma. Esto nos permitiría asumir que la tendencia que se observa sobre el número y peso de los cotiledones (Tabla 2), provocaría la diferencia en la eficiencia placentaria entre grupos.

Con respecto a los corderos, obtuvimos diferencias significativas en el tiempo parto-primera succión, siendo menor para los corderos del grupo B. Este parámetro es un indicador del vigor del cordero (Dwyer, 2006), lo cual es clave para su supervivencia y para lograr controlar su temperatura corporal, así como para el establecimiento vínculo materno-filial (Nowak, 1996). Esta diferencia entre grupos puede explicarse en parte por la suplementación. Dwyer et al. (2005) y Ocak et al. (2013) afirman que los animales mal nutridos en el último tercio de gestación, van a afectar el comportamiento de los corderos al parto, es decir, el vigor, evidenciado esto por una disminución de las funciones cerebrales.

## 10. CONCLUSIONES

Las ovejas sometidas a esquila preparto temprana y suplementadas, tuvieron una mayor eficiencia placentaria.

La esquila preparto temprana junto con la suplementación mejoró el vigor del cordero al nacimiento, ya que el tiempo transcurrido desde el parto a la primera succión de la ubre fue significativamente menor que el de los corderos del grupo control.

En relación a las otras variables estudiadas no obtuvimos diferencias estadísticas.

## 11. Referencias Bibliográficas

- Alexander, G., y Peterson, J.E. (1961). Neonatal mortality in lambs. *Australian Veterinary Journal*, 37, 371 – 81.
- Arthur, G.H., Noakes, D.E., Parkinson, T.J., y England, G.C.W. (2001). *Veterinary Reproduction and Obstetrics* (8a. ed.). St. Louis: Elsevier.
- Arthur, G.H., Noakes, D.E., Pearson, H. (1991). *Reproducción y Obstetricia en Veterinaria* (6a ed.). Madrid: Interamericana-Mc. Graw Hill.
- Banchero, G. (2005). Alimentación estratégica para mejorar la lactogénesis y el comportamiento de la oveja al parto. En Centro Médico Veterinario de Paysandú (Ed.), *Jornada Uruguaya Buiatría* (Vol. XXXIII, pp. 72-78). Paysandú: Centro Médico Veterinario de Paysandú.
- Banchero, G., Montossi, F., De Barbieri, I., y Quintans, G. (2007). Esquila preparto: una tecnología para mejorar la supervivencia de corderos. *Producción Animal*, 12, 2-4.
- Banchero, G., Perez, R., Bencini, R., Lindsay, D., Milton, J., y Martin, G. (2006). Endocrine and metabolic factors involved in the effect of nutrition on the production of colostrum in female sheep. *Reproduction Nutrition Development*, 46, 447-46.
- Banchero, G., Quintans, G., Martin, G., Lindsay, D., y Milton, J.T.B. (2004). Nutrition and colostrums 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.
- Banchero, G., Vázquez, A., Montossi, F., de Barbieri, I., y Quintans, G. (2010). Pre-partum shearing of ewes under pastoral conditions improves the early vigour of both single and twin lambs. *Animal Production Science*, 50, 309-314.
- Banchero, G., y Quintans, G. (2002.) Mortalidad neonatal y crecimiento de corderos en relación con la producción de calostro en ovejas Corriedale. En INIA Treinta y Tres (Ed.), *Jornada anual de producción animal: resultados experimentales* (pp.37-40). Treinta y Tres: INIA.
- Benech, A. (2007). *Evaluación del ayuno como posible método de inducción del parto en el ganado ovino* (Tesis doctoral). Universidad de León.



- Bonino, J., Sienra, R., y Sorondo, M. (1987). Enfermedades causadas por trastornos metabólicos: toxemia de la gestación en ovejas. En J. Bonino, A. Durán del Campo y J. Mari (Eds.), *Enfermedades de los lanares* (Vol.II, pp.239-265). Montevideo: Hemisferio Sur.
- Buckrell, B.C. (1988). Application of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. *Theriogenology*, 29, 11-20.
- Cal Pereyra L. (2007). *Inducción experimental de Toxemia de la Gestación Ovina. Aplicación a la explotación ovina en Uruguay*. (Tesis doctoral). Universidad de León.
- Cal Pereyra L, Acosta Dibarrat J, Benech A, Da Silva S, Martín A, González Montaña J.R. (2012). Ewe pregnancy toxemia. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 3(2):247-264.
- Cal-Pereyra, L, Benech, A, Da Silva, S, Martín, A, y González-Montaña, JR. (2011). Metabolismo energético en ovejas gestantes esquiladas y no esquiladas sometidas a dos planos nutricionales: Efecto sobre las reservas energéticas de sus corderos. *Archivos de medicina veterinaria*, 43(3), 277-285.
- Cardellino, R. (2008). El doble propósito en ovinos con lana fina: una posibilidad cierta para Uruguay. *El País Agropecuario*, 14(157), 32-34.
- Cirio A, Tebot I. (2000). Fisiología metabólica de los rumiantes. Montevideo, Uruguay: CSIC. 146 p. Facultad de Veterinaria, Montevideo.
- Carrillo, L., Segura-Correa, J.C. y Sarmiento, L. (1997). Algunos factores que determinan el período de gestación en ovejas de pelo. *Revista Biomédica*, 8, 15-20.
- Corner, R. A., Kenyon, P. R., Stafford, J. K., West, D. M., Oliver, M. H. (2006). The effect of mid-pregnancy shearing or yarding stress on ewe post-natal behaviour and the birth weight and post-natal behaviour of their lambs. *Livestock Science*, 102(1-2),121-129.
- De Barbieri, I., Montossi, F., Digiero, M., Nolla, M., Luzardo, S., Martínez, H., Zamit, W., Levratto, J., Frugoni, J. (2005). *Largo de gestación de ovejas Corriedale: efecto de la esquila preparto temprana*. INIA, *Serie de actividades de Difusión*, 401, 115-121.
- DICOSE- SNIG (2019). *Indicadores basados en la Declaración Jurada Anual de Existencias*. Recuperado de: <http://www.mgap.gub.uy/unidad-organizativa/indicadores-basados-en-la-declaracion-jurada-anual-de-existencias-dicose-snig-2019>.
- Dutra, F. (2005). Nuevos enfoques sobre la patología de la mortalidad perinatal de corderos. *Seminario de Actualización Técnica. Reproducción ovina*. INIA. Serie Actividades de Difusión, 401, 137-140

- Dwyer, C. M., (2003). Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*, 59(3-4), 1027–1050
- Dwyer, C. M., Calvert, S. K., Farish, M., Donbavand, J., y Pickup, H. E. (2005). Breed, litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behaviour of the lamb. *Theriogenology*, 63(4), 1092–1110.
- Dwyer, C.M., Lawrence, A.B., Bishop, S.C., (2001). Effects of selection for lean tissue content on maternal and neonatal lamb behaviours in Scottish Blackface sheep. *Animal Science*, 72, 555–71
- Dwyer, C. M., Lawrence, A. B., Bishop, S. C., y Lewis, M. (2003). Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *The British journal of nutrition*, 89(1), 123–136.
- Dwyer, C. M., y Morgan, C. A. (2006). Maintenance of body temperature in the neonatal lamb: effects of breed, birth weight, and litter size. *Journal of animal science*, 84(5), 1093–1101.
- Fernández Abella, D. (1993). Gestación y parto. En *Principios de fisiología reproductiva ovina* (pp. 199-247). Montevideo: Hemisferio Sur.
- Fernández Abella, D. (2015). *Tecnologías reproductivas bovinas y ovinas*. Montevideo: Hemisferio Sur. (pp. 200).
- Fitzpatrick R. J. (1977). Changes in cervical function at parturition. *Annales de recherches veterinaires. Annals of veterinary research*, 8(4), 438–449.
- Ganzábal, A., Echevarría, M. N. (2005). Análisis comparativo del comportamiento reproductivo y habilidad materna en ovejas cruzas. INIA, *Actividad de difusión*, 401, 33-42. Treinta y Tres: INIA
- Gibbons A., (1996). Efecto de la esquila sobre el peso al nacimiento de los corderos merino en el sistema extensivo patagónico. *Curso Superior de producción animal, producción y alimentación*. Zaragoza, Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, 1-13.
- INIA (2012). *Programa Nacional de Investigación Producción de Carne y Lana*. Recuperado de <http://www.inia.org.uy/online/site/31583811.php>
- Kenyon, P. R., Morris, S. T., Revell, D. K., y McCutcheon, S. N. (2003). Shearing during pregnancy--review of a policy to increase birthweight and survival of lambs in New Zealand pastoral farming systems. *New Zealand veterinary journal*, 51(5), 200–207.
- López Escribano, H. e Iwan, L., (1978). Efectos de la Esquila Preparto en ovejas sobre la supervivencia y el crecimiento de sus corderos. *Producción Animal*, 7, 550-555.

- Lye, S.J., Freitag, C.L., (1990). Local and systemic control of myometrial contractile activity during labor in the sheep. *Journals of Reproduction & Fertility* 90, 483–492.
- Placin, M., Lasunción, M. A. y Herrera, E., (1984). Transporte de metabolitos a través de la placenta. *Revista Española de Pediatría*. 40(3), 163-198.
- Manazza, J., (2006). *Manejo de carneros y ovejas en servicio a campo*. INTA EEA, Balcarce, Argentina. Recuperado de <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Mari, J. (1987) Enfermedades que afectan la supervivencia del cordero. En: Bonino, J., Durán del Campo, A., Mari, J.J. Enfermedades de los lanares. Montevideo, Hemisferio Sur, Vol. 3, pp. 73-98.
- McMullen, S., Osgerby, J. C., Milne, J. S., Wallace, J. M., & Wathes, D. C. (2005). The effects of acute nutrient restriction in the mid-gestational ewe on maternal and fetal nutrient status, the expression of placental growth factors and fetal growth. *Placenta*, 26(1), 25–33.
- MGAP- OPYPA (2017). *Encuesta ganadera nacional 2016*. Recuperado de <http://www.mgap.gub.uy/noticia/unidad-organizativa/oficina-de-programacion-y-politica-agropecuaria/14-12-2017/expusieron-datos>.
- Montossi F, de Barbieri I, Digiero A, Martínez H, Nolla M, Luzardo S, Mederos A, San Julián R, Zamit W, Levratto J, Frugoni J, Lima G, Costales J (2005). La esquila preparto temprana: Una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. *Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA. Seminario de actualización técnica*. pp. 85–104. Treinta y Tres, Uruguay.
- Montossi, F., San Julián, R., De Mattos, D., Berreta, E., 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. En *Seminario de actualización en tecnologías para basalto*. Serie tecnica 102 pp. 214-229. Montevideo, INIA.
- Nowak, R., (1996). Neonatal survival: contributions from behavioral studies in sheep. *Applied Animal Behaviour Science* 49, 61-72.
- Ocak, S., Oguna, S. y Onderb, H., (2013). Relationship between placental traits and maternal intrinsic factors in sheep. *Animal Reproduction Science*, 139, 31- 37.
- Paulizzi, L. y Valent, G., (1991). La syndrome chetosica nel bovino. *Fundazione Iniziativa Zooprofilattiche e Zootecniche*. 197.
- Pesce, E., (2000). Peine especial para esquila R13. En Una propuesta para mejorar los procreos ovinos. *Secretariado Uruguayo de la Lana*. pp 50. Montevideo. Uruguay.
- Piaggio L. (2009). Suplementación de ovinos. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/57-suplementacion.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/57-suplementacion.pdf).
- Revell, D. K., Main, S. F., Breier, B. H., Cottam, Y. H., Hennies, M., y McCutcheon, S. N. (2000). Metabolic responses to mid-pregnancy shearing that are associated with

a selective increase in the birth weight of twin lambs. *Domestic animal endocrinology*, 18(4), 409–422.

- Rhind S. M. (2004). Effects of maternal nutrition on fetal and neonatal reproductive development and function. *Animal reproduction science*, 82-83, 169–181.
- Rivero, J., y Grattarola, M., (2015). Abrigos para parición en sistemas extensivos de producción ovina. *Revista SUL: Lananoticias*, 43(170), 28-30.
- Roa, I., Smok, C., y Prieto, R., (2012). Placenta: Anatomía e Histología Comparada. *International Journal of Morphology*, 30(4), 1490-1496
- Rojas, M., y Rodríguez, A., (2014). Anexos Embrionarios. En *International journal of Medical and Surgical Sciences*. 1(4): 301-309
- Romano, J. E., Rodas, E., Lago, I., Benech, A., Ferreira, A., y Fernández, F., (1993). Efecto del progestágeno, PMSG y momento de la inseminación artificial a tiempo fijo en ovejas Corriedale durante la estación de cría. En *I Jornada Uruguay y II Latinoamericana de Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Salto, Uruguay.
- Rook, J. S., (2000). Pregnancy toxemia of ewes, does, and beef cows. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 16(2), 293–317.
- Salgado, C., (2004). Producción ovina: Situación actual y perspectivas. *Seminario de producción ovina* (7-13). Paysandú-Uruguay.
- StataCorp. (2012). Stata Statistical Software: Release 6.0. College Station, TX: Stata Corporation.
- SUL (2015). *Revista Ovinos SUL Octubre 2015*. Recuperado de <https://www.sul.org.uy/sitio/Revista-Ovinos-SUL/1>
- SUL (2016). *Inicios de la producción ovina en Uruguay*. Recuperado de <http://www.sul.org.uy/sitio/Inicios-de-la-produccion-C3%B3n-ovina-en-Uruguay>.
- SUL (2019). *Corderos y producción ovina en Uruguay*. Recuperado de <https://www.sul.org.uy/noticias/416>
- SUL (2022). *Boletín de exportaciones del rubro ovino. Periodo: Enero a junio 2022*. Recuperado de [https://www.sul.org.uy/descargas/bero/informe?\\_mrMailingList=869&\\_mrSubscriber=5662&utm\\_campaign=http%3A%2F%2Fwww.sul.org.uy%2Fdescargas%2Fber%2FBolet%3ADn\\_Exportaciones\\_Junio\\_2022..pdf&utm\\_medium=email&utm\\_source=mailing869](https://www.sul.org.uy/descargas/bero/informe?_mrMailingList=869&_mrSubscriber=5662&utm_campaign=http%3A%2F%2Fwww.sul.org.uy%2Fdescargas%2Fber%2FBolet%3ADn_Exportaciones_Junio_2022..pdf&utm_medium=email&utm_source=mailing869)
- Symonds, M. E., Bird, J. A., Clarke, L., Gate, J. J., y Lomax, M. A. (1995). Nutrition, temperature and homeostasis during perinatal development. *Experimental physiology*, 80(6), 907–940.
- Symonds, M. E., Bryant, M. J., y Lomax, M. A. (1986). The effect of shearing on the energy metabolism of the pregnant ewe. *British Journal of Nutrition*, 56, 635–643.

- Symonds, M. E., Bryant, M. J., Shepherd, D. A., y Lomax, M. A. (1988). Glucose metabolism in shorn and unshorn pregnant sheep. *The British journal of nutrition*, 60(2), 249–263.
- Treacher, T. (2007). Nutrición durante la lactancia. En M. Herve (Ed.), *Producción Ovina – Desde el Suelo a la Gestión* (pp. 44-53). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Palacín, M., Herrera Castellón, E., y Lasunción, M. A. (1984). Transporte de metabolitos a través de la placenta. *Revista Española de Pediatría*, 40(3), 163-198.