

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA

**ESTUDIO DE INDICADORES REPRODUCTIVOS Y CRECIMIENTO DE
CORDEROS HASTA LA SEÑALADA DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE
CORDEROS PESADOS**

Por

RODRIGUEZ UMPIERREZ, Rodrigo Rubi
SIMCHUK LEMA, Marcelo

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
2021

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis aprobada por:

Presidente:



Dr. Luis Cal Pereyra

Segundo miembro:



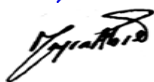
Dra. Karina Neimaur

Tercer miembro:



Dr. Juan Carlos Boggio

Cuarto miembro:



Dra. Cecilia Abreu

Quinto miembro:



Dr. Roberto Kremer

Fecha de aprobación:

20/08/2021

Autores:

RODRIGUEZ UMPIERREZ Rodrigo Rubi

SIMCHUK LEMA Marcelo

AGRADECIMIENTOS

Un muy especial agradecimiento a nuestra Tutora Dra. Karina Neimaur por su constante dedicación, enseñanza, guía y apoyo brindado durante todo este proceso, tanto académico como en lo personal.

A nuestra Co-tutora Dra. Cecilia Abreu por su dedicación, su apoyo continuo, y conocimientos brindados en toda esta etapa.

A nuestro Co-tutor Dr. Roberto Kemer por su apoyo, correcciones y material bibliográfico aportado.

A la Dra. Inés Sienra por sus valiosos aportes y consejos.

Al Dr. Juan Cruz por su guía y conocimientos compartidos al momento de realizar las necropsias.

Al personal del campo N°1 Migueles por la ayuda y su buena disposición.

A la biblioteca de FVET por sus cursos y materiales que fueron indispensables en este trabajo.

A nuestras familias, que nos han acompañado a lo largo de este camino, sin cuyo apoyo incondicional no habría sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	5
1- RESUMEN.....	7
2- SUMMARY	9
3- INTRODUCCIÓN.....	10
4- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	12
4.2. Producción de carne ovina.....	13
4.3. Tasa reproductiva y sus componentes	16
4.3.1. Componentes de tasa reproductiva o señalada	16
4.3.2. Fertilidad	17
4.3.3. Prolificidad	17
4.3.4. Sobrevivencia	18
4.4. Mortalidad perinatal en corderos.....	18
4.5. Principales causas de mortalidad neonatal en corderos	19
4.5.1. Clima- Inanición	19
4.5.2. Predadores	20
4.5.3. Partos distócicos.....	20
4.5.4. Infecciones.....	20
4.5.5. Accidentes	20
4.5.6. Anormalidades	20
4.6. Razas utilizadas en el ensayo.....	20
4.6.1. Milschschaf	20
4.6.2. Corriedale	21
4.6.3. Poll Dorset	21
5- HIPÓTESIS	23
6- OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	24
6.1. Objetivo general.....	24
6.2. Objetivos específicos	24
7- MATERIALES Y MÉTODOS	25
7.1. Animales experimentales y manejo general	25
7.2. Determinaciones a realizar en la encarnerada	25
7.3. Control de parición, necropsia de corderos	25
7.4. Seguimiento reproductivo	26

7.5. Registros en los corderos	26
7.6. Registros meteorológicos.....	26
7.7. Análisis estadístico	26
8- RESULTADOS	28
9- DISCUSIÓN	35
10- CONCLUSIONES	40
11- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

	Página
Figura 1. Composición stock ovino.....	11
Figura 2. Distribución de ovinos en el país 2020.....	12
Figura 3. Curva de mortalidad neonatal general e histograma de frecuencia por peso al nacimiento	32
Figura 4. Valores de <i>Chill Index</i>	33
Tabla 1. Pesos vivos a la encarnerada.....	27
Tabla 2. Porcentajes de fertilidad, prolificidad y parición de la majada.....	28
Tabla 3. Peso vivo al nacimiento del cordero.....	28
Tabla 4. Peso vivo y edad a la señalada.....	29
Tabla 5. Supervivencia de corderos a las 72 horas del parto y acumulado hasta la señalada.....	30
Tabla 6. Causas de mortalidad de corderos según biotipo.....	31
Tabla 7. Peso al nacimiento de corderos vivos y muertos en las primeras 72 horas de vida y en el período entre las 72 horas y la señalada.....	32

1- RESUMEN

El objetivo del proyecto fue estudiar la tasa reproductiva y sus componentes en ovejas Corriedale y Milchschaef y el crecimiento de corderos hasta la señalada en un sistema productivo orientado a la producción de corderos pesados. El ensayo se llevó a cabo en el Campo N°1 Migués (34°4' S; 55°6' O) de Facultad de Veterinaria, Udelar y se utilizaron 215 hembras de diferentes categorías (corderas, borregas y ovejas) individualmente identificadas, 93 de la raza Corriedale, 122 de la raza Milchschaef. La encarnerada se realizó en marzo-abril y tuvo una duración de 45 días y los padres utilizados fueron de las razas Corriedale, Milchschaef y Poll Dorset. Se formaron 4 grupos de encarnerada: Corriedale X Corriedale (n=47) Milchschaef X Milchschaef (n=71), Poll Dorset X Corriedale (n=46) y Poll Dorset X Milchschaef (51). La parición se desarrolló en agosto-setiembre y el destete en diciembre. Se determinó peso vivo y condición corporal de las madres al inicio de la encarnerada. Se calcularon los porcentajes de fertilidad, prolificidad, parición y supervivencia de los corderos, así como la tasa reproductiva o porcentaje de señalada. Se realizó necropsia de los corderos muertos, para determinar su causa de muerte. Se registró peso vivo de los corderos al nacimiento y a la señalada. Durante el período de parición se llevaron registros diarios de temperatura, precipitaciones y velocidad del viento y se calculó diariamente el Índice de enfriamiento (*Chill Index*). Los pesos vivos y la condición corporal a la encarnerada no fueron afectados por la raza. Sin embargo, en cuanto al efecto de la categoría sobre el peso vivo a la encarnerada, se presentaron diferencias significativas ($P<0,01$) entre las categorías, siendo las corderas las más livianas y las ovejas las más pesadas. La condición corporal también se vio afectada por la categoría ($P<0,01$). La fertilidad y el porcentaje de parición fue mayor en la raza Milchschaef que en la Corriedale ($P<0,01$); sin embargo, la prolificidad no se vio afectada por la raza. La fertilidad y el porcentaje de parición fueron afectados por la categoría ($P<0,01$), a diferencia de la prolificidad. En relación al peso al nacimiento, fue mayor en el biotipo cruza que en el Corriedale ($P<0,01$), en los corderos nacidos únicos ($P<0,01$) y en los hijos de ovejas respecto a los hijos de borregas ($P<0,05$). Sin embargo, no fue afectado por la raza materna ni por el sexo del cordero. En relación al peso vivo a la señalada, solo fue afectado por el tipo de nacimiento ($P<0,01$) y la raza materna ($P<0,05$). La supervivencia a las 72 horas resultó afectada por el tipo de nacimiento, siendo mayor en corderos únicos que en mellizos y por la categoría de la madre ($P<0,01$). Si se considera la supervivencia acumulada a la señalada, esta presentó valores más bajos en porcentaje respecto a la supervivencia a las 72 horas. Además, se vio afectada por el biotipo del cordero, donde el porcentaje de supervivencia a la señalada fue significativamente mayor en los corderos cruza (82,1%) respecto a los corderos Corriedale (63,2%; $P<0,01$) y también por la categoría de la madre ($P<0,01$). Asimismo, la supervivencia a la señalada fue afectada por el tipo de nacimiento, siendo significativamente mayor ($P<0,01$) en los corderos únicos respecto a los mellizos. Del total de corderos identificados muertos, el 83,3% murió dentro de las 72 horas y la mayor causa fue el complejo exposición-inanición. Se puede apreciar que en el período comprendido entre el 14 y el 27 de agosto, se registraron la mayoría de las muertes de corderos, coincidiendo con valores de *Chill Index* superiores a 1000 kJ/m²/h (riesgo medio) y superando también los 1200 kJ/m²/h (riesgo crítico). El porcentaje de señalada

obtenido para la raza Corriedale fue de 65,0%, mientras que para la raza Milchschaaf fue de 72,1%.

En conclusión, las hembras de la raza Milchschaaf presentaron en general indicadores reproductivos superiores a las hembras de la raza Corriedale (excepto en la prolificidad) en este sistema orientado a la producción de corderos. El peso vivo al nacimiento se vio afectado por el biotipo del cordero y el peso de los corderos a la señalada fue mayor en los hijos de madres Milchschaaf y en aquellos nacidos únicos. El mayor porcentaje de supervivencia a la señalada fue en los corderos cruza (82,1%) y la principal causa de muerte de los corderos fue el complejo exposición inanición.

2- SUMMARY

The objective of the project was to study the reproductive rate and its components in Corriedale and Milchschar ewes and lamb growth until marking in a productive system oriented to the production of heavy lambs. The trial was carried out in Campo Experimental N°1 (Migues) of Facultad de Veterinaria and 215 individually identified females of different categories (ewe lambs, ewe hoggets and ewes) were used, 93 of the Corriedale breed, 122 of the Milchschar breed. Mating took place in March-April and lasted 45 days. The sires used were Corriedale, Milchschar and Poll Dorset. Four groups were formed: Corriedale X Corriedale (n=47) Milchschar X Milchschar (n=71), Poll Dorset X Corriedale (n=46) and Poll Dorset X Milchschar (51). Lambing took place in August-September and weaning in December. Live weight and body condition of the dams were determined at the beginning of the mating period. The percentages of fertility, prolificacy, lambing and survival of the lambs were calculated, as well as the reproductive rate. Dead lambs were necropsied to determine the cause of death. Live weight of the lambs at birth and at marking was recorded. During the lambing period, daily records were kept of temperature, rainfall and wind speed, and the Chill index was daily calculated. Live weights and body condition at mating were not affected by breed. However, considering the effect of category on live weight at mating, significant differences ($P<0.01$) between categories were found, with ewe lambs being the lightest and ewes the heaviest. Body condition was also affected by category ($P<0.01$). Fertility and lambing percentages were higher in the Milchschar breed than in the Corriedale ($P<0.01$); however, prolificacy was not affected by breed. Fertility and lambing percentage were affected by category ($P<0.01$), unlike prolificacy. In relation to birth weight, it was higher in the crossbred biotype than in the Corriedale ($P<0.01$), in single born lambs ($P<0.01$) and in ewe's offspring with respect to hogget's offspring ($P<0.05$). However, it was not affected by maternal breed or lamb sex. In relation to live weight at marking, it was only affected by type of birth ($P<0.01$) and maternal breed ($P<0.05$). Survival at 72 hours was affected by type of birth, being higher in single lambs than in twins and by maternal breed ($P<0.01$). When considering the cumulative survival at marking, it presented lower percentage values with respect to the survival at 72 hours. In addition, it was affected by lamb biotype, where the percentage of survival to marking was significantly higher in crossbred lambs (82.1%) with respect to Corriedale lambs (63.2%; $P<0.01$) and also by the mother's category ($P<0.01$). Likewise, survival to marking was affected by birth type, being significantly higher ($P<0.01$) in single lambs with respect to twins. Of the total lambs identified, 83.3% died within 72 hours and the major cause of death was the exposure-starvation complex. It can be seen that in the period between August 14 and 27, the majority of lamb deaths were recorded, coinciding with Chill index values above 1000 kJ/m²/h (medium risk) and also exceeding 1200 kJ/m²/h (critical risk). The marking percentage obtained for the Corriedale breed was 65.0%, while for the Milchschar breed it was 72.1%. In conclusion, Milchschar females showed in general superior reproductive indicators to Corriedale females (except for prolificacy) in this lamb production-oriented system. Liveweight at birth was affected by lamb biotype and lamb weight at marking was higher in offspring of Milchschar dams and in those born alone. The highest percentage of survival to marking was in crossbred lambs (82.1%) and the main cause of lamb death was complex starvation exposure.

3- INTRODUCCIÓN

La cría ovina en el Uruguay se realiza a cielo abierto y en su gran mayoría en condiciones de pastoreo extensivo. Las pasturas naturales son el principal componente de la dieta base en que se sustentan los ovinos en el país y sus restricciones en cantidad y calidad se reflejan en los niveles de producción (Oficialdegui, 2002). Los sistemas productivos ovinos del Uruguay han sido tradicionalmente orientados a la producción de lana y en una menor medida a la producción de carne. A causa de la crisis lanera mundial del año 1990 se instauró un redireccionamiento en los objetivos del sector, aumentando la producción de corderos, siendo una opción muy rentable. Se han importado razas carniceras y doble propósito que son utilizadas para cruzamientos terminales con las razas existentes en el país. En los últimos años la producción de corderos pesados se ha establecido como una muy buena alternativa para poder obtener un producto definido de alta calidad. Se han logrado producir grandes volúmenes de carne ovina y acceder a mercados donde existe una alta demanda de este producto (Aguerre, 2016). Los factores que sostienen la demanda de carne ovina permanecen firmes, ingresos y poblaciones crecientes, así como las preferencias del consumidor en priorizar el consumo de productos de calidad. El crecimiento de la demanda se genera en Asia, Medio Oriente y África, en los cuales la carne ovina tiene un consumo generalizado entre la población. En la mayoría de los países desarrollados el consumo de carne ovina es para un tipo de mercado y su participación en el consumo total de proteínas se mantiene bajo. Esto implica un desafío y una oportunidad para la introducción de este producto en los mercados. Hay lugar para crecer porque hay hábitos que se pueden cambiar para aumentar el consumo. No obstante, el precio de la carne ovina se mantiene alto en comparación con los precios de las otras carnes, principalmente carne de cerdo y pollo (Bottaro, 2020b). El stock ovino a partir del año 1991 ha decrecido en forma mantenida, asociado principalmente a los bajos precios internacionales de la lana y a la competencia con otros rubros. Por esto es necesario un aumento de la productividad y competitividad del sector para poder competir con otros rubros y recuperar el stock. Por ende, posiblemente uno de los principales problemas de la producción ovina nacional a abordar, son los bajos índices reproductivos obtenidos (Montossi, 2003). El bajo índice de procreo que se registra en nuestro país es responsable en gran medida de la baja eficiencia que presenta el rubro ovino. La tasa de procreo o porcentaje de señalada está compuesta por tres factores: fecundidad, fertilidad y sobrevivencia. Una de las principales limitantes para aumentar la producción es el bajo porcentaje de señalada, el cual ha variado entre un 51 y 80% desde 1986. La baja fertilidad, escasa prolificidad y la alta mortalidad neonatal son las principales fuentes de pérdidas de esta eficiencia (Azzarini y Fernández Abella, 2004). De estos tres factores el que afecta en mayor medida la tasa de procreo es la sobrevivencia, debido a la alta tasa de mortalidad registrada en corderos, la cual alcanza valores de 15-20% o más (Salgado, 2004). La obtención de un mayor número de corderos destetados por oveja reproductora es el objetivo básico de la reproducción ovina (Cal Pereya, Benech, Da Silva, Martin y González Montaña, 2011). La mortalidad de corderos trae pérdidas económicas las cuales muchas veces no se toman en cuenta, dado que no se aprecian en toda su dimensión. Además de menores ingresos por disminución del número de ovinos vendidos, existe una baja en la producción de lana de la madre que oscila entre los 10-20% (Barbato, 1988).

4- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. Producción ovina en Uruguay.

La explotación ovina constituye un rubro de gran importancia para el Uruguay. El último año ingresaron a nuestro país un total de U\$S 186:9 millones por concepto de exportaciones de los productos que componen el Rubro ovino (SUL, 2021). El stock ovino actual es de 6:26 millones de cabezas totales (MGAP-DICOSE, 2020); este stock que alcanzó un máximo de 26 millones de ovinos en el año 1991 ha decrecido en forma mantenida a partir de esa fecha, asociado principalmente a los bajos precios internacionales de la lana y a la competencia con otros rubros. Según los datos publicados en la última declaración jurada anual, el stock ovino en nuestro país está compuesto por un 52,94% de ovejas de cría, 6,13% de borregas (2-4 dientes) sin encarnerar, corderas diente de leche 12,64%, carneros 2,18%, capones 7,61%, ovejas de descarte 3,62%, corderos diente de leche 10,22% y corderos/as mamones 4,58% (Figura 1) (MGAP-DICOSE, 2020).

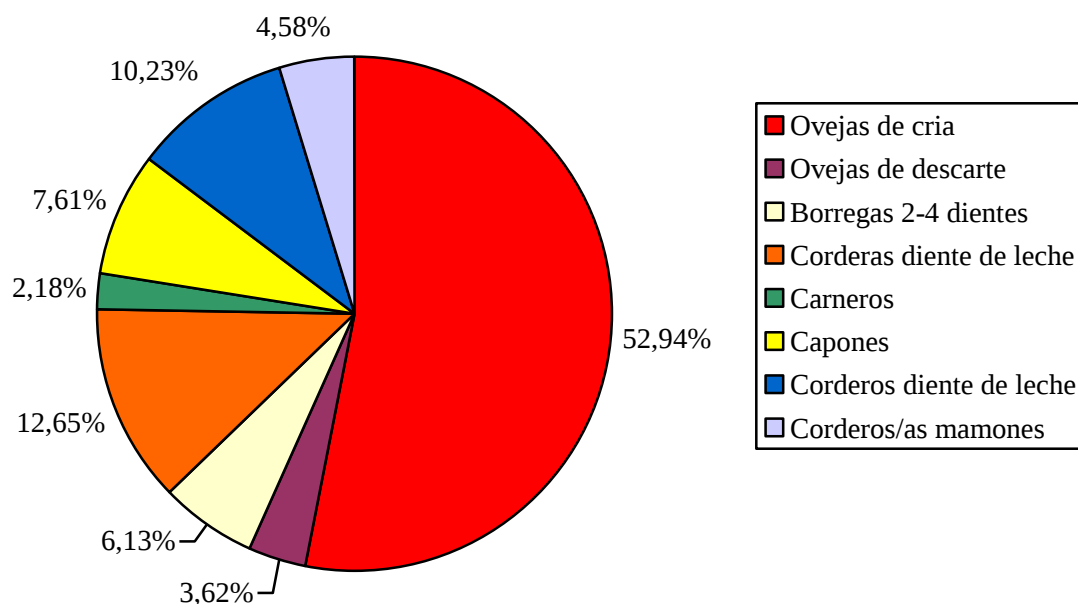


Figura 1. Composición stock ovino. Gráfica elaborada en base a Declaración jurada 2020 (MGAP-DICOSE, 2020).

El sistema de producción en nuestro país ha sido tradicionalmente lanero, pero se ha ido modificando en los últimos años y la producción de corderos ha surgido como una opción rentable. Desde el siglo pasado se han introducido razas modernas desde diferentes partes del mundo, sumándose a las razas de orientaciones tradicionales. Así, han aparecido biotipos de orientaciones poco comunes antes de la década de los 90' como son, razas prolíficas, carniceras, lecheras, entre otras (Kremer, Barbato, Rista, Rosés y Perdigón, 2010). Además, en la historia más cercana, la aparición de nuevas razas, y la readaptación de razas lecheras como biotipos maternos permiten obtener un aumento en la tasa de crecimiento de corderos (Ganzábal, 2014). Actualmente, el rodeo ovino del país se

compone por un 42% Corriedale, 27% Merino Australiano, 9% Ideal, 4% Merilin, 3% Texel, 3% Romney Marsh, 2% Merino Donhe, 7% cruza y 3% otras (MGAP, 2016). La distribución de ovinos en el país se concentra mayoritariamente en el norte, seguido por el centro y este del país, extendiéndose en menor proporción al resto del país (Figura 2) (MGAP-DIEA, 2020).

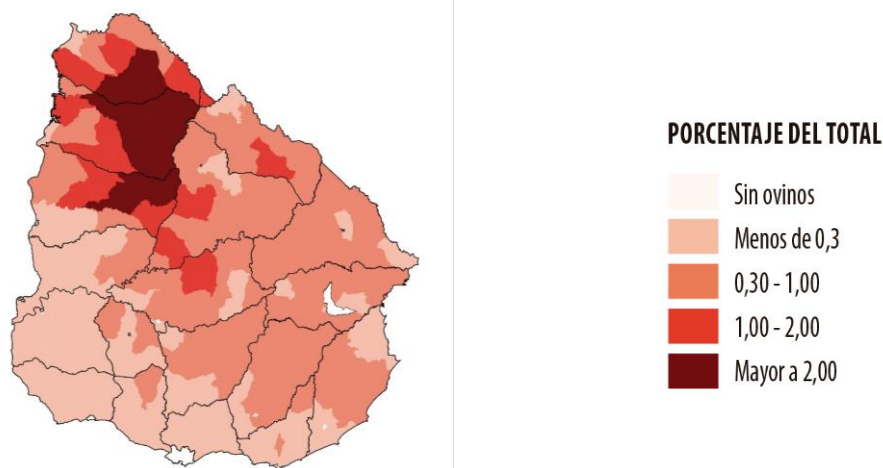


Figura 2. Distribución de Ovinos en el país (MGAP-DIEA, 2020)

A partir del mes de octubre del 2017 se habilita a Uruguay a exportar carne ovina con hueso producida en Compartimentos a Estados Unidos. La carne ovina con hueso representó un 70% del total exportado entre el periodo comprendido entre 2014 y octubre 2020. La evolución de las exportaciones fue positiva incluso en el 2020, año particular influenciado por la pandemia generada por el Covid-19, ya que las exportaciones registraron una suba del 4% en volumen, aunque en valor se mantuvieron en el mismo nivel (Bottaro, 2020^a).

4.2. Producción de carne ovina.

En los últimos años, la producción de carne ovina ha ido en aumento en cuanto a volumen y calidad instaurándose como una alternativa productiva de importancia, complementando a la producción de lana (Ciappesoni, 2014). En el año 2020 las exportaciones de carne aumentaron un 5% respecto al año 2019, alcanzando un valor de US\$ 77 millones. En término de volumen físico, durante el periodo marzo de 2020 a febrero de 2021, Uruguay exportó un total de 17.343.199 kilos de carne ovina y los principales destinos fueron: China (65%), Brasil (18%) y Canadá (5%) (SUL, 2021). Respecto al destino de la producción de carne ovina el 15% se destina al consumo local, mientras que el restante 85% se exporta principalmente a la región. En cuanto a los establecimientos dedicados a la faena ovina en el año 2010 eran 22, en 2017 hay un descenso a 17 establecimientos, de las cuales solamente 8 plantas son las habilitadas para exportar a mercados exigentes como Unión Europea y Estados Unidos (Bottaro, 2018).

Con la hipótesis de trabajo de considerar la carne ovina como un producto de calidad posible de ser obtenido a partir de los sistemas de producción actuales y con los genotipos de mayor difusión en el país, es que surgió el cordero pesado tipo SUL (Azzarini, 1999). En cuanto a producción de carne ovina, existen diversas opciones en cuanto a métodos, predominando el uso de cruzamientos para obtener un

cordero de alta calidad. Se tiene evidencia de esto no solo en Uruguay sino también en otros países como Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido donde también han obtenido buenos resultados con estas prácticas. Con los cruzamientos se ven diferencias importantes entre razas en cuanto a características de importancia económica como lo son la velocidad de crecimiento de los corderos y las características de la canal (Barbato, Kremer, Rosés y Rista, 2011). Los sistemas de cruzamiento utilizan la diversidad genética existente en muchas razas de ovinos para incrementar la productividad con respecto a la obtenida con razas puras. A través de los cruzamientos se puede lograr un rápido incremento de la productividad, especialmente en aquellas características en el que el progreso por vía de la selección es lento (rasgos con baja heredabilidad). Además, se logra combinar en un individuo mestizo, cualidades complementarias de 2 o más razas, como también absorber una raza por otra e incluso formar nuevas razas. El valor de la diversidad genética presente en las razas ovinas radica en el hecho de que los productores pueden identificar una o varias razas que observen un nivel de comportamiento consistente con los objetivos del mercado y con los recursos disponibles en el sistema de producción. Como desventajas de este sistema de mejoramiento, pueden mencionarse que la mayoría de las veces se producirá una herencia intermedia en todos los caracteres (tanto buenos como malos), y generalmente se producirá una disminución de la rusticidad en los individuos mestizos. Además, siempre existirá la necesidad de mejorar el medio de producción, especialmente en los aspectos relacionados con la nutrición (Castellaro, 2013).

El cordero pesado promovido por el SUL es una categoría creada con el fin de llegar a un producto de alta calidad y por tanto dirigido a mercados de importante poder adquisitivo y de gran exigencia. Para esto se deben cumplir con diferentes pautas de exigencia como lo son edad, peso y condición corporal al momento de faena. Todas las razas son admitidas, siempre y cuando sea un animal diente de leche, con un peso vivo en el establecimiento de 34 a 45kg, con condición corporal entre 3 y 4 correspondiente a la escala SUL. En cuanto a sexo se admiten todos los machos castrados o los enteros hasta 7 meses de edad y hembras todas sin preñez. Está estipulado un mínimo y máximo de tiempo desde la esquila a la faena de 1 a 3 meses, respectivamente (Azzarini, 1999; SUL, 2020). Una de las ventajas comparativas de la producción de corderos pesados es la posibilidad de obtener el producto a partir de diversas estrategias alimenticias y plantear opciones diferentes de momentos de embarque para faena además de la tradicional de fin de año: otoño (faena en mayo) e invierno (faena en agosto) (SUL, 2018^a). Además, es fundamental tener en consideración que, para la instauración de sistemas de producción orientados hacia la producción de corderos, la mejora de la eficiencia reproductiva de la majada es una prioridad.

En los últimos años se han introducido al Uruguay varias razas ovinas y muchas de estas se tratan de biotipos especializados en la producción de carne (Bianchi y Garibotto, 2005). Pero, además, el uso de cruzamientos para obtención de corderos pesados ha sido extensamente estudiado y las características de estos últimos ampliamente descritas. El cruzamiento terminal es una herramienta de manejo que consiste en utilizar razas paternas especializadas en producción de carne sobre vientres de razas locales no especializadas, con el fin de generar una descendencia que presente mejores características de crecimiento, mejor calidad y conformación carnicera al momento de la faena. Se denomina terminal, porque toda la progenie, tanto machos y hembras, se destinan a faena (Gallardo y Elizalde, 2008). La utilización de razas carniceras paternas en sistemas de cruzamiento

terminal mejora significativamente el peso y el estado corporal de los corderos, dependiendo de la raza paterna utilizada y del tipo de producto que se quiere obtener (Bianchi y Garibotto, 2004). Si realizamos cruzamientos terminales con carneros de razas carniceras sobre las mismas ovejas, la producción de carne se puede incrementar un 26% (Montossi et al., 2013). Si utilizamos biotipos prolíficos como madres y razas carniceras como padres, se pueden obtener destetes de 150% y corderos pesados de 35-38 kg, que son faenados con seis meses de edad, lo cual implica una producción de carne anual de 236 a 370kg/ha y 50kg/ha de lana (Montossi et al., 2013). Un aspecto importante es el efecto que tiene el cruzamiento terminal sobre la calidad de las canales producidas en los factores conformación, carácter magro y mayores masas musculares. Destaca en esto el carnero Texel, cuyas características son de muy alta heredabilidad e imprimen su sello en forma muy marcada (Claro, 2006). El cordero cruza no sólo crece alrededor de un 15-25% más frente a sus contemporáneos puros (Corriedale, Ideal, Merilin, Merino Australiano y Romney Marsh), sino que, por cada kg de canal, se engrasa menos. Al aumentar un kg el peso de canal de los corderos hijos de carneros y ovejas Corriedale (es decir, corderos puros), el punto GR (grado engrasamiento) se incrementa en 1,071mm; mientras que el mismo kg de incremento en el promedio de los corderos cruza lo hace en 0,918mm (Bianchi y Garibotto, 2007). Estos resultados sugieren que la superioridad de los corderos cruza en términos de menor contenido de grasa, se manifiesta y/o aumenta a mayor peso de canal (Bianchi, Garibotto, Caravia y Bentancur, 2000). Más importante resulta el hecho que dicho incremento en grasa - hacia el interior de las cruzas - tampoco es igual por kg de peso de la canal. Vale aclarar que existen razas carniceras que usadas en cruzamientos terminales permitirían llegar a pesos de canal muy altos, sin que ello fuera acompañado de un exceso de grasa. Por otro lado, cuando aumenta el peso del cordero al sacrificio, aumenta el peso de los cortes valiosos y, en consecuencia, más se justifica la práctica del desosado y de la venta del producto en piezas. Sin embargo, el incremento de un kilogramo en el peso de la canal también es diferente en función del biotipo del animal (Bianchi et al., 2000). Si el objetivo es la producción de animales super pesados, pero magros, la raza Poll Dorset aparece bien posicionada, los resultados mostrarían un mejor posicionamiento de la raza Poll Dorset para ser utilizada en cruzamientos terminales y acceder con corderos jóvenes a pesos más elevados dentro del tipo comercial "cordero pesado" (Bianchi y Garibotto, 2007).

Desde el punto de vista estrictamente biológico, lo que se requiere para potenciar la producción de carne ovina, es mejorar los dos pilares sobre los que ésta se sustenta y que son la reproducción y el crecimiento animal. Para lograr cambios significativos en estos procesos es imprescindible mejorar la alimentación. Muchas veces se pierde de vista que no existen fenotipos que pueden modificar sustancialmente la producción de carne si su empleo no se acompaña de mejoras nutricionales. Cuando se dispone de las mismas o cuando se emplean eficientemente, hasta los genotipos laneros se transforman en eficientes productoras de carne (Azzarini, 1996).

Se considera que la invernada es el periodo clave para la producción de cordero pesado, es donde se deben lograr mayores ganancias de peso y no existir limitantes para que esto ocurra, ofreciendo pasturas de buena calidad. Es necesario diferenciar lotes de corderos en función de su peso para poder asignar una alimentación acorde a cada lote. Se han reportado que ganancias adecuadas para este periodo serían de 120 a 200 gramos o más por día por cordero (SUL,

2018^a). Respecto a la suplementación, las mejores respuestas se observan en pastoreo con corderos manejando altas cargas/há y remanentes de forraje post pastoreo de 2 a 3cm y 4 a 6cm para praderas y cultivos anuales invernales, respectivamente. Esto supone usar niveles de oferta diaria de suplemento del 0.75 a 1% de peso vivo, con eficiencias de conversión de 5 a 1 (kg grano/kg peso vivo). Cuando los corderos consumen pasturas de buen nivel de proteína (praderas, verdeos), las fuentes de suplementación más adecuadas son los granos enteros de maíz, sorgo, avena y trigo (Montossi, De Barbieri, Dighiero y San Julián, 2010).

4.3. Tasa reproductiva y sus componentes.

La tasa reproductiva expresada como el número de descendientes viables producidos anualmente por cada hembra destinada a la reproducción, es uno de los principales factores determinantes de la eficiencia económica y biológica de los sistemas de producción animal (Dickerson, 1970; Large, 1970). El índice de señalada histórico promedio registrado en la majada nacional (indicador de referencia para definir el desempeño reproductivo ovino) es de 60-70% (Salgado, 2015), siendo una de las causas determinantes de la dificultad de recuperación del stock. Los componentes de la tasa reproductiva o señalada son la fertilidad de las ovejas encarneradas, la prolificidad de las ovejas paridas, y la supervivencia de los corderos nacidos (Azzarini y Ponzoni, 1971). El conocimiento de los resultados reproductivos obtenidos en la majada es fundamental, ya que permite diagnosticar pérdidas de corderos, en qué etapa del ciclo ocurren y poder definir estrategias a futuro para evitarlas. Este aspecto es clave para determinar áreas de mejora en el sistema productivo, teniendo en cuenta el potencial reproductivo de la especie ovina y de acuerdo con los recursos existentes. Para calcular los indicadores reproductivos, se requiere el registro de información de los eventos más importantes que ocurren durante el ciclo anual de la oveja de cría. (SUL, 2018b).

4.3.1. Componentes de tasa reproductiva o señalada.

Una forma para expresar con precisión la Tasa reproductiva, es a través de una función multiplicativa compuesta por tres componentes, la proporción de ovejas que pare (fertilidad), la cantidad de corderos por parto (prolificidad) y la proporción de corderos que sobreviven hasta un momento determinado (supervivencia). La tasa reproductiva expresada como corderos destetados por oveja encarnerada (corderos destetados/ovejas encarneradas), resulta del producto de la fertilidad (ovejas encarneradas que paren), la prolificidad (corderos nacidos por oveja que pare) y de la tasa de supervivencia entre el nacimiento y destete (corderos destetados como proporción de los nacidos) (Azzarini, 2000).

Entre los principales factores que afectan la producción ovina el porcentaje de parición es preponderante. Se define como el producto de la fertilidad (ovejas que paren por ovejas encarneradas) por la prolificidad (cantidad de corderos por parto) (Desvignes y Darpoux, 1964).

4.3.2. Fertilidad.

El nivel potencial de la reproducción depende del número de óvulos producidos por cada oveja (tasa de ovulación) que exhibe celo. El nivel de realización de este potencial depende de dos procesos importantes, la fertilización y

la supervivencia de los embriones y luego de los corderos (Azzarini, 2000). De acuerdo a la ubicación de la mayoría de las majadas en nuestro país, a campo natural, con escaso apoyo de mejoramientos o suplementación en condiciones de manejo y sanidad prolijas, la fertilidad se ubica entre un 93% y 95% (Grattarola y Rivero, 2016). El inicio de la pubertad a temprana edad permite la encarnerada como diente de leche, determinando un incremento en el número de corderos destetados a lo largo de la vida del animal (Evans et al., 1975). Por lo tanto, la selección de aquellas corderas que inician antes la actividad reproductiva determina una mejora en la fertilidad en la majada, disminuyendo el intervalo generacional (Dyrmondsson y Less, 1972).

4.3.3. Prolificidad.

El método más eficaz para aumentar el porcentaje de parición es incrementar la prolificidad. Existen diferentes técnicas que permiten incrementar la misma, como la sincronización de celo, la ovulación, la bioestimulación y el manejo del fotoperiodo en forma artificial (Ducker y Bownan, 1972; Cognié y Mauleón, 1983; Martin et al., 2004). En ovejas Corriedale, se encontró que, para las condiciones de nuestro país, por cada kg de peso vivo extra a la encarnerada el número de corderos nacidos aumentaba 1,7% (Ganzabál, Ruggia y Miquelerena, 2003). Otra alternativa es la mejora genética de la prolificidad por selección o por cruzamiento de razas prolíficas (Fernández Abella, 2008).

De acuerdo a la ubicación de la mayoría de las majadas en nuestro país, a campo natural, con escaso apoyo de mejoramientos o suplementación en condiciones de manejo y sanidad prolijas, la prolificidad varía entre un 5% y un 10% no considerando las variaciones entre razas (Grattarola et al., 2016). Algunos productores logran tasas melliceras de 50% o más, utilizando biotipos prolíficos puros o sus cruza con nuestras razas o dentro de nuestras razas realizando un manejo muy preciso de la nutrición previo al apareamiento. Por ejemplo, bajo las mismas condiciones de alimentación, la F1 entre el biotipo Ideal y Frisona Milchschaft permite incrementos en la tasa mellicera de 25 a 35 puntos porcentuales por encima del biotipo puro (10-15 vs 35-50%) (Banchero, Fernández, Ganzabál, Vázquez y Quintans, 2006). La prolificidad está determinada por la tasa ovulatoria y la supervivencia embrionaria y fetal. De estos dos, la tasa ovulatoria es la que tiene mayor fuente de variación genética (Piper, Bindon y Davis, 1985; Lajous et al., 1998; Hanrahan, 2002) y, además, presenta una repetibilidad y una heredabilidad mayor que la de tamaño de la camada, especialmente en líneas y razas prolíficas (Fernández Abella, 2008).

4.3.4. Supervivencia.

En nuestras condiciones ambientales, la baja supervivencia neonatal es una de las fuentes de pérdidas de eficiencia más visibles, si bien la baja fertilidad y la magra prolificidad son en algunos casos responsables (Desvignes y Darpoux, 1964). La tasa de supervivencia de los corderos a la parición puede oscilar entre 70% y 90% según los años, y así se convierte en el factor clave a manejar para obtener una mejora significativa de los procreos ovinos (Grattarola et al., 2016).

4.4. Mortalidad perinatal en corderos.

La mortalidad perinatal es uno de los factores más limitantes de la eficiencia biológica y económica de los sistemas de producción ovina en todo el mundo. Las pérdidas derivan no solo de la muerte de animales, sino que también en la menor producción de lana de la oveja gestante, así como menor número de animales disponibles para la selección (Dutra, 2007). Además de las pérdidas económicas que se plantea, la mortalidad neonatal de los corderos genera un problema de bienestar animal muy grave ya que muchos corderos sufren hambre y pasan frío durante varias horas o días antes de morir (Banchero, Delucchi y Quintans, 2003). En Uruguay la cifra promedio de mortalidad es del 20%, oscilando entre un 14% y un 32% dependiendo del predio y del año. En condiciones extensivas es difícil disminuir la mortalidad perinatal más allá de un 10%, aun cuando se controlen enfermedades infecciosas, se mejore la alimentación o se implementen montes de abrigo o potreros destinados a la parición (Dutra, 2007). La supervivencia de los corderos está directamente relacionada al peso al nacimiento e indirectamente a la disponibilidad del forraje y la nutrición materna durante el periodo final de la gestación (Haughey, 1985).

La mortalidad de los corderos la podemos dividir en dos grandes momentos, la perinatal que ocurre poco antes, durante o hasta 3 a 7 días después del parto y la mortalidad al destete que sucede después de este periodo hasta el destete propiamente dicho. La muerte perinatal es la más importante, debido principalmente al mal manejo reproductivo, nutricional, sanitario y/o de las instalaciones. La incidencia de la mortalidad depende principalmente de los sistemas de producción de cada establecimiento, pudiendo fluctuar entre 10% y 35% según las condiciones particulares. Siempre existirá mortalidad de corderos, pero en una explotación bien manejada puede oscilar entre un 3% y 6% (De Lucas, 2015).

La muerte perinatal es la más importante, ya que casi el 70% de las muertes de corderos suceden en las primeras 72 horas de vida y el complejo inanición-exposición a condiciones ambientales adversas junto con los predadores, son las causas responsables del 80% de esas muertes en Uruguay (Fernández Abella, 1985). La inanición y los factores climáticos (exposición) explican el 69,21% de las muertes perinatales, la inanición por si sola explica el 41%. Los estudios a campo y en laboratorios han demostrado que, en condiciones de baja temperaturas, la pérdida de calor del recién nacido es superior a la producida, y la muerte sobreviene por hipotermia (Allegre, Cesa y Clifton, 2003).

4.5. Principales causas de mortalidad neonatal en corderos.

4.5.1. Clima- Inanición

La interacción entre el clima y el consumo de leche en el cordero determina una cierta tasa de producción de calor por unidad de peso vivo. Los fenómenos atmosféricos actuando negativamente provocan la caída en la producción de calor, entrando el animal en un estado de hipotermia conduciéndolo a la muerte (Fernández Abella, 1987). Se pueden distinguir dos grandes causas de hipotermia,

una provocada por excesiva pérdida de calor en las primeras horas de vida y la otra debido a una depresión en la producción de calor provocada por la inanición, generalmente entre 12 y 48 horas post nacimiento (Fernández Abella, 1987).

Factores ambientales como el incremento de la velocidad del viento, abundantes precipitaciones, y bajas temperaturas pueden incrementar los efectos adversos de este complejo. El Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de la República y el Instituto Nacional de investigación Agropecuaria (INIA) a través de su Unidad de Agroclima y Sistemas de Información (GRAS) y el Programa Nacional de Carne y Lana, pusieron a disposición una previsión de condiciones ambientales para la producción ovina en base a la estimación de un índice biometeorológico o *Chill Index*, para la previsión de condiciones ambientales para corderos recién nacidos. El *Chill Index* (CI o Índice de Enfriamiento) está relacionado con la probabilidad de sobrevivencia de corderos en las primeras 72 horas de vida y de ovinos pos-esquila. El Índice de Enfriamiento se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$CI = (11,7 + 3,1 \times VV^{0,5}) \times (40 - Ta) + 481 + R$$

Dónde: CI: Pérdida potencial de calor (kJ/m²/h); VV: Velocidad media diaria del viento (m/s, a 2 metros sobre el nivel del suelo); Ta: Temperatura media diaria (°C); R: $418 \times (1 - e^{-0,04x})$ siendo x = total diario de precipitación en milímetros (Nixon-Smith, 1972; Donnelly, 1984).

4.5.2. Predadores

En algunas zonas del país la incidencia de predadores puede ser importante, siendo los ataques generalmente debidos a zorros, perros salvajes, jabalíes y aves de rapiña, especialmente el carancho. La eliminación de ellos no conduce a reducir la mortandad totalmente, ya que muchos corderos mueren por otras causas y son presa fácil del predador por su débil estado (Fernández Abella, 1987). En Uruguay se consideran al jabalí (*Sus scrofa*), carancho (*Caracara plancus*), perro doméstico (*Canis familiaris*) y zorros nativos: zorro de monte (*Cerdocyon thous*) y zorro de campo (*Pseudalopex gymnocercus*) como las especies predatoras con mayor importancia en el rubro ovino (Frade, 2016).

4.5.3. Partos distócicos

Los partos distócicos se producen generalmente por tres causas, tamaño excesivo del feto, mala presentación de este, y debilidad de la madre. La incidencia de la distocia es importante cuando las condiciones de alimentación en el último tercio de la gestación son muy elevadas o cuando se trabaja con razas carniceras. En cambio, en condiciones de cría extensivas la mortalidad causada por partos distócicos es de baja magnitud (Fernández Abella, 1987).

4.5.4. Infecciones

La incidencia de los agentes infecciosos determina una mortalidad variable entre 1,1% y 7,1%, promediando un 3%. Los principales agentes causales son: *Brucella ovis*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter fetus*, *Toxoplasma gondii*, *Pasteurella*

spp., *Salmonella* spp., *Clostridium* spp., *Corynebacterium* spp., *Estafilococcus* y *Streptococcus* spp., *Escherichia coli*. En las condiciones extensivas de Uruguay, la incidencia de las enfermedades infecciosas es de escasa significación (Fernández Abella, 1987).

4.5.5. Accidentes

Un número muy bajo de corderos mueren por caídas en cuevas, pozos, o por empantanarse en bañados (Fernández Abella, 1987).

4.5.6. Anormalidades

La presencia de malformaciones puede venir acompañada de partos distócicos, en ocasiones con el cordero muerto al parir (Fernández Abella, 1987).

4.6. Razas utilizadas en el ensayo

4.6.1. Milchschaft

La raza ovina Milchschaft, también llamada East Friesian o Frisona fue introducida a Uruguay desde Argentina en el año 1990. Actualmente la raza se encuentra distribuida en todo el Uruguay y adaptada a las más diversas condiciones productivas (SUL, 2016). Es originaria de Frisia (Alemania) donde fue seleccionada por más de 500 años por su aptitud lechera y es considerada una de las razas mejores lecheras del mundo. Presenta también características deseables para la producción de carne, tales como elevada prolificidad, buena habilidad materna, alta velocidad de crecimiento de sus corderos y bajo nivel de engrasamiento (Farid y Fahmy, 1996). En cuanto a las características morfológicas observamos tanto en machos como hembras acornes, aunque en el macho se acepta presencia de tocos de hasta 2,5cm, cabeza totalmente desprovista de lana, color de las mucosas blanco rosado, pezuñas fuertes pigmentadas o no, ubre de amplia inserción mayormente libre de lana, pezones bien desarrollados de ubicación lateral, buena masa glandular, lana voluminosa, de amplio rendimiento, fuerte y de buen largo de mecha (SUL, 2016). La raza se encuentra distribuida en todo el territorio, y adaptada a las más diversas condiciones productivas, produce corderos precoces y de carne magra, elevado comportamiento reproductivo de 120% a 150% de señalada (SUL, 2016).

4.6.2. Corriedale

La raza ovina Corriedale se originó en 1911 en Nueva Zelanda a partir del cruzamiento entre la raza ovina Merino Australiano y Lincoln en una proporción de 50-50. En cuanto a sus características morfológicas, posee cabeza algo pesada, acorne, nariz ancha, orejas medianas y horizontales, amplia moña que no rodea completamente el ojo, mucosas y pezuñas pigmentadas, vellón extenso y denso, lana blanco-cremosa, de mecha larga (11 a 18 cm), densa y ondulada. Otras características son su excelente adaptabilidad, buena capacidad de pastoreo, buena

rusticidad y prolificidad media (Sañudo, 2011). Con buena alimentación, y en condiciones favorables es posible superar largamente el 100%, en pariciones de primavera (SUL, 2016). El ovino Corriedale se caracteriza por ser un animal doble propósito (SUL, 2016), posee un buen peso de vellón y diámetros medios (Cardellino, 2015, febrero 25). Además, posee características que lo hacen también un buen productor de carne, obteniéndose una buena calidad de carcasa (SUL, 2016). Aunque su función tradicional es producir corderos de primera calidad, cuando se cruzan con razas carniceras, el Corriedale está logrando muy buenos porcentajes de rendimiento (DASNR, 2020). Esta raza se encuentra distribuida en todo el país, y presenta una gran adaptación a los más variados sistemas de producción, mostrando una gran respuesta a la mejora alimenticia.

4.6.3. Poll Dorset

La raza ovina Poll Dorset es una raza de origen australiano, creada a partir de la raza Dorset horn británica (Sañudo, 2011), el cual cruzaban estas ovejas con carneros puros de la raza Corriedale y Ryeland con la meta de eliminar los cuernos y mantener cualidades de la raza original. La raza es introducida a Uruguay en el año 2002, en la cual ingresaron 30 borregas y 3 borregos (SUL, 2016). En cuanto a las características de la raza, posee una cabeza mocha, ancha, cara descubierta, libre de pigmentación, carcasa larga, bien musculosa y libre de exceso de grasa, y pezuña blanca y compacta. Además, muestra en la progenie gran velocidad de crecimiento, carne magra y alto rendimiento carnicero. Posee lana densa y firme, de 26 a 32 micras, con un largo de mecha de 75 a 100mm. En Uruguay se recomienda su uso para cruzamientos terminales, para producir corderos con altas tasas de crecimiento y calidad de carne. Las hembras jóvenes presentan una precocidad muy reconocida con una amplia estación de cría (SUL, 2016).

En síntesis, en un sistema orientado hacia la producción de carne ovina, se considera de relevancia no solo evaluar los datos productivos de los corderos, sino también, la evaluación los datos reproductivos de las madres. De esta forma, se podrá determinar cuáles son los puntos claves a abordar para mejorar la eficiencia del sistema en cuestión.

5- HIPÓTESIS

- 1-Las hembras de la raza Milchschaft presentan indicadores reproductivos superiores a las hembras de la raza Corriedale en un sistema orientado a la producción de corderos.
- 2-Los corderos cruzas presentan un mayor peso vivo al nacimiento que los genotipos puros.
- 3-La supervivencia de corderos a la señalada sería mayor en el biotipo cruza debido a su mayor peso vivo al nacimiento y la principal causa de muerte de corderos sería el complejo exposición inanición.

6- OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS

6.1. Objetivo general.

Estudiar la tasa reproductiva y sus componentes en ovejas Corriedale y Milchscharf y el crecimiento de los corderos hasta la señalada en un sistema productivo orientado a la producción de corderos pesados.

6.2. Objetivos específicos.

1. Determinar porcentajes de fertilidad, prolificidad, parición, supervivencia de los corderos y señalada del sistema.
2. Estimar el efecto de la raza y categoría de la madre sobre los porcentajes de fertilidad, prolificidad y parición.
3. Estimar los efectos que inciden sobre el peso al nacer y peso a la señalada de los corderos.
4. Estimar los efectos que afectan la supervivencia de los corderos a las 72 horas y a la señalada.
5. Determinar causas de muerte de corderos del sistema y diferencias por genotipo.

7- MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Animales experimentales y manejo general.

El ensayo se llevó a cabo en el Campo N°1 (Migues) de Facultad de Veterinaria (34°4' S; 55°6' O) y se utilizaron 215 ovejas individualmente identificadas, 93 de la raza Corriedale, 122 de la raza Milchscharf. Se incluyeron animales de diferentes categorías (ovejas, borregas y corderas con una edad promedio a la encarnerada de 201,4± 16,6 días). La encarnerada se inició el 16 de marzo, tuvo una duración de 45 días y los padres previamente evaluados utilizados fueron de las razas Corriedale (n=1), Milchscharf (n=2) y Poll Dorset (n=2). Se formaron 4 grupos de encarnerada: Corriedale X Corriedale (n=47) Milchscharf X Milchscharf (n=71), Poll Dorset X Corriedale (n=46) y Poll Dorset X Milchscharf (n=51). Treinta días después de retirados los carneros, se realizó ecografía diagnóstica para determinación de ovejas vacías y preñadas (únicas/múltiples). La parición se desarrolló durante los meses de agosto y setiembre y todos los animales parieron en el mismo potrero. En el sistema se realizó esquila preparto y el destete fue al momento del embarque a frigorífico en el mes de diciembre. La base forrajera utilizada fueron combinaciones estratégicas de campo natural y praderas (35há total); además se realizó suplementación con 300g/d ración (70% maíz; 30% *expeller* de soja, 16-18% PB), que se suministró con comederos de autoconsumo o en comederos de lona especialmente desde la esquila preparto hasta la señalada. En cuanto al manejo sanitario se realizaron dosificaciones estratégicas contra parásitos gastrointestinales de las madres pre-encarnerada y preparto y se realizaron monitoreos cada 20 días para diagnosticar incremento de la carga parasitaria a través del conteo de huevos por gramo (HPG), técnica de McMaster. (Urquhart, Armour, Duncan, Dunn y Jennings, 1996). El protocolo experimental (N° 1164) fue aprobado por CEUA con fecha 28/08/2020.

7.2. Determinaciones a realizar en la encarnerada.

Determinación de peso y condición corporal a la encarnerada Se determinó peso vivo al inicio de la encarnerada mediante balanza electrónica y condición corporal de las madres al inicio de la encarnerada, utilizando la escala de 1 a 5 desarrollada por Russell y Doney (1969).

7.3. Control de parición, necropsia de corderos.

Durante la parición se realizaron dos recorridas diarias. A efectos de producir menor interferencia en el establecimiento del vínculo madre-hijo, los corderos nacidos en la mañana se identificaban y pesaban en la tarde y los nacidos en la tarde se realizaba lo mismo la mañana siguiente. En ese momento se tomaron los siguientes registros:

- a. Identificación de la madre.
- b. Tipo de parto (único/ mellizo).
- c. Sexo de el/ los corderos.
- d. Identificación del cordero mediante caravana numerada.
- e. Registro de Peso vivo del cordero con balanza digital.

Se asistieron los partos solo cuando el parto se prolongaba más allá de la hora desde que el cordero estuviese encajado (los dos miembros y cabeza) en el canal de parto, originado por distocias de origen fetal por tamaño excesivo o actitud incorrecta (miembros o cabeza flexionada). A los corderos muertos durante las primeras 72 horas de vida se les realizó necropsia utilizando la técnica descrita por Mc Farlane (1965), para determinar su causa de muerte.

7.4. Seguimiento reproductivo.

Se determinó: % de *Fertilidad*: número de ovejas paridas sobre número de ovejas encarneradas *100.

- b. % Prolificidad*: número de corderos nacidos sobre número de ovejas paridas *100.
- c. % de Parición*: número de corderos nacidos sobre número de ovejas encarneradas *100.
- d. % Supervivencia de los corderos*: número de corderos señalados sobre número de corderos nacidos *100.
- e. Tasa reproductiva o porcentaje de señalada*: número de corderos señalados sobre número de ovejas encarneradas *100.

7.5. Registros en los corderos.

Se registró el peso vivo de los corderos al nacer y peso vivo al momento de la señalada. La señalada se realizó en 2 lotes el 19 de setiembre y el 5 de octubre.

7.6. Registros meteorológicos.

Durante el período de parición se llevaron registros diarios de temperatura (°C), precipitaciones (mm) y velocidad del viento, utilizando la estación meteorológica del Campo Experimental N°1 (Vantage Vue, Davis). Se calculó diariamente el Índice de enfriamiento (*Chill index*) (Nixon-Smith, 1972) con los datos de temperatura, precipitaciones y velocidad del viento. Este índice estima la pérdida potencial de calor (kJ/m² por hora), la que se relaciona con la probabilidad de muerte de los corderos. Cuando supera el valor 1000 kJ/m²/h la mortalidad se ubica por encima del 10%, llegando a un 30% cuando llega a 1100 kJ/m²/h (Donelly, 1984).

7.7. Análisis estadístico.

El peso vivo y la condición corporal a la encarnerada fue analizada por análisis de varianza (ANOVA), y se incluyeron los efectos de la raza (Corriedale, Milchscaf) y categoría (cordera, borrega, oveja) y la interacción de ambos efectos. Los porcentajes de fertilidad, prolificidad, parición y señalada fueron analizados utilizando la prueba de Chi-cuadrado o test de Brown (Brown, 1988). Testeándose los efectos de raza y categoría de la madre. La supervivencia de los corderos a las 72 horas y a la señalada fue analizada estadísticamente de la misma forma, pero se

testearon además los efectos del biotipo del cordero, sexo y tipo de nacimiento. Los registros de peso vivo de los corderos al nacimiento y a la señalada y la ganancia de peso diaria entre el nacimiento y la señalada se analizaron por análisis de varianza (ANOVA) incluyendo los efectos del biotipo del cordero, raza materna, sexo, tipo de nacimiento y categoría de la madre. Los efectos sobre el peso al nacimiento de corderos vivos, de muertos en las primeras 72 horas y de muertos entre las 72 horas y la señalada fueron analizados por análisis de varianza (ANOVA). Los datos recopilados de las causas de muerte de los corderos en las primeras 72 horas de vida y hasta la señalada fueron analizados mediante el uso de estadística descriptiva (números y porcentajes) y de acuerdo a su genotipo. Para todas las variables analizadas el nivel de significancia utilizado fue de $P < 0,05$. El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico Stata (Stata Corp, 2014).

8- RESULTADOS

El peso vivo y la condición corporal a la encarnerada de las hembras y el efecto de la raza y categoría sobre ambas variables se presentan en la Tabla 1. El peso vivo no resultó afectado por la raza, pero si por la categoría ($P<0,01$) siendo las corderas quienes presentaron menores pesos vivos a la encarnerada (39,9kg) y resultando las ovejas la categoría más pesada. Los pesos vivos a la encarnerada en la raza Milchscharf fueron mayores que en la raza Corriedale para la categoría corderas (42,4 y 37,6kg, respectivamente, $P<0,01$); en borregas y ovejas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación al peso. La condición corporal de los animales no se vio afectada por la raza, pero si por la categoría ($P<0,01$). Las corderas presentaron la menor condición corporal de las tres categorías evaluadas, presentando diferencias significativas con las borregas y las ovejas ($P<0,01$). No se presentaron interacciones entre los efectos evaluados.

Tabla 1. Peso vivo y condición corporal a la encarnerada (media $\pm$ E.E.M). Efectos de la raza y categoría.

	n	PV(Kg)	CC
Raza			
Corriedale	93	53,71 $\pm$ 1,02	2,91 $\pm$ 0,03
Milchscharf	122	54,6 $\pm$ 0,7	2,84 $\pm$ 0,03
Categoría			
Cordera	33	39,9 $\pm$ 0,93 ^a	2,63 $\pm$ 0,04 ^a
Borrega	102	54,7 $\pm$ 0,62 ^b	2,91 $\pm$ 0,03 ^{bc}
Oveja	80	59,4 $\pm$ 0,61 ^c	2,92 $\pm$ 0,03 ^c

a, b, c= diferencias estadísticamente significativas ($P<0,01$) entre razas dentro de una misma categoría

La fertilidad, prolificidad y porcentaje de parición de las hembras, así como los efectos de la raza y categoría sobre estas variables se muestra en la Tabla 2. La fertilidad fue mayor en la raza Milchscharf que en la Corriedale ($P<0,01$). En la prolificidad no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las razas, pero el porcentaje de parición fue mayor en la raza Milchscharf que en la Corriedale ($P<0,01$). La fertilidad se vio afectada por la categoría, siendo la categoría cordera la que presentó fertilidad más baja, y siendo significativamente diferente de las categorías borrega y oveja ($P<0,01$). La prolificidad no fue afectada por la categoría, pero si lo fue el porcentaje de parición, siendo significativamente menor en la categoría cordera, respecto a borregas y ovejas ($P<0,01$). En cuanto al porcentaje de señalada, este fue mayor en la raza Milchscharf que en la Corriedale ($P<0,05$). Además, la categoría de la madre también afectó este parámetro, presentando las madres corderas el menor porcentaje de señalada (29,12%) de las tres categorías evaluadas ($P<0,01$). Asimismo, la categoría oveja presentó mayor porcentaje de señalada que la categoría borrega ($P<0,05$).

Tabla 2. Porcentajes de fertilidad, prolificidad, parición y señalada de la majada. Efectos de la raza y categoría sobre estas variables.

	n	Fertilidad (%)	Prolificidad (%)	Parición (%)	Señalada (%)
Raza					
Corriedale	93	76,3 ^a	1,11	84,7 ^a	65,04 ^d
Milchschaf	122	93,4 ^b	1,08	102,6 ^b	72,12 ^e
Categoría					
Cordera	33	51,0 ^a	1,11	57,1 ^a	29,12 ^a
Borrega	102	91,2 ^{bc}	1,09	99,4 ^{bc}	76,53 ^{bd}
Oveja	80	93,7 ^c	1,09	102,1 ^c	86,78 ^{be}

a, b, c= diferencias estadísticamente significativas ($P<0,01$); d, e= diferencias estadísticamente significativas ($P<0,05$).

El peso vivo al nacimiento de los corderos y la incidencia de los diferentes efectos sobre el mismo se muestra en la Tabla 3. En cuanto al efecto del biotipo del cordero se encontraron diferencias significativas entre el biotipo cruza y el Corriedale ($P<0,01$), siendo el peso de la cruza de mayor valor. La raza materna y el sexo de los corderos no tuvieron un efecto significativo sobre el peso al nacimiento. Considerando el tipo de nacimiento, se evidenció un mayor peso al nacimiento en corderos únicos respecto a los mellizos ($P<0,01$). La categoría de la madre también afectó el peso al nacimiento, registrándose un peso significativamente mayor en corderos hijos de ovejas que en hijos de borregas ($P<0,05$).

Tabla 3. Peso vivo al nacimiento (media $\pm$ E.E.M.) y efectos del biotipo del cordero, raza materna, sexo, tipo de nacimiento y categoría de la madre.

Efecto		n	PV al nacimiento (kg)
<i>Biotipo</i>	Cruza	90	4,90 $\pm$ 0,08 ^a
	Corriedale	36	4,32 $\pm$ 0,16 ^b
	Milchschaf	65	4,63 $\pm$ 0,09 ^{ab}
<i>Raza madre</i>	Corriedale	83	4,62 $\pm$ 0,10
	Milchschaf	108	4,76 $\pm$ 0,07
<i>Sexo cordero</i>	Macho	94	4,75 $\pm$ 0,09
	Hembra	97	4,64 $\pm$ 0,08
<i>Tipo de nacimiento</i>	Único	131	4,96 $\pm$ 0,07 ^a
	Mellizo	58	4,10 $\pm$ 0,09 ^b
<i>Categoría de la madre</i>	Cordera	18	4,50 $\pm$ 0,31 ^{cd}
	Borrega	92	4,67 $\pm$ 0,08 ^c
	Oveja	81	5,01 $\pm$ 0,10 ^d

a, b= diferencias estadísticamente significativas a $P<0,01$; c, d= diferencias estadísticamente significativas a $P<0,05$.

El peso vivo de los corderos a la señalada y la ganancia diaria nacimiento-señalada, así como los factores que los afectan (biotipo, sexo y tipo de nacimiento del cordero; raza y categoría de la madre) se muestran en la Tabla 4. El biotipo y el sexo del cordero no afectaron en forma significativa el peso vivo a la señalada, mientras que la raza materna si lo hizo ($P<0,05$), siendo mayor en los corderos hijos de madres Milchscharf. Además, los corderos nacidos únicos presentaron mayor peso a la señalada que los nacidos mellizos ($P<0,01$), mientras que la categoría de la madre no afectó esta característica. La ganancia diaria de peso nacimiento-señalada de los corderos solo se vio afectada por el tipo de nacimiento, siendo mayor en los corderos nacidos únicos que en los mellizos ($P<0,05$).

Tabla 4. Peso vivo de los corderos a la señalada (media $\pm$ E.E.M.), ganancia diaria de peso entre el nacimiento y la señalada y edad de los corderos a la señalada (media $\pm$ E.E.M.). Efecto del biotipo del cordero, raza materna, sexo, tipo de nacimiento y categoría de la madre sobre el peso vivo a la señalada y la ganancia diaria nacimiento-señalada.

		n	PV señalada (kg)	Edad señalada (días)	GD nac-señ (g/día)
<i>Biotipo</i>	Cruza	77	12,64 $\pm$ 0,34	30,62 $\pm$ 0,75	258,01 $\pm$ 9,12
	Corriedale	24	11,80 $\pm$ 0,47	28,60 $\pm$ 1,44	263,97 $\pm$ 15,19
	Milchscharf	53	12,26 $\pm$ 0,36	27,71 $\pm$ 0,97	302,2 $\pm$ 33,08
<i>Raza madre</i>	Corriedale	68	11,88 $\pm$ 0,35 ^c	29,22 $\pm$ 0,84	251,12 $\pm$ 9,73
	Milchscharf	86	12,77 $\pm$ 0,29 ^d	29,43 $\pm$ 0,75	292,64 $\pm$ 21,36
<i>Sexo</i>	Macho	78	12,71 $\pm$ 0,30	28,70 $\pm$ 0,74	277,68 $\pm$ 8,60
	Hembra	73	12,11 $\pm$ 0,35	29,91 $\pm$ 0,84	271,36 $\pm$ 25,65
<i>Tipo nacimiento</i>	Único	109	12,92 $\pm$ 0,27 ^a	29,01 $\pm$ 0,70	293,04 $\pm$ 17,07 ^c
	Mellizo	41	11,07 $\pm$ 0,39 ^b	30,12 $\pm$ 0,82	226,80 $\pm$ 10,70 ^d
<i>Categoría madre</i>	Cordera	9	11,61 $\pm$ 0,81	25,11 $\pm$ 1,10	296,60 $\pm$ 21,85
	Borrega	58	13,18 $\pm$ 0,34	30,67 $\pm$ 0,93	285,04 $\pm$ 26,11
	Oveja	56	12,67 $\pm$ 0,40	28,31 $\pm$ 0,65	263,42 $\pm$ 12,97

GD nac-señ= ganancia diaria entre el nacimiento y la señalada de los corderos; a, b= diferencias estadísticamente significativas a $P<0,01$; c, d= diferencias estadísticamente significativas a $P<0,05$.

En la tabla 5 se presentan los datos de supervivencia de los corderos hasta las 72 horas postparto, la supervivencia (% acumulado) a la señalada y la incidencia de varios factores sobre ambas variables. La supervivencia a las 72 horas resultó afectada por el tipo de nacimiento, siendo mayor en corderos únicos que en mellizos ($P<0,01$). Además, se vio afectada por la categoría de la madre, siendo significativamente menor la supervivencia en hijos de madres de categoría cordera respecto a hijos de borregas y ovejas ($P<0,01$). Sin embargo, no resultó afectada por el biotipo del cordero, la raza materna ni por el sexo del cordero. Si se considera la supervivencia acumulada a la señalada, esta presentó valores más bajos en porcentaje respecto a la supervivencia a las 72 horas. Además, se vio afectada por

el biotipo del cordero, donde el porcentaje de supervivencia a la señalada fue significativamente mayor en los corderos cruza (82,1%) respecto a los corderos Corriedale (63,2%) ($P<0,01$) y también por la categoría de la madre, presentando los corderos hijos de madres corderas menor porcentaje de supervivencia que los hijos de borregas y ovejas ($P<0,01$). Asimismo, la supervivencia a la señalada fue afectada por el tipo de nacimiento, siendo significativamente mayor ($P<0,01$) en los corderos únicos respecto a los mellizos. Sin embargo, no se vio afectada por la raza materna ni el sexo de los corderos.

Tabla 5. Supervivencia (%) de corderos a las 72 horas del parto y acumulado hasta la señalada. Efecto del biotipo del cordero, raza materna, sexo, tipo de nacimiento y categoría de la madre.

		Supervivencia a 72 hs (%)	Supervivencia a la señalada (%)
<i>Biotipo</i>	Cruza	85,3	82,1 ^a
	Corriedale	80,6	63,2 ^b
	Milchschaf	82,6	75,4 ^{ba}
<i>Raza madre</i>	Corriedale	85,5	76,8
	Milchschaf	79,5	70,3
<i>Sexo</i>	Macho	82,4	77,8
	Hembra	77,5	72,0
<i>Tipo nacimiento</i>	Único	86,4 ^a	81,8 ^a
	Mellizo	66,7 ^b	63,5 ^b
<i>Categoría madre</i>	Cordera	51,0 ^a	51,0 ^a
	Borrega	87,8 ^b	77,0 ^b
	Oveja	93,7 ^b	85,0 ^b

a, b= diferencias estadísticamente significativas a $P<0,01$; c, d= diferencias estadísticamente significativas a $P<0,05$.

En el año 2018 nacieron un total de 204 corderos, de los cuales el 17,2% (35) murieron. No se pudo identificar la raza en el 20% de los corderos muertos. Del total de corderos identificados, el 83,3% murió dentro de las 72 horas (33,3% en las primeras 12 horas, 37,5% a las 24, 4,2% a las 48 y 8,3% a las 72 horas). Se determinaron las causas de mortalidad de los corderos en general y por biotipo en las primeras 72 horas de vida (Tabla 6). La principal causa de muerte fue el complejo exposición-inanición (45,8%), seguido de la predación (33,3%). Según el tipo de lesiones encontradas en los corderos, el 50% lo fueron por zorros y el otro 50% presentaron lesiones compatibles con predación de caranchos, pero se desconoce si estas lesiones fueron causa de muerte primaria o secundaria a otra causa de muerte. Las muertes por distocia representaron el 8,4%. Las muertes cuya causa no pudo determinarse se incluyeron en el ítem "otras", y representaron un 12,5%. Si se analizan las muertes de acuerdo al biotipo del cordero, los de la raza Milchschaf, murieron mayoritariamente por predación, mientras que los corderos cruza y los Corriedale lo fueron por el complejo exposición-inanición.

Tabla 6. Causas de mortalidad de corderos en las primeras 72 horas de vida según biotipo.

Causa de muerte/biotipo	Milchscharf	Corriedale	Cruza	Total
<i>Complejo exposición-inanición (%)</i>	8,3	12,5	25,0	45,8
<i>Predación (%)</i>	20,8	4,2	8,3	33,3
<i>Distocia (%)</i>	0,0	4,2	4,2	8,4
<i>Otras (%)</i>	0,0	8,3	4,2	12,5

En la Tabla 7 se presentan los pesos al nacimiento de los corderos vivos y de los muertos en las primeras 72 horas de vida y entre las 72 horas y la señalada, así como el efecto del biotipo del cordero, raza materna, sexo, tipo de nacimiento y categoría de la madre sobre las tres variables. Se puede apreciar que el peso al nacimiento de los corderos vivos fue afectado solo por el tipo de nacimiento, siendo significativamente mayor en los nacidos únicos respecto a los mellizos ($P<0,01$). Respecto al peso vivo al nacimiento de los corderos que se murieron en las primeras 72 horas de vida, este fue afectado por la raza materna y el tipo de nacimiento, siendo mayor en los hijos de madres Milchscharf ($P<0,05$) y en los nacidos únicos ($P<0,01$). Los pesos vivos al nacimiento de los corderos muertos en el período comprendido entre las 72 horas y la señalada, fue afectado solamente por la raza materna, siendo significativamente mayor en los hijos de madres Milchscharf ($P<0,05$).

Tabla 7. Peso al nacimiento de corderos vivos y muertos en las primeras 72 horas de vida y en el período entre las 72 horas y la señalada. Efecto del biotipo del cordero, raza materna, sexo, tipo de nacimiento y categoría de la madre.

		PV nacimiento vivos	PV nacimiento Muertos a las 72hs	PV nacimiento Muertos 72hs- señ
<i>Biotipo</i>	Cruza	4,95 ± 0,09	4,63 ± 0,18	4,33 ± 0,93
	Corriedale	4,56 ± 0,14	3,65 ± 0,05	2,9 ± 0,10
	Milchschaft	4,71 ± 0,10	3,97 ± 0,33	4,18 ± 0,00
<i>Raza madre</i>	Corriedale	4,78 ± 0,10	3,56 ± 0,32 ^c	3,06 ± 0,17 ^c
	Milchschaft	4,83 ± 0,08	4,44 ± 0,16 ^d	4,72 ± 0,54 ^d
<i>Sexo</i>	Macho	4,84 ± 0,09	4,15 ± 0,33	2,8 ± 0,00
	Hembra	4,77 ± 0,08	4,16 ± 0,19	3,96 ± 0,49
<i>Tipo nacimiento</i>	Único	5,05 ± 0,06 ^a	4,56 ± 0,19 ^a	3,4 ± 0,00
	Mellizo	4,13 ± 0,08 ^b	3,72 ± 0,23 ^b	3,81 ± 0,57
<i>Categoría madre</i>	Cordera	4,50 ± 0,31	5,34 ± 0,00	-
	Borrega	4,76 ± 0,08	3,93 ± 0,17	3,34 ± 0,30
	Oveja	4,88 ± 0,10	4,27 ± 0,34	5,26

a, b= diferencias estadísticamente significativas a $P < 0,01$; c, d= diferencias estadísticamente significativas a $P < 0,05$.

En la Figura 3, se presenta la curva de mortalidad neonatal de los corderos distribuidos según rango de peso de todos los corderos nacidos. Se puede observar que, a menor peso al nacimiento, el porcentaje de mortandad neonatal es mayor.

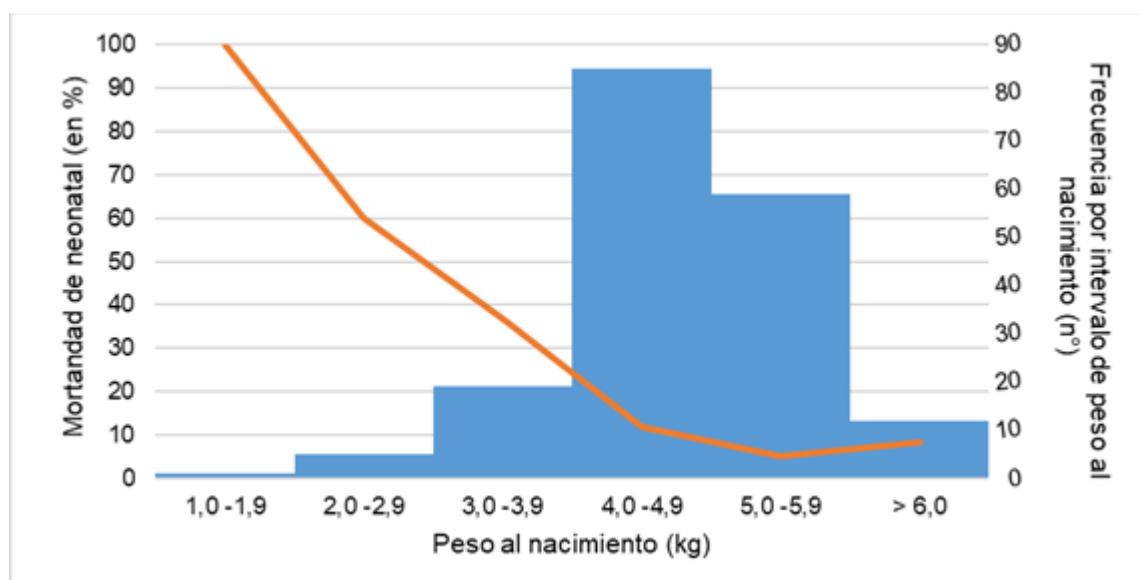


Figura 3. Curva de mortalidad neonatal general e histograma de frecuencia por peso al nacimiento.

En la Figura 4 se observan los valores de *Chill Index* registrados durante el período de parición entre el 1 de agosto y el 30 de setiembre. Además, se incluye el número de corderos vivos y muertos, y dentro de estos últimos los que murieron por el complejo exposición-inanición.

Se puede apreciar que en el período comprendido entre el 14 y el 27 de agosto, se registraron la mayoría de las muertes de corderos, coincidiendo con valores de *Chill Index* superiores a 1000 kJ/m²/h (riesgo medio) y superando también los 1200 kJ/m²/h (riesgo crítico); incluso el día 24 de agosto se registraron valores superiores a los 1400 kJ/m²/h. Si consideramos los corderos muertos por el complejo exposición-inanición, dichas muertes sucedieron en general a continuación de los picos registrados de *Chill Index*.

En el mes de setiembre, si bien el número de nacimientos fue menor, se registraron muy pocas muertes (n=3).

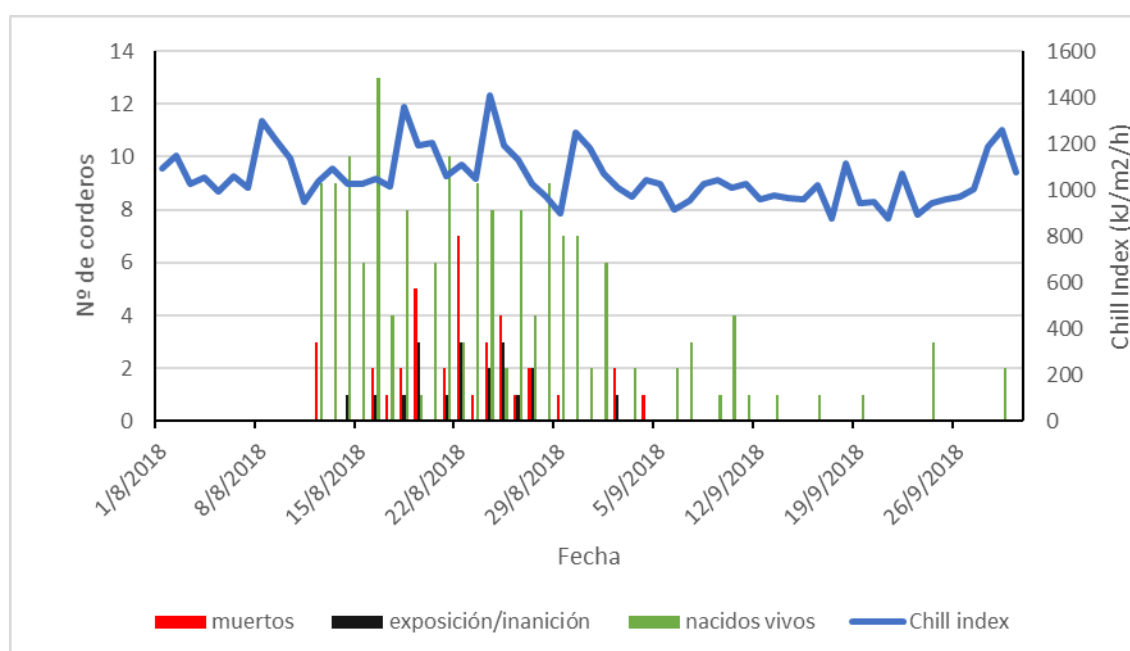


Figura 4. Valores de *Chill Index* registrados durante el período de parición entre el 1 de agosto y el 30 de setiembre, número de corderos vivos, muertos dentro de las 72 horas posparto en total, y muertos por el complejo exposición-inanición.

9- DISCUSIÓN

Dentro de los numerosos factores que afectan los resultados de una encarnorada, el peso vivo de las corderas y borregas en su primer servicio es fundamental (Kenyon, Thompson y Morris, 2014). En el presente ensayo, los pesos de las corderas a la encarnorada fueron menores a 40kg en las corderas Corriedale, peso sugerido por Aguerre y Fierro (2019) como mínimo para lograr resultados exitosos. De acuerdo con este autor, el bajo peso de las corderas al inicio de la encarnorada es un problema muy común, debido a la escasa ganancia de peso obtenida durante la recría. Existen graves consecuencias de llegar con las corderas y borregas con un bajo peso a la encarnorada, entre ellas compromete el desarrollo de la oveja de cría, la cantidad de corderos que puede destetar en su vida útil e incluso, la productividad de la progenie (Aguerre y Fierro, 2019). Para este autor el objetivo es que corderas y borregas deben pesar individualmente el 80% del peso adulto al momento de ser servidas. En nuestro trabajo los bajos porcentajes de fertilidad obtenidos en la categoría corderas (51%), posiblemente pudo deberse al bajo peso vivo promedio registrado al momento de la encarnorada (39,9 kg). Incluso en las corderas de la raza Corriedale, el porcentaje de fertilidad fue aún menor (23,5%). Piaggio et al. (2015) reportaron que a mayor peso de las corderas Corriedale en el inicio de la estación de cría (promedio 38 kg), se lograron mayores porcentajes de preñez; 35% de preñez en corderas por encima de los 35kg y 13% para aquellas por debajo de los 35kg. En nuestro trabajo, los porcentajes de fertilidad fueron inferiores en las corderas Corriedale (23,5%) a los reportados por estos autores, si bien esas corderas llegaron a la encarnorada con 37,6kg de peso vivo en promedio. En nuestro estudio, las corderas tenían una edad al inicio de la encarnorada de 201,4 días. Según Dýrmundsson (1973) y Smith y Knight (1998), el inicio de la pubertad en corderas ocurre más tarde en la temporada reproductiva que el inicio de la ciclicidad o de la estación de cría en hembras maduras. Esto podría ser una de las causas del bajo porcentaje de fertilidad encontrado en esta categoría, por lo que una encarnorada más tardía es posible pudiera mejorar los resultados. Además, la condición corporal también ha sido identificada con el potencial de afectar la proporción de corderas que se logran encarnerar exitosamente (Kenyon, Morris y West, 2010). Las corderas del ensayo poseían al inicio de la encarnorada una condición corporal por debajo de 3, lo que también podría haber afectado los resultados reproductivos obtenidos. Por otra parte, se encontraron buenos pesos a la encarnorada y buenos resultados de fertilidad en las borregas. De acuerdo con Ganzábal et al. (2002) la baja eficiencia reproductiva está relacionada al bajo peso que alcanzan las ovejas a la encarnorada lo cual repercute negativamente no solo en la fertilidad, sino también en la prolificidad. Según estos autores, para la raza Corriedale los pesos vivos a la encarnorada de ovejas y borregas deberían superar los 53-55kg y 48-50kg, respectivamente, para alcanzar pariciones que superen el 120%. Resultados similares a los nuestros fueron obtenidos por Ganzábal (2005), quien reportó fertilidades de 92,6% para ovejas adultas y de 84,6% en borregas Corriedale. Según este autor, esta diferencia de resultados entre las ovejas y las borregas indicaría que el peso vivo como manifestación del desarrollo y estado corporal de la oveja es una variable de mucha incidencia sobre la fertilidad. Los resultados obtenidos en fertilidad para la raza Milchschaef fueron de 93,4%, datos similares a los obtenidos por Simonetti, Lynch, Ghidaudi y McCormick (2017) en relación a las borregas y ovejas; sin embargo, fueron superiores a los reportados en esta raza por Kremer, Barbato, Rosés, Rista y Perdigón (83%, 2009). Los resultados

de fertilidad registrados en la raza Corriedale fueron similares a los reportados por Barbato, Kremer, Rosés y Rista (2011) en esta raza (74.4%).

En cuanto a la prolificidad, la raza no tuvo efecto sobre la misma. Algunos autores consideran a la raza Milchschaef como prolífica, ya que logra en diversos tipos de producción niveles de prolificidad que van entre 106% a 195% (Farid y Fahmy, 1996). Sin embargo, en nuestro ensayo los porcentajes de prolificidad obtenidos fueron de 108%. La prolificidad obtenida en ovejas Corriedale en nuestro ensayo (1,11 %) fue similar a la reportada por Azzarini, Ponzoni y Pieri (1973) (1,17%). De acuerdo con Simonetti, Lynch, Ghibaudo y Mc Cormick, (2017), conforme avanza la edad de las hembras en la majada, aumentan los partos múltiples, llegando en adultas a superar el 50%. Por el contrario, en nuestro ensayo, el mayor porcentaje de prolificidad se presentó en la categoría cordera. Los resultados obtenidos en borregas, fueron similares a los reportados en esta categoría por Vázquez, Ganzábal, Banchemo y Ciappesoni (2014) (1,01%). Asimismo, Ganzábal (2005) obtuvo valores en el porcentaje de melliceras en borregas y ovejas de 13% y 31% respectivamente, superiores a los obtenidos en nuestro trabajo.

En relación al porcentaje de parición, este fue mayor en la raza Milchschaef que en la Corriedale. El porcentaje de parición en la raza Milchschaef obtenido en el presente trabajo fue similar al resultado reportado por Kremer et al. (2009) en esta raza (104%), pero mayor que el obtenido por Simonetti, Lynch, Ghibaudo y Mc Cormick, (2017), el cual no superó el 90% en los dos años evaluados. El porcentaje de parición obtenido en la raza Corriedale fue inferior al 97% obtenido por Kremer et al. (2009) y al 114.1% reportado por Barbato, Kremer, Rosés, y Rista (2011). Considerando el efecto categoría sobre esta variable, las corderas presentaron un bajo porcentaje de parición (57,1%), valor similar al reportado por Simonetti Lynch, Ghibaudo y Mc Cormick, (2017), pero inferior al 77% reportado por Barrios, Rodríguez y Ayala (2017). Sin embargo, los porcentajes de parición en borregas y ovejas, fueron similares a los obtenidos por estos autores (98 y 100%, respectivamente), y superiores a los obtenidos por Ganzábal (2005) en la raza Corriedale en ambas categorías (84,6% y 92,6%, respectivamente).

Considerando los porcentajes de señalada obtenidos (60-70) los resultados se encuentran dentro de los valores históricos promedio registrados en la majada nacional (Salgado, 2015). Si bien fueron similares a los reportados por Barbato et al. (2011) en la raza Corriedale (67,5%), fueron inferiores a los obtenidos por Kremer et al. (2009) en la raza Milchschaef (89,0 %).

En lo que respecta al peso vivo al nacimiento, los corderos de este experimento registraron pesos promedios de 4,32 kg en Corriedale, 4,63 kg en Milchschaef y 4,90 kg en los corderos cruza. Estos resultados fueron similares a los obtenidos por Banchemo, Vazquez, Irari, Ciappesoni y Quintans (2016) en corderos Corriedale (4,20 kg) y corderos Milchschaef (4,93 kg). Sin embargo, fueron superiores a los reportados por Bianchi, Garibotto, Caravia y Bentancur (2000) para corderos de la raza Corriedale (3,50kg).

En relación a los factores que afectan el peso al nacimiento de los corderos, el biotipo materno ha sido destacado como un factor importante (Banchemo et al. 2016). Estos autores indicaron que el peso vivo al nacimiento de corderos cruza aumentó a medida que el porcentaje de sangre Milchschaef aumentaba, en relación con corderos Corriedale puro. En nuestro ensayo, los pesos al nacimiento de los hijos de ovejas Milchschaef puros no tuvieron diferencias significativas con los Corriedale puro, pero si se encontraron diferencias significativas entre la raza Corriedale y los corderos cruza. De todas formas, es importante recordar que en los corderos cruza si bien

son hijos de padre de raza Poll Dorset, un porcentaje son hijos de madres Milchschaft y otro de madre Corriedale. Respecto al efecto del sexo de cordero sobre el peso al nacimiento, De Barbieri et al. (2005) registraron mayores pesos en corderos machos. A su vez, Ciappessoni (2014) también indicó que el peso vivo al nacimiento de los corderos machos fue un 8% superior al de las hembras, a diferencia de nuestro ensayo en el cual no encontramos diferencias estadísticamente significativas. El peso al nacimiento resultó afectado por la categoría de la madre, presentando los corderos hijos de madres categoría oveja un mayor peso que los hijos de borregas; sin embargo, no fueron diferentes de los pesos de hijos de corderas. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Ciappessoni (2014). Además, según NRC (2007), las corderas compiten con el feto por nutrientes disponibles para su crecimiento, por lo tanto, la demanda de energía y proteína en primíparas es mayor que los requerimientos reportados para adultas, esto tiene como consecuencia menores pesos al nacimiento en los corderos. De acuerdo con Corner et al. (2013) estas diferencias se pueden explicar porque al comienzo de la gestación las corderas tienen menor peso y condición corporal que borregas y ovejas, diferencias que se mantienen hasta el parto. Además, las corderas movilizarían una mayor cantidad de reservas corporales, por lo que tendrían un peor balance energético durante la gestación que las adultas lo que explicaría la diferencia habitualmente observada en el peso al nacimiento (Robinson, 1990). En el presente trabajo, a pesar de ser pocas las corderas que se preñaron, lograron parir corderos con buenos pesos promedio al nacimiento. El tipo de nacimiento afectó el peso al nacimiento de los corderos, siendo mayor en los corderos nacidos únicos que en los mellizos. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Ciappessoni (2014), quien incluso registró una diferencia de un kilogramo a favor de los corderos únicos respecto a los mellizos.

En cuanto a los resultados obtenidos de peso vivo a la señalada, se observó que los corderos con más peso al nacimiento mantuvieron mayores pesos al momento de la señalada, concordando estos resultados con los presentados por La Torraca, Schenkel, Iglesias, Calvetty y Villalobo (2004) en corderos de la raza Merino Australiano. Estudios realizados por Busetti, Babinec, Suárez, Víctor y Bedotti (2006) demostraron que la raza no afectó los pesos de los corderos a los 53 días, donde los machos siempre superaron a las hembras independientemente de si fueron partos simples o múltiples. En el presente trabajo, el sexo de los corderos no afectó significativamente el peso a la señalada, contrariamente a lo reportado por Martínez (2008). Este autor sugiere que el crecimiento de los machos es mayor que el de las hembras, dado que, por cada unidad de aumento de peso, los machos requieren menos alimento por lo que tienen una mejor eficiencia de conversión. En relación al efecto del tipo de nacimiento sobre el peso vivo a la señalada, los corderos nacidos únicos presentaron mayor peso que los mellizos. Este hecho concuerda con las observaciones realizadas por Forero, Venegas, Alcalde y Daza (2017). Estos autores reportaron que corderos nacidos únicos crecieron más que los nacidos mellizos, alcanzando a los 30 días pesos significativamente superiores. La mayor mortalidad de corderos se registró en las primeras 72 horas post parto. Estos resultados concuerdan con los reportados por Azzarini y Ponzoni (1971) y por Telechea (1999), quienes informan que el 80,7% de las muertes ocurren en los primeros 3 días de vida.

Considerando las causas de muerte más frecuentes en corderos en las primeras 72 horas de vida en este trabajo, el 45,8% se debió al complejo exposición-inanición, porcentaje menor al reportado por Olaechea, Bellati, Suarez, Pueyo y Robles (1981),

los cuales indican que el 72,9% de los corderos, a los cuales realizaron la necropsia, murieron por inanición y/o por factores climáticos. Alegre, Cesa y Clifton (2003) también reportan mayores porcentajes de muertes por dicha causa que los obtenidos en el presente trabajo (69%). De acuerdo con Nowak y Poidron (2006), el peso al nacimiento es un factor que influye en el tiempo en que tardan los corderos en levantarse y mamar y por tanto en sobrevivir. Los rangos de peso al nacimiento considerados óptimos para sobrevivencia se encuentran entre 3.5 y 4.5kg (Thomson, Muir y Smith, 2004). Sin embargo, en la Figura 3 podemos ver que varios corderos muertos tuvieron un peso al nacimiento por debajo de los 3,0 kg y que los porcentajes de mortalidad fueron mayores a más bajo peso, lo que coincide con los resultados reportados por Fernández Abella (1985). Además, los pesos al nacimiento de los corderos muertos en las 72 horas posparto fueron afectados por la raza materna y por el tipo de nacimiento, siendo menores en los corderos hijos de madres Corriedale ($P<0.05$) y en los nacidos mellizos ($P<0.01$). Los pesos al nacimiento de los corderos muertos en el período 72 horas-señalada también fueron menores en aquellos hijos de madres Corriedale ($P<0.01$). Duran del Campo (1956) reporta que los factores climáticos extremos de temperatura (alta o baja), frío, lluvia y viento tienen una gran influencia, especialmente durante el parto. En el presente trabajo, la mayor cantidad de corderos muertos debido al complejo inanición-exposición coincidió con los mayores valores registrados en el índice de enfriamiento o Chill index. Se considera que valores superiores a 1000 kJ/m²/h como los registrados algunos días durante el período de parición, aumentan el riesgo de mortalidad en corderos (INIA, 2020).

En relación a la muerte por predación, Fernández Abella (1985) reporta un porcentaje de 18,24%, inferior al registrado en este trabajo (33,3%). Sin embargo, este dato concuerda con el reportado por Telechea (1999), el cual fue de 27,6%. Se debe considerar que las muertes por predación son variables, ya que dependen del predio donde se produzca el nacimiento, así como el manejo que se realice contra los predadores (Fernández Abella, 1985). Si bien el daño ocasionado por depredadores suele ser relevante en el conjunto de las pérdidas neonatales, algunos autores observaron que tanto los zorros como las aves rapaces en muy pocos casos matan corderos sanos y vigorosos, sino que por lo general atacan corderos débiles, que seguramente morirían de todas formas (Bellati, 1992). De acuerdo con Lynch, Simonetti, Ghibaudi, Mc Cormick y Borra (2018), aun cuando el daño causado por depredadores sea sobrestimado, es evidente que la presencia de estas especies puede afectar la magnitud de las muertes neonatales. En un estudio de predación de corderos por zorros realizado en Uruguay, se encontró que existe, a nivel de productores rurales una sobreestimación de la tasa de mortalidad ocasionada por predación en un 300%. Esto es debido a que se considera entre los corderos predados a aquellos animales enfermos o que por alguna causa no serían corderos viables (Cravino, Calvar, Berrutti, Fontana, y Poetti, 1997). En el presente trabajo no pudimos determinar si la predación del zorro fue causa primaria o secundaria de muerte del cordero. El carancho tiene una similar situación que el zorro en cuanto a que también es una especie protegida y que en la actualidad se ven concentraciones de los mismos cerca de las majadas, provocando la muerte de animales debilitados (Frade, 2016). En una encuesta a nivel de productores de tres departamentos del norte de nuestro país, se observó que el 85,7% de los productores encuestados reportaron que sus majadas fueron atacadas por predadores y la mayor cantidad de muertes se adjudicó a zorros (57%), seguido de caranchos (28,6%), perros, jabalíes y felinos (27,7%; 4,8% y 2,9% respectivamente) (Zambra, Piaggio y Ungerfeld

(2018). La distocia como causa de muerte representó el 8,4%, porcentaje inferior al reportado por Olivera (2015), quien sugiere que esta causa representa el 31% del total de las muertes, mientras que Alegre et al. (2003) reportan un 15,38% del total. Se sugiere que las principales causas de partos distócicos ocurren por excesivo tamaño del feto, situación que puede verse acentuada por el biotipo de los corderos, además la mala presentación y debilidad de la madre a la hora del parto (Dufour y Conde, 2009; Fernández Abella, 1995). Sin embargo, en el presente estudio, los pesos de los corderos muertos no superaron en promedio el rango óptimo de peso al nacimiento. En este trabajo, las “otras causas” de mortalidad representaron un 12,5%, y aquí se agruparon aquellas causas de muerte que no pudieron determinarse. Como “otras causas” de mortalidad de corderos, se encuentran las infecciones, accidentes, anormalidades morfológicas, Fernández Abella (1985) y Olaechea et al. (1981) reportan que el conjunto de estas causas representa entre el 5 y 7% del total de las muertes de corderos, sugiriendo que tanto los accidentes como las anormalidades presentadas al nacimiento presentan muy baja incidencia en el Uruguay. De acuerdo con Dufour y Conde (2009), los accidentes o incidentes pueden ser evitados, seleccionando de forma acertada el potrero de parición y el manejo que se realice durante el mismo.

10- CONCLUSIONES

- Las hembras de la raza Milchschaef presentaron indicadores reproductivos superiores (excepto prolificidad) a las hembras de la raza Corriedale en este sistema orientado a la producción de corderos.
- El peso vivo al nacimiento se vio afectado por el biotipo del cordero, siendo mayor en los corderos cruza que en los Corriedale, por el tipo de nacimiento y por la categoría de la madre
- El peso vivo de los corderos a la señalada fue mayor en los hijos de madres Milchschaef y en los nacidos únicos.
- El mayor porcentaje de supervivencia a la señalada fue en los corderos cruza (82.1%) y la principal causa de muerte de los corderos fue el complejo exposición inanición.

11- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguerre, J. (2016). Influencia de la lana en el negocio del cordero pesado. *Revista ovinos SUL*, 173, 14-16.
- Aguerre, J., y Fierro, S. (2019). Encarnerada: Comenzando en forma adecuada. *Revista SUL*, 183, 3- 4.
- Allegre, M. B., Cesa, A., y Clifton, G.R. (2003). En el Sur de la provincia de Santa Cruz: Mortalidad perinatal de corderos. *Revista IDIA XXI*, 4(7), 63- 67.
- Azzarini, M. (1996). Producción de carne ovina. Centro Médico Veterinario de Paysandú (ed.), *Jornadas Uruguayas de Buiatría* (Vol. XXIV, pp. 39- 46). Paysandú: Centro Médico Veterinario de Paysandú.
- Azzarini, M. (1999). *Manual Cordero Pesado*. Recuperado de https://www.sul.org.uy/descargas/lib/Manual_Cordero_Pesado_SUL.pdf.
- Azzarini, M. (2000). Consideraciones y sugerencias para mejorar los procreos ovinos. En *Una propuesta para mejorar los procreos ovinos* (pp. 3-35) Montevideo: SUL.
- Azzarini, M., y Ponzoni, R. (1971). Producción ovina en el Uruguay. En *Aspectos modernos de la producción ovina. Primera Contribución* (pp. 13-25). Montevideo: Facultad de Agronomía.
- Azzarini, M., Ponzoni, R., y Pieri, J. (1973). *Cambios estacionales de algunos componentes de la tasa reproductiva en la raza Corriedale*. Paysandú: Facultad de Agronomía.
- Azzarini, M., y Fernández Abella, D. (2004). Potencial reproductivo de los ovinos. En *Seminario Producción Ovina. Propuestas para el Negocio Ovino*. Paysandú, Uruguay.
- Banchero, G., Delucchi, M.I., y Quintans, G. (2003). ¿Es posible reducir la mortalidad neonatal de corderos? Producción de calostro en ovejas Ideal; efecto de la carga fetal y condición corporal. *Producción Ovina Intensiva. INIA Serie de actividades de Difusión*, 342, 19- 25.
- Banchero, G., Fernández, M.E., Ganzábal, A., Vázquez, A., y Quintans, G. (2006). Manejo genético y nutricional para aumentar la tasa mellicera de nuestras majadas. En Centro Médico Veterinario de Paysandú (ed.), *Jornadas Uruguayas de Buiatría* (Vol. XXXIV, pp. 71-76). Paysandú: Centro Médico Veterinario de Paysandú.
- Banchero, G., Vázquez, A., Irarí, N., Ciappesoni, G., y Quintans, G. (2016). Estudio preliminar de la prolificidad y habilidad materna de seis biotipos ovinos en Uruguay. *Agrociencia*, 20 (1), 90- 98.
- Barbato, G., Kremer, R., Rosés, L., y Rista, L. (2011). Producción de ovejas Corriedale y cruzas F1 con Milchschaef y Texel en condiciones de pastoreo. *Veterinaria (Montevideo)* 181, 9-14.
- Barbato, G. (1988). Evite la muerte de dos millones de corderos. *Actualidades y Técnicas Agropecuarias*, 5(52), 18-19.
- Barrios, E., Rodríguez, A., y Ayala, W. (2017). Sistema intensivo de producción con razas prolíficas. En: *Gira Corriedale 2017*. Treinta y Tres, Uruguay.
- Bellati, J. (1992). Mortalidad de ovinos por depredadores en la Patagonia. En *Congreso Mundial de Ovinos y Lanas*. Buenos Aires, Argentina.
- Bianchi, G., Garibotto, G., Caravia, V., y Bentancur, O. (2000). Relation between cold carcass weight and tissue depth in GR site. Effect of breed and sex in pure and crossbred heavy lambs of 5 months of age. En 46° *International Congress of*

- Meat Science & Technology*. Buenos Aires, Argentina.
- Bianchi, G., y Garibotto, G. (2004). *La experiencia uruguaya en el uso de razas pesadas: Transferencia y adopción de la tecnología*. Tierra adentro. Recuperado de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/8507>
- Bianchi, G., y Garibotto, G. (2005). Impacto del componente racial en la producción de corderos en Uruguay: Elección, uso y evaluación de razas en la producción de carne ovina de calidad. *Lana Noticias*, 141, 38- 43.
- Bianchi, G., y Garibotto, G. (2007). Uso de razas carniceras en cruzamientos terminales y su impacto en la producción de carne y el resultado económico. En *Alternativas Tecnológicas para la Producción de Carne Ovina de Calidad en Sistemas Pastoriles* (pp. 65 -106). Montevideo: Hemisferio Sur.
- Bottaro, M. (2018). Mercado de carne. *Ovinos SUL*, 180, 7- 8.
- Bottaro, M. (2020^a). Uruguay en el mercado norteamericano. *Ovinos SUL*, 186, 16-19.
- Bottaro, M. (2020^b). Mercado de carne y lana en el nuevo contexto global. *Ovinos SUL*, 184, 19-20.
- Brown, G.H. (1988). The statistical comparisons of reproduction rates for groups of sheep. *Australian Journal Agricultural Research*, 39, 899- 905.
- Busetti, M., Babinec, F., Suárez, J., Víctor, H., y Bedotti, D. (2006). Peso al Nacimiento y crecimiento hasta el destete de corderos Pampita y sus cruza con Ile de France y Texel. *Revista de investigaciones agropecuarias*, 35 (2), 91- 101
- Cal Pereya, L., Benech, A., Da Silva, S., Martin, A., y González, M. (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, 277-285.
- Cardellino, R. (2015, febrero 25). Un rubro que decae globalmente. *El País Agropecuario*, pp. 74-79.
- Castellaro, G. (2013). Razas ovinas y su rol en los sistemas de cruzamiento orientados a la producción de carne en la Región de Los Lagos. En *Resultados y Lecciones en Introducción de Genotipos Ovinos para Carne de Alta Calidad en la Zona Austral* (pp. 3-4). Santiago de Chile: Fundación para la Innovación Agraria.
- Ciappesoni, G. (2014). Alternativas genéticas para mejorar la producción y calidad del producto carne ovina. *INIA Serie Técnica*, 221, 141- 144.
- Claro, D. (2006). El cruzamiento terminal en la producción de carne ovina. Tierra Adentro. Recuperado de <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/6242>
- Corner, R. A., Mulvaney, F. J., Morris, S. T., West, D. M., Morel, P.C., y Kenyon, P.R. (2013). Comparison of the reproductive performance of ewe lambs and mature ewes. *Small Ruminant Research* 114: 126- 133.
- Cognié, Y., y Mauleon, P. (1983). Control of reproduction in the ewe. En W. Haresign (Ed), *Sheep Production* (pp.381- 392). London: Butterworths.
- Cravino, J.L., Calvar, M.E., Berrutti, M.A., Fontana, N.A., y Poetti, J.C. (1997). American Southern Cone foxes predators or prey? An Uruguayan study case. *Journal of Wildlife Research*, 2(2), 107- 114.
- DASNR (Division of Agricultural Sciences and Natural Resources). (2020). *Breeds of Livestock*. Recuperado de <http://dasnr.okstate.edu>
- De Barbieri, I., Montossi, F., Digiero, M., Nolla, M., Luzardo, S., Martínez, H., y Frugoni, J. (2005). Largo de gestación de ovejas Corriedale: efecto de la esquila parto temprana. *Serie de actividades de Difusión*, 401, 115-121.
- De Lucas, J. (2015). Estrategias para disminuir la mortalidad perinatal de corderos.

Fortalecimiento del sistema producto ovino. Tecnologías para Ovinocultores. Asociación Mexicana de Productores de Ovinos. Recuperado de <https://www.uno.org.mx/sistema/pdf/produccion/estrategiasparadisminuirlamortalidad.pdf>

- Desvignes, A., Darpoux, R. (1964). Valeurs d'élevages des brebis utilisées pour le traitement industriel avec différentes races de béliers. *Bulletin Technique d'Information* 195: 293- 301.
- Dickerson, G. (1970). Efficiency of Animal Production—Molding the Biological Components. *Journal of Animal Science*, 30 (6), 849- 859.
- Dyrmondsson, O.R. (1973). Puberty and early reproductive performance in sheep. I. Ewe lambs. *Animal Breeding Abstract*, 41, 273- 289.
- Donnelly, J.R. (1984). The productivity of breeding ewes grazing on lucerne or grass and clover pastures on the tablelands of southern Australia. *Australian Journal of Agricultural Research*, 35, 709- 721.
- Ducker, M.J., y Bownan, J.C. (1972). Photoperiodism in the ewe. An attempt to induce sheep of three breeds to lamb every eight months by artificial daylength changes in a no-light proofed building. *Animal Production*, 14, 323-334.
- Dufour, A., Conde, G. (2009). Algunas medidas para disminuir la Mortalidad perinatal de corderos. *Anuario Corriedale*. Montevideo: SCCU.
- Durán del Campo, A. (1956). Algunos aspectos de interés que ofrece la mortalidad en corderos recién nacidos- neo mortalidad. *Revista de Asociación Rural del Uruguay*, 10, 744- 748.
- Dutra, F. (2007). Nuevos enfoques sobre la mortalidad perinatal de corderos. *Archivos Latinoamericanos Producción Animal*, 15 (1), 288- 289.
- Dýrmundsson, O.R., y Less, J.L. (1972). A note on factors affecting puberty in Clun Forest Lambs. *Animal Production*, 15, 311- 314.
- Evans, D., Andrus, K., Nielsen, J., Gardner, R., Park, R., y Wallentine, M. (1975). Early development and breeding of ewe lambs. *Journal of Animal Science* 41: 266-269.
- Farid, A.H., Fahmy, M.H. (1996). The East Friesian and other European breeds. En M.H. *Fahmy Prolific Sheep* (pp. 93-108). Quebec, CAB.
- Fernández Abella, D. (1985). *Mortalidad neonatal de corderos. I. Causas de la mortalidad neonatal*. Montevideo, Hemisferio Sur.
- Fernández Abella, D. (1987). Mortalidad neonatal de corderos. En *Temas de reproducción ovina* (pp. 75 – 83). Montevideo: Universidad de la República.
- Fernández Abella, D. (1995). Mortalidad neonatal de corderos. En: *Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos* (pp. 206- Falta página final del capítulo). Salto: Facultad de Agronomía.
- Fernández Abella, D. (2008). Desempeño reproductivo de hembras Corriedale ALFER-SUL (alta prolificidad) x Corriedale en predios comerciales. *Producción Ovina*, 20, 53- 60.
- Forero, F.J., Venegas, M., Alcalde, M.J., y Daza, A. (2017). Peso al nacimiento y al destete y crecimiento de corderos Merinos y cruzados con Merino Precoz y Ile de France: Análisis de algunos factores de variación. *Archivos de Zootecnia*, 66 (253), 89- 97.
- Frade, J. (2016). Estrategias para el control de predadores. En Centro Médico Veterinario de Paysandú (ed.), *Jornadas Uruguayas de Buiatría* (Vol. XLVII, pp. 12-18). Paysandú: Centro Médico Veterinario de Paysandú.
- Gallardo, P., y Elizalde, H. (2008). *Cruzamientos terminales: Para mejorar la producción de carne ovina. Tierra Adentro*. Recuperado de <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/6428>

- Ganzábal, A., de Mattos, D., Montossi, F., Banchemo, G., San Julián, R., Pérez, J. A., ... Calistro, S. (2002). Inserción de tecnologías de cruzamientos ovinos en sistemas intensivos de producción: resultados preliminares. En F. Montossi, *Investigación Aplicada a la Cadena Cárnica Agroindustrial Cárnica: Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998-2001)* (pp. 109 – 139). Tacuarembó: INIA.
- Ganzábal, A., Ruggia, A., y Miquelerena, J. (2003). Producción de corderos en sistemas intensivos. *Serie de Actividades de Difusión de INIA*, 342,1- 7.
- Ganzabal, A. (2005). Análisis de registros reproductivos en ovejas Corriedale. En *Seminario de Actualización Técnica. Reproducción ovina: recientes avances realizados por el INIA* (pp. 69- 82). Treinta y Tres: INIA.
- Ganzábal, A. (2014). Impacto productivo y económico del uso de biotipos maternales en la producción de corderos. *INIA Serie Actividades de Difusión*, 719, 135- 141.
- Grattarola, M., y Rivero, J. (2016). Abrigos para protección de corderos en la parición. *Ovinos SUL*, 173, 24-26.
- Hanrahan, J. P. (2002). Response to divergent selection for ovulation rate in Finn sheep. *Proceedings of World Congress on Genetics applied to Livestock Production. Montpellier*, 8, 1- 4.
- Haughey, K. (1985). Un nuevo enfoque sobre la mortalidad perinatal de los corderos y la inhabilidad materna de las ovejas. *Australian Proceedings Sheep Veterinary Society*, 9, 96- 98.
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). (2020). Comportamiento histórico del índice de enfriamiento (Chill index) para ovinos durante la estación fría. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14489/1/Rev-INIA-61-Junio-2020-p-23-27.pdf>
- Kenyon, P.R., Morris, S.T., y West, D.M. (2010). The proportion of rams and the condition of ewe lambs at joining influences their breeding performance. *Animal Production Science*, 50, 454- 459.
- Kenyon, P.R., Thompson, A.N., y Morris, S.T. (2014). Breeding ewe lambs successfully to improve life time performance. *Small Ruminant Research*, 118, 2- 15.
- Kremer, R., Barbato, G., Rista, L., Rosés, L., y Perdigón, F. (2010). Reproduction rate, milk and wool production of Corriedale and East Friesian x Corriedale F1 ewes grazing on natural pastures. *Small Ruminant Research*, 90, 27- 33.
- La Torraca, A., Schenkel, R., Iglesias, R., Calvetty, M., y Villalobo, O. (2004). Evolución del peso corporal de corderos Merinos en un sistema de rotativo en mallines. En 27º Congreso Argentino de Producción Animal. Tandil, Argentina.
- Lajous, D., Poivey, J.P., Bodin, L., Francois, D., Bibe, B., Ricordeau, G., Brunel, J.C., ... Weisbecker, J.L. (1998). Estimation du progrès génétique réalisé par sélection sur le taux d'ovulation, la mortalité embryonnaire et la taille de portée dans un troupeau expérimental ovin. *Rencontres Recherches Ruminants*, 5, 111- 113.
- Large, R. (1970). The biological efficiency of meat production in sheep. *Animal Science*, 12(3), 393- 401.
- Lynch, G., Simonetti, L., Ghibaudi, M., Mc Cormick, M., y Borra, G. (2018). Pérdidas neonatales de corderos: Causas principales y factores incidentes. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental*, 5(3), 18- 30.
- Martin, G.B., Milton, J.T.B., Davidson, R.H., Hunzicker, G.E., Lindsay, D.R., y Blache, D. (2004). Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. *Animal Reproduction Science*, 82/83, 231-246.
- Martínez, L. (2008). *Influencia de la raza y el sexo sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de la canal de ovinos de pelo*. Recuperado de: <https://www.uno.org.mx/sistema/pdf/cienciasdelacarne/influenciadelarazayelsexo>.

[pdf](#)

- McFarlane, D. (1965). Perinatal lamb losses. An autopsy method for the investigation of perinatal losses. *New Zealand Veterinary Journal*, 13, 116- 135.
- MGAP- DICOSE (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca – Dirección de Contralor de Semovientes). (2020). *Datos Preliminares basados en la Declaración Jurada de Existencias DICOSE – SNIG 2020*. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/datos/datos-preliminares-basados-declaracion-jurada-existencias-dicose-snig-2020>.
- MGAP. (2020). *Anuario DIEA 2020*. Recuperado de <https://descargas.mgap.gub.uy/DIEA/Anuarios/Anuario2020/Anuario2020.pdf>
- MGAP. (2016). *Encuesta ganadera nacional 2016*. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/estadisticas/resultados-encuesta-ganadera-nacional-2016>. Fecha de consulta 19/01/2020.
- Montossi, F. (2003). 1er Auditoria de calidad de la cadena cárnica ovina del Uruguay. INIA. En: Serie Técnica N° 138, pp. 129.
- Montossi, F., De Barbieri, I., Dighiero, A., San Julián, R. (2010). Resultados productivos y económicos del proyecto de validación y de la investigación para el engorde de corderos sobre pasturas mejoradas en Uruguay: análisis, discusión y recomendaciones prácticas. En: Tecnologías de engorde de cordero pesado sobre pasturas cultivadas en Uruguay. INIA, pp. 215- 240.
- Montossi, F., De Barbieri, I., Ciappesoni, G., Ganzábal, A., Banchemo, G., Luzardo, S., San Julián, R. (2013). Intensification, diversification, and specialization to improve the competitiveness of sheep production systems under pastoral conditions: Uruguay's case. *Animal Frontiers*: 28-35.
- Nixon-Smith, W. F. (1972). The forecasting of chill risk ratings for new born lambs and off-shears sheep by use of a cooling factor derived from synoptic data. *Bureau of Meteorology, Canberra, Working Paper*, No. 150.
- National Research Council (2007). *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids*. Washington: National Academies.
- Nowak, R., y Poindron, N. (2006). From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reproduction Nutrition Development*, 46, 431-446.
- Oficialdegui, R. (2002). Sistemas de producción a pasto con ovinos. *Producción Animal*, 10(2), 110- 116.
- Olaechea, F., Bellati, J., Suarez, M., Pueyo, J., y Robles, C. (1981). Mortalidad perinatal de corderos en el oeste de la Provincia de Río Negro. *Revista Medicina Veterinaria*, 62(2), 128- 134.
- Olivera, J. (2015). ¿Es posible mejorar la supervivencia de corderos en nuestros sistemas ovinos? *Revista Cangue*, 36, 15- 17.
- Piaggio, L., Deschenaux, A.H., Baldi, A.F., Fierro, S., Quintans, E.G., y Banchemo, G. (2015). Plane of nutrition of Corriedale ewe lambs from foetal life to the onset of breeding affects weight at service and reproductive outcome. *Animal Production Science*, 55, 1011- 1017.
- Piper, L.R., Bindon, B.M., y Davis, G.H. (1985). The single gene inheritance of the prolificacy of Booroola Merino. En R.B. Land y D.W. Robinson (Eds.), *Genetics of Reproduction in Sheep* (pp. 115- 125). London, Butterworths.
- Russell, A.F., Doney, J.M. (1969). Observations in the plasma free fatty acids concentrations in three determinations of maintenance of sheep. *Journal Agricultural Science*, 72, 59- 63.

- Salgado, C. (2004). Producción ovina: Situación actual y perspectivas. En *Seminario de Producción ovina: Propuestas para el negocio ovino* (pp. 7-13). Paysandú, INIA.
- Salgado, C. (2015). *El stock ovino caerá en 2015 a un mínimo histórico*. Recuperado de <http://www.blasinayasociados.com/espanol/el-stock-ovino-caera-en2015-a-un-minimo-historico-9?nid=943>
- Sañudo, C. (2011). Pequeños rumiantes. En *Atlas mundial de Etnología Zootécnica* (pp. 310-312). Zaragoza: Servet.
- Simonetti, L., Lynch, G., Ghibaudi, M., y Mc Cormick, M. (2017). Análisis de indicadores reproductivos en ovejas Frisona según la categoría de hembra y el año de estudio. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental Facultad de Ciencias Agrarias*, 4 (1), 46- 55.
- Smith, J.F., y Knight, T.W. (1998). Reproductive management of sheep. In: Reproductive management of grazing ruminants in New Zealand. New Zealand Society of Animal Production, Occasional Publication, Nº12, 3-42.
- StataCorp. (2014). Stata Statistical Software: Release 6.0. College Station, TX: Stata Corporation.
- SUL (Secretariado Uruguayo de la Lana). (2016). *Razas ovinas en el Uruguay*. Montevideo: SUL.
- SUL (2018^a). Producción de corderos pesados en diferentes épocas del año. En *Manual práctico de producción ovina* (pp. 26-27). Recuperado de https://www.sul.org.uy/descargas/lib/Manual_Pr%C3%A1ctico_de_Producci%C3%B3n_Ovina-2018.pdf
- SUL (2018^b). Conociendo los Indicadores Reproductivos de la Majada. En *Manual práctico de producción ovina* (pp. 89-92). Recuperado de https://www.sul.org.uy/descargas/lib/Manual_Pr%C3%A1ctico_de_Producci%C3%B3n_Ovina-2018.pdf
- SUL (2020). *Cordero pesado*. Recuperado de <https://www.sul.org.uy/sitio/Cordero-Pesado>
- SUL (2021). *Boletín de exportaciones del rubro ovino*. Febrero 2021. Recuperado de [https://www.sul.org.uy/descargas/be/Bolet%C3%ADn_Exportaciones_del_Rubro_Ovino_\(febrero_2021\).pdf](https://www.sul.org.uy/descargas/be/Bolet%C3%ADn_Exportaciones_del_Rubro_Ovino_(febrero_2021).pdf)
- Telechea, S. (1999). *Efecto de la alimentación en los períodos de preparto y parto de ovejas melliceras sobre la supervivencia de los corderos* (Tesis de grado). Montevideo: Facultad de Agronomía.
- Thomson, B.C., Muir, P.D., y Smith, N.B. (2004). Litter size, lamb survival, birth and twelve- week weight in lambs born to cross-bred ewes. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 66, 233- 237.
- Urquhart, G.M., Armour J., Duncan, L.J., Dunn, A.M., y Jennings, F.W. (1996). Anthelmintic Activity of Moringa oleifera Leaf Extracts Evaluated in Vitro on Four Developmental Stages of Haemonchus contortus from Goats. *Veterinary Parasitology*, 2, 276- 277.
- Vázquez, A., Ganzábal, A., Banchero, G., y Ciappesoni, G. (2014). Prolificidad en borregas y ovejas Corriedale, Texel, Frisona Milchschaef, Finnish Landrace y sus cruza. En 5º Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal, Montevideo, Uruguay. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/razas_ovinas/52-prolificidad.pdf
- Zamora, N., Piaggio, J., y Ungerfeld, R. (2018). Encuesta sobre predación ovina en Uruguay. En VI Congreso Asociación Uruguaya De Producción Animal. Tacuarembó, Uruguay.