



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



Facultad de Veterinaria  
Universidad de la Repùblica  
Uruguay

UNIVERSIDAD DE LA REPÙBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA

**CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS REPRODUCTIVAS DESDE EL SERVICIO  
HASTA EL DÍA 60 DE GESTACIÓN EN OVEJAS DE RAZA MERILÍN Y MERILÍN  
PLUS®**

“por”

**FABIÁN CASTRO, Catalina  
FAGUAGA BASAISTEGUI, María José**

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  
2025**

## PÁGINA DE APROBACIÓN

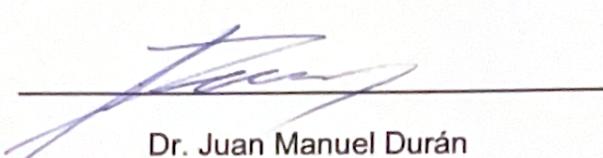
Tesis aprobada por:

Presidente:

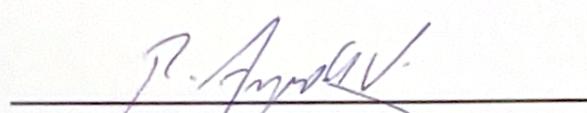


Dr. Sergio Fierro

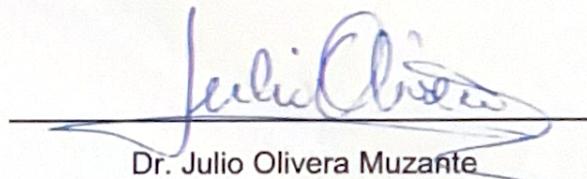
Segundo miembro:

  
Dr. Juan Manuel Durán

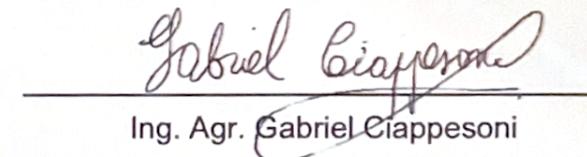
Tercer miembro:

  
Dr. Rafael Aragunde

Cuarto miembro

  
Dr. Julio Olivera Muzante

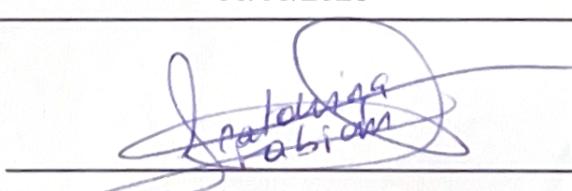
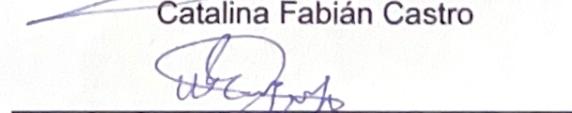
Quinto miembro

  
Ing. Agr. Gabriel Ciappesoni

Fecha de aprobación:

06/05/2025

Autoras:

  
Catalina Fabián Castro  
María José Faguaga Basaistegui

## **AGRADECIMIENTOS**

Un inmenso agradecimiento a nuestros padres, hermanos, y toda nuestra familia por su amor y apoyo incondicional durante todo nuestro camino académico, sin su ayuda este sueño no habría sido posible.

A nuestras familias y amigos por siempre estar ahí, motivándonos y dándonos fuerzas para nunca bajar los brazos.

A nuestros amigos de cuatro patas que en más de una ocasión fueron testigos de largas horas de estudio, y que a pesar de que no entendían porque cada domingo a la tarde los dejábamos, cuando volvíamos nos recibían con una inmensa alegría y amor.

A nuestro tutor DCV. Juan Manuel Durán y Cotutor DCV. Julio Olivera Muzante por la confianza, disposición, paciencia, apoyo y conocimientos brindados, en el desarrollo de esta investigación.

A la Ing. Agr. Livia Pinto Santini, Dr. Mauro Minteguiaga y el Dr. Oscar Correa quienes fueron de esencial ayuda en este ensayo experimental.

A la directora Dra. Carla Faliveni y todo el personal del campo experimental de Migues, por su disposición permanente.

A la Dra. Valentina Reyes y Octavio Lorenzi por su ayuda en el trabajo práctico.

Al personal de Biblioteca de Facultad de Veterinaria por su excelente voluntad, colaboración y rápida respuesta que fue imprescindible para poder acceder a las fuentes de información y evacuar nuestras dudas en referencias bibliográficas.

Al Dr. Francisco Dieguez por disponer de su tiempo para brindarnos su ayuda en la interpretación de datos y el confeccionado de las gráficas del presente trabajo.

Finalmente, agradecer a la Facultad de Veterinaria, la cual nos presentó amigos incondicionales, implacables docentes y experiencias inolvidables que guardaremos para toda nuestra vida.

## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS .....	3
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS .....	5
1. RESUMEN .....	6
2. SUMMARY .....	7
3. INTRODUCCIÓN .....	8
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	9
4.1. Descripción de las razas Merilín y Merilín Plus® .....	9
4.1.1. Raza Merilín .....	9
4.1.2. Raza Merilín Plus® .....	9
4.2. Pérdidas reproductivas .....	10
4.3. Clasificación de las pérdidas reproductivas .....	10
4.4. Fallas en la fertilización .....	11
4.4.1. Causas que afectan la fertilización .....	11
4.5. Pérdidas embrionarias .....	12
4.5.1. Factores ambientales que influyen sobre las pérdidas .....	13
4.5.2. Factores intrínsecos que influyen sobre las pérdidas .....	15
4.6. Pérdidas fetales .....	18
4.7. Pérdidas neonatales .....	18
5. HIPÓTESIS .....	19
6. OBJETIVOS .....	19
6.1. Objetivo general .....	19
6.2. Objetivos específicos .....	19
7. MATERIALES Y MÉTODOS .....	20
7.1. Animales y manejo general .....	20
7.2. Manejo nutricional y sanitario .....	20
7.3. Manejo de los servicios .....	21
7.4. Evaluaciones ecográficas y variables evaluadas .....	22
7.5. Evaluación de peso vivo y condición corporal .....	23
7.6. Registros de temperatura y precipitaciones .....	23
7.7. Evaluación estadística .....	24
8. RESULTADOS .....	25
9. DISCUSIÓN .....	28
10. CONCLUSIONES .....	31
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

	Páginas
<b>Figura 1.</b> Esquema de cruzamientos para la creación de la raza Merilín.....	9
<b>Figura 2.</b> Esquema de cruzamientos para la creación de la raza Merilín Plus®.....	10
<b>Figura 3.</b> Clasificación de pérdidas reproductivas.....	11
<b>Figura 4.</b> Esquema del seguimiento reproductivo planteado.....	22
<b>Tabla 1.</b> Registros de peso vivo y condición corporal discriminado por raza en diferentes momentos del ensayo (MMC±EE) .....	23
<b>Figura 5.</b> Registro diario de precipitaciones, temperaturas promedio y máximas durante el ensayo.....	23
<b>Tabla 2.</b> Indicadores reproductivos del servicio efectivo, evaluados en diferentes momentos y total de pérdidas reproductivas en cada servicio, para las razas Merilín y Merilín Plus® (MMC±EE).....	25
<b>Tabla 3.</b> Potenciales corderos por raza evaluada para cada servicio y porcentaje de ovejas con pérdidas parciales y totales a la ecografía hasta el Día 30 y 60 de gestación.....	26

## 1. RESUMEN

Este ensayo se realizó en el Campo Experimental N°1 de la Facultad de Veterinaria, Udelar, ubicado en Migueles, departamento de Canelones (34° 29' Sur, 55° 37' Oeste). El objetivo fue cuantificar y comparar las pérdidas embrionarias y fetales desde el servicio hasta el Día 60 de gestación en ovejas de raza Merilín y Merilín Plus®, en un sistema semi-extensivo de producción sobre campo natural. Se utilizaron 145 ovejas multíparas, aptas para la reproducción, de las cuales 96 fueron de raza Merilín y 49 Merilín Plus®. Se realizó un servicio de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) y dos servicios de repaso con carneros a campo en todas las ovejas. Para la IATF se utilizó un protocolo de sincronización con un análogo sintético de prostaglandina F2α, mediante la aplicación de dos dosis separadas 14 días, realizando la IATF a las 48 horas posteriores a la última inyección (Día 0=IATF) vía cervical con semen fresco individual de seis carneros aptos (dos Merilín, dos Finnish\*Merino y dos Merilín Plus®). Posteriormente se realizaron los dos servicios de repaso a campo, desde el Día 14 al 22 y del Día 28 al 36, denominados Repaso “1” y Repaso “2” respectivamente. Para ello se dividió la majada en 6 lotes, siendo cada lote cubierto por un carnero. Mediante ecografía ovárica transrectal se evaluó la tasa ovulatoria (TO; N° de cuerpos lúteos/oveja que ovuló) posterior al servicio a los Días 12, 30±4 y 44±4 para IATF, Repaso “1” y Repaso “2” respectivamente. Se realizó ecografía transrectal y transabdominal a los 30 y 60 días respecto de cada servicio (Día 30 y 60 para el servicio de IATF, Día 60±4 y 90±4 para el servicio de Repaso “1” y Día 74±4 y 104±4 para el servicio del Repaso “2”), evaluando carga embrionaria y fetal respectivamente. En función de estas determinaciones se estimaron las pérdidas totales y parciales para cada servicio, raza y en el acumulado final. La raza Merilín Plus® presentó una mayor TO final (1,96 vs 1,53), y una mayor fecundidad total (1,33 vs 1,17) evaluada al momento de la ecografía fetal respecto a la Merilín ( $P < 0,05$ ). Las pérdidas reproductivas acumuladas desde el servicio hasta los 60 días de gestación fueron de 55,2% y 50,8% para Merilín y Merilín Plus®, respectivamente, sin diferencias entre razas ( $P > 0,05$ ). Estas ocurrieron fundamentalmente en la etapa embrionaria y fueron de tipo “parcial”, representando un 96,2% del total de las pérdidas en las ovejas Merilín y un 93,9% en las Merilín Plus® ( $P > 0,05$ ). Se concluye que en iguales condiciones ambientales y de manejo, las pérdidas embrionarias y fetales, desde el servicio hasta el Día 60 de gestación fueron similares entre las ovejas de raza Merilín y Merilín Plus®, resultando la Merilín Plus® en indicadores reproductivos globales superiores a la Merilín.

## **2. SUMMARY**

This study was conducted at Experimental Field No. 1 of the Faculty of Veterinary Medicine, Udelar, located in Migueles, Canelones department ( $34^{\circ} 29' S$ ,  $55^{\circ} 37' W$ ). The objective was to quantify and compare embryonic and fetal losses from service to Day 60 of gestation in Merilín and Merilín Plus® breed sheep, in a semi-extensive production system on natural fields. 145 multiparous sheep, suitable for reproduction, were used, of which 96 were Merilín and 49 Merilín Plus®. A Fixed-Time Artificial Insemination (AITF) service and two review services with rams in the field were carried out on all sheep. For the AITF, a synchronization protocol was used with a synthetic analogue of prostaglandin F<sub>2α</sub>, by applying two doses separated by 14 days, performing the AITF 48 hours after the last injection (Day 0=IATF) via the cervical route with individual fresh semen from six suitable rams (two Merilín, two Finnish\*Merino and two Merilín Plus®). Subsequently, two field review services were carried out, from Day 14 to 22 and from Day 28 to 36, called Review "1" and Review "2" respectively. For this purpose, the flock was divided into 6 groups, each batch being covered by a ram. By means of transrectal ovarian ultrasound, the ovulatory rate (OR; number of corpora lutea/ovulated ewe) was evaluated after service on Days 12,  $30 \pm 4$  and  $44 \pm 4$  for IATF, Review "1" and Review "2" respectively. Transrectal and transabdominal ultrasound was performed at 30 and 60 days for each service (Day 30 and 60 for the IATF service, Day  $60 \pm 4$  and  $90 \pm 4$  for the Review "1" service and Day  $74 \pm 4$  and  $104 \pm 4$  for the Review "2" service), evaluating embryonic and fetal load respectively. Based on these determinations, total and partial losses were estimated for each service, breed and in the final accumulation. The Merilín Plus® breed had a higher final TO (1.96 vs 1.53), and a higher total fecundity (1.33 vs 1.17) evaluated at the time of fetal ultrasound compared to Merilín ( $P < 0.05$ ). The accumulated reproductive losses from service to 60 days of gestation were 55.2% and 50.8% for Merilín and Merilín Plus®, respectively, with no differences between breeds ( $P > 0.05$ ). These occurred mainly in the embryonic stage and were of a "partial" type, representing 96.2% of the total losses in Merilín ewes and 93.9% in Merilín Plus® ( $P > 0.05$ ). It is concluded that under the same environmental and management conditions, embryonic and fetal losses, from service to Day 60 of gestation, were similar between Merilín and Merilín Plus® breed sheep, resulting in Merilín Plus® having superior overall reproductive indicators than Merilín.

### **3. INTRODUCCIÓN**

El rubro ovino en Uruguay ha sido destacado en gran medida tanto en la producción de lana como de carne. Actualmente cuenta con 5.851.177 cabezas de ovinos totales, de los cuales 3.093.445 son ovejas de cría, dándose la mayor concentración de ovinos principalmente en el norte del país. Desde el punto de vista del comercio de la lana, Uruguay continúa posicionándose en el mercado internacional con lanas de excelente calidad, siendo nuestro país el tercer exportador mundial de lana en estado natural (medido en valor), y el primero en la región, además de ocupar el cuarto lugar a nivel mundial como exportador de lana lavada y el quinto en lana sucia. Referente a las exportaciones de carne ovina del Uruguay, existe una demanda internacional sostenida y en crecimiento, representando el 3% de la exportación mundial total de carnes y subproductos (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca [M.G.A.P.], 2023; Riani, 2022; Secretariado Uruguayo de Lana [SUL], s.f.); SUL, 2022).

Para que nuestro país se siga posicionando comercialmente en un buen lugar, es importante considerar todos los eslabones de la cadena de producción, incluyendo a la reproducción, la cual es medida en índices reproductivos. No existe estadística a nivel nacional de registros de fertilidad y prolificidad (número de corderos por oveja gestante), pero se reúnen datos de un grupo de veterinarios que realizan diagnóstico de gestación, los cuales reportaron en el año 2024 una fertilidad (ovejas gestantes/ovejas servidas x100) promedio de 91,3% y un potencial de señalada o fecundidad (número de corderos/ovejas servidas x100) de 113%. Sin embargo, el promedio de señalada real se sitúa entre 65 a 70%, siendo este valor potencialmente mejorable desde muchos aspectos, cobrando aquí importancia las pérdidas reproductivas a lo largo del ciclo (Grattarola & Fierro (s.f.); Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria [INIA], 2024).

En referencia al potencial reproductivo, las pérdidas por mortalidad neonatal son las que se aprecian con mayor facilidad en los establecimientos. Sin embargo, las pérdidas prenatales constituyen otro problema que puede pasar desapercibido o confundirse con el anterior. En este sentido, las pérdidas no sólo repercuten en la muerte de potenciales corderos sino también en una mayor utilización de forraje por vientres vacíos, menor producción de lana por parte de las ovejas gestantes y la reducción en el número de animales disponibles para la selección. Gracias al crecimiento en el uso de la ultrasonografía se ha podido poner en manifiesto pérdidas embrionarias, fetales y/o abortos que ameritan el estudio de sus posibles causas (Azzarini & Gaggero, 1976; Bonino & Cavestany, 2005; Dutra, 2005).

Si bien en nuestro país existe un antecedente en el estudio de las pérdidas reproductivas en las razas Merilín y Merilín Plus® (Salico & Walikowski, 2024), los resultados obtenidos corresponden a un único año, por lo que podrían estar condicionados por factores específicos de ese período, como las precipitaciones, las temperaturas, el estado nutricional, las condiciones sanitarias o el efecto padre. En este sentido, se considera conveniente repetir la investigación en un segundo año, con el fin de complementar la información disponible y contribuir a una caracterización más robusta y representativa de las causas de las pérdidas reproductivas, constituyendo así una continuidad al valioso primer aporte realizado en esta línea de investigación.

## 4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La producción de corderos se sustenta en dos pilares: la eficiencia reproductiva y la velocidad de crecimiento. Históricamente la eficiencia reproductiva en nuestro país ha sido baja, asociado a problemas nutricionales, de manejo, selección y sanidad, viéndose más acentuado en los sistemas laneros dónde para cumplimiento de los objetivos productivos bastaba con llegar al porcentaje necesario para cubrir la reposición. Tanto en sistemas laneros como en sistemas de producción de carne, se hace imperioso mejorar los índices reproductivos para aumentar el stock y principalmente la extracción (Bonino & Cavestany, 2005).

### 4.1. Descripción de las razas Merilín y Merilín Plus®

#### 4.1.1. Raza Merilín

La raza Merilín nace en nuestro país en el año 1939, con el objetivo de contar con animales adaptados a nuestro ambiente, sin desviarse del propósito principal de producción de carne y lana de calidad. La raza está compuesta por un 25% Lincoln y un 75% Merino Rambouillet (Figura 1). Tiene un fin doble propósito, permitiendo gracias a su cría, obtener un vellón de punta parejo y uniforme, con una longitud de mecha de 10 a 12 cm y un diámetro promedio de 24,5 micras, con rendimientos al lavado en el entorno del 70%, produciendo además una carcasa de calidad superior, sin exceso de grasas. Respecto a su apariencia general, es un animal robusto, de buen tamaño, la cabeza no presenta cuernos y está cubierta de lana, formando un copete que llega a la altura de los ojos. Las orejas son de tamaño mediano, pudiendo tener o no manchas negras, al igual que las pezuñas que en general son pigmentadas, pero también pueden no serlo (Camara et al., 1996).

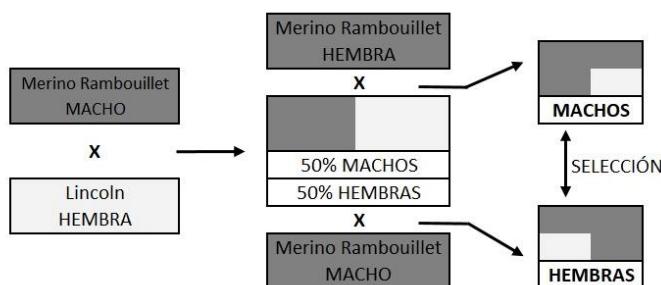
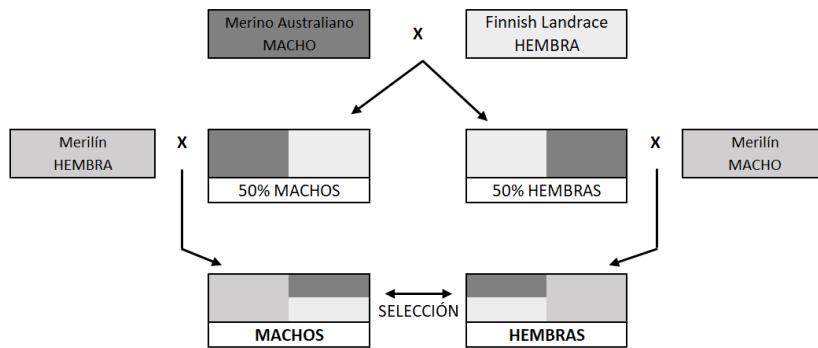


Figura 1. Esquema de cruzamientos para la creación de la raza Merilín.

#### 4.1.2. Raza Merilín Plus®

La búsqueda en incrementar los índices reproductivos para mayor producción de corderos, sumado al bajo precio de las lanas características del Merilín en los últimos años, fueron motivos suficientes para que en el año 2013 productores de la Sociedad de Criadores de Merilín (SCM), en conjunto con el INIA y el SUL se

comprometieran a buscar una alternativa que contemple un aumento en la producción de corderos, sin desatender la producción de lana de calidad, buscando mantener las características originales de la Merilín, incorporando una mayor prolificidad y aportando lana de calidad. En consecuencia, Merilín Plus® lleva en su composición un 50% de Merilín, un 25% Merino Australiano (responsable de la mejora en la calidad de la lana) y un 25% Finnish Landrace (aportando prolificidad) (Figura 2). Las características productivas de éste nuevo biotipo generado buscan un diámetro de lana en el entorno de las 21 micras, caracterizada por ser blanca y de buen largo y una prolificidad en ovejas adultas que rondaría el 150% en porcentajes de parición. En este caso, se acepta que los ejemplares contengan astas de hasta 5 centímetros de largo y/o ancho (Gimeno et al., 2020; Monzalvo et al., 2019).



**Figura 2.** Esquema de cruzamientos para la creación de la raza Merilín Plus®.

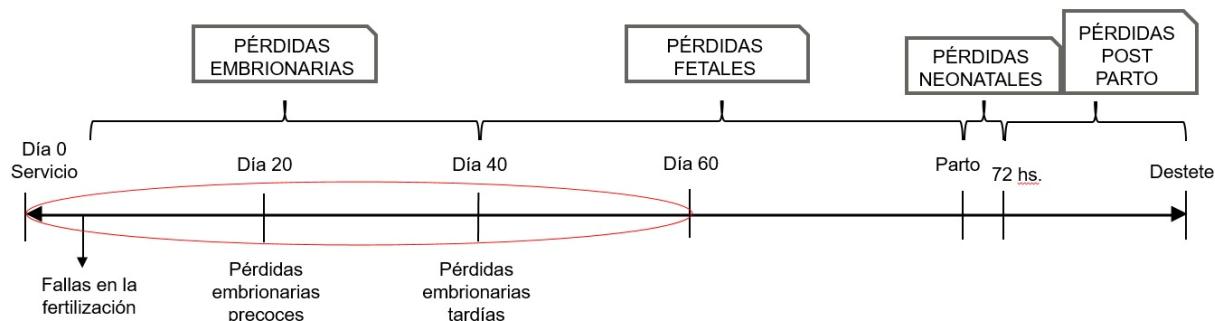
#### 4.2. Pérdidas reproductivas

Las pérdidas reproductivas en producción ovina son definidas como las pérdidas de potenciales corderos en el transcurso de la gestación, así como las pérdidas de corderos en el post parto hasta el destete, y aunque éstas pueden ser pequeñas en cada etapa, de forma acumulativa pueden llegar a ser trascendentales. En Uruguay la principal causa identificada de pérdidas de corderos es la mortalidad neonatal (20% de los corderos nacidos), limitando la eficiencia biológica y económica de los sistemas de producción ovina. Con el fin de mejorar el índice de señalada se ha buscado incrementar la prolificidad de las ovejas, con el riesgo de una mayor mortalidad en corderos nacidos en partos múltiples. Además, existen pérdidas reproductivas que ocurren durante la gestación, llevando a diferencias entre la cantidad de fetos observados en la ecografía y la cantidad de corderos que se señalan (Dutra, 2005; Fierro et al., 2022; Kleemann & Walker, 2005).

#### 4.3. Clasificación de las pérdidas reproductivas

Las pérdidas reproductivas se clasifican según el momento en el que ocurren, y se enumeran de la siguiente manera: fallas en la fertilización, muertes embrionarias precoces (desde la concepción hasta el día 20 post concepción), muertes embrionarias tardías (entre los días 21 y 40), pérdidas fetales (desde el día 40 hasta el parto), pérdidas perinatales o neonatales y pérdidas de corderos hasta el destete. Las principales causas de pérdidas durante la preñez son las muertes embrionarias (15-30% de los ovocitos liberados), siendo las pérdidas en etapa fetal

significativamente menores (5-7%). Diversos factores tanto intrínsecos como ambientales tienen influencia sobre las pérdidas reproductivas, a continuación, se detallarán cada uno de ellos según la etapa en que se produce la pérdida (Edey, 1967; Edey, 1969; Fernández Abella, 2011; Fernández Abella, 2015; Kelly, 1982).



**Figura 3.** Clasificación de pérdidas reproductivas.

#### 4.4. Fallas en la fertilización

Restall et al., (1976) proponen un modelo que asume que el proceso de fertilización tiene una eficiencia del 100%, siempre que ocurra una ovulación y que el espermatozoide llegue al ovocito en condiciones normales. Siguiendo esta propuesta, afirman que cualquier falla en la fertilización se debe principalmente a problemas ocurridos previamente al encuentro de los gametos, como puede ser la ausencia de ovulación, transporte ineficaz de los gametos o problemas relacionados con el ambiente uterino. Así mismo, existe bibliografía nacional que describe tasas de fertilización en nuestro país que varían desde 75% a 94%. La información relacionada con este tema es limitada ya que para su evaluación se requiere la colecta de los huevos u ovocitos mediante laparotomía. Las fallas en la fertilización se pueden atribuir principalmente a la alimentación, defectos en los gametos, sincronizaciones hormonales con posterior IATF y/o a altos niveles de parasitosis, principalmente por *Haemonchus contortus* (Fernández Abella, 1993; Fernández Abella, 2006; Fernández Abella, 2015; Fernández Abella & Formoso, 2007; Wilkins & Crocker, 1990).

##### 4.4.1. Causas que afectan la fertilización

- Condición corporal, nutrición y sanidad

En aquellos animales con una condición corporal (CC) entre 2,25 a 2,75 (escala 0 a 5; Russel et al., 1969) existe una marcada reducción en la tasa de fertilización y la supervivencia embrionaria. Por otro lado, asignaciones de forraje inferiores a las requeridas por el animal generan una disminución en la calidad de la ovulación (calidad de ovocitos formados) y desincronización entre el intervalo estro-ovulación, teniendo un impacto negativo final en la fertilización (Fernández Abella et al., 2007).

Cuando se realiza una determinación de forma individual en la cantidad de huevos de nematodos gastrointestinales esto permite detectar si la carga parasitaria está influyendo sobre la fertilidad, ya que en niveles parasitarios superiores a los 900 huevos por gramo (HPG) ésta se vería afectada negativamente, así como la tasa ovulatoria (TO) (Fernández Abella et al., 2008).

- Defecto en los gametos

Los espermatozoides y los ovocitos tienen una vida media muy corta (24-28 horas luego de llegar al útero y 6-12 horas luego de la ovulación, respectivamente), dando lugar a pérdidas por fallas en la fertilización. Por tal motivo es necesario que exista un sistema altamente organizado y responsable de la sincronización entre la ovulación y el momento de deposición del semen en el tracto genital de la hembra (Durán del Campo, 1980; Fernández Abella, 1993).

- Servicio artificial sincronizado con hormonas

Se reportan mayores pérdidas de fertilidad en majadas con servicios de inseminación artificial (11 a 23%) respecto al uso de carneros en servicios naturales (0 a 5%). Estas pérdidas podrían deberse a mala calidad de ovocitos generados en protocolos de sincronización donde se utilizan análogos sintéticos de prostaglandina F2α y/o a un desajuste entre el momento de la ovulación y la inseminación (Gil et al., 2006; Olivera et al., 2007; Olivera & Gil, 2006; Wilkins & Crocker, 1990).

#### **4.5. Pérdidas embrionarias**

La pérdida de embriones posterior al día 12 de gestación genera intervalos prolongados de retorno al estro y la pérdida fetal generalmente coincide con un vientre vacío. Por otra parte, la pérdida de uno o más embriones en gestaciones múltiples, determinan una disminución del potencial de parición (Edey, 1967; Kelly, 1982).

El aumento de la TO está fuertemente asociado a un incremento en las pérdidas embrionarias, principalmente parciales, definida como la pérdida de una parte del potencial de corderos en una ovulación múltiple. Estas pérdidas pueden ser atribuidas a la competencia de los embriones por un sitio adecuado en el útero y a una disminución de la eficiencia uterina a medida que el tamaño de la camada aumenta. Si bien la suplementación con progesterona (P4) luego del servicio es el tratamiento que reduce con éxito las fallas parciales en ovulaciones múltiples, el beneficio se puede ver influenciado por varios factores conocidos y desconocidos (Durán, 2024; Hinch 2009; Kleemann et al., 1990).

Las pérdidas embrionarias totales, definidas como la pérdida total de los embriones viables en útero, genera una reabsorción total del o los embriones sin observación de ningún síntoma, salvo el aumento del intervalo entre estros, dependiendo del momento del ciclo en que se dé la pérdida. Cuando la pérdida total ocurre antes del día 12 de edad del embrión, no se observan disturbios en la duración del ciclo normal, sin embargo, cuando la pérdida es posterior al día 12, se evidencia un retraso en la manifestación del estro siguiente debido a la secreción de P4 por el cuerpo lúteo, que se da hasta que se completa la reabsorción de las membranas. Por

otro lado, la fertilidad en el estro siguiente podría ser menor, dado por un deterioro en el transporte espermático (Fernández Abella, 1993; Fernández Abella, 2015; Kleemann et al., 1990).

#### **4.5.1. Factores ambientales que influyen sobre las pérdidas**

##### **- Nutrición**

La nutrición representa uno de los principales factores ambientales que intervienen en la función reproductiva, como son la edad de la pubertad, la tasa de ovulación, fertilidad/fecundidad, mortalidad embrionaria, prolificidad y duración del anestro estacional. Dentro de los parámetros que miden el plano nutricional se encuentran el balance energético, el peso vivo (PV) y la CC. En general, los animales que están mejor alimentados manifiestan mejores resultados reproductivos y se ha observado que períodos cortos en donde se mejora la alimentación antes del servicio en animales con bajas reservas corporales han mejorado la tasa de ovulación, aumentando la probabilidad de obtener ovulaciones múltiples y reducir la mortalidad embrionaria; este manejo se denomina flushing. Aquellas ovejas que en días previos a ser servidas tienen un aporte de energía menor al requerido manifiestan una reducción en la tasa de preñez y en el número de cuerpos lúteos representados por embriones, siendo indicativo de pérdidas embrionarias (Abecia et al., 1999; Ungerfeld, R., 2020a).

Por otro lado, el establecimiento y desarrollo de la preñez requiere altas concentraciones de P4, siendo la presencia del embrión la que evita la luteólisis. Es así que, ocurrida la fertilización, se dan ciertas interacciones entre el embrión y el útero, entre las cuales el embrión transmite señales mediante la secreción de una proteína denominada interferón tau (IFN-t) que indica su presencia. Este proceso es conocido como reconocimiento materno de la preñez y en la oveja se da entre el día 12 y 13 del ciclo. Cualquier acontecimiento que interfiera en este proceso podría resultar en muerte embrionaria, por ejemplo, la desnutrición en las ovejas gestantes genera una disminución en la secreción de IFN-t y a consecuencia de ello un aumento en la producción de prostaglandina por parte del endometrio, provocando luteólisis con la subsiguiente pérdida del embrión. En trabajos realizados en Uruguay se demostró que la disponibilidad forrajera, el tipo de pastura y la dotación afectan la tasa de fertilización, concepción y supervivencia embrionaria (Abecia et al., 1999; Fernández Abella & Formoso, 2007; Talmon et al., 2008; Ungerfeld, R., 2020b).

##### **- Sanidad**

Las parasitosis internas probablemente sean la principal causa de las pérdidas en los sistemas productivos, generando disminuciones tanto en las ganancias de peso, así como en el desempeño reproductivo. El grado de parasitosis, principalmente de *Haemonchus contortus*, genera un impacto significativo sobre la TO (1,21; 1,06; 1,00), las pérdidas embrionarias (5,6; 12,5; 20%) y la fecundidad (99,4; 81,3 y 75%) en niveles bajos, medios y altos de carga parasitaria respectivamente. La menor TO se explica por una disminución en el desarrollo folicular, posiblemente a consecuencia de las alteraciones que generan los nemátodos en el metabolismo proteico (Fernández Abella et al., 2006; Fernández Abella et al., 2008; Romero & Bravo, 2012).

En nuestro país la principal causa infecciosa de mortalidad embrionaria y fetal, así como mortinatos y nacimiento de corderos débiles es la Toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*), existiendo también serologías positivas a Leptospiras y Clamidias. La toxoplasmosis se observa principalmente en sistemas intensivos a consecuencia de la presión de pastoreo y el agregado de suplementos que puedan estar contaminados con heces de gatos portadores del protozoario. Aquellas infecciones que se dan antes de los 50 días de gestación causan muerte embrionaria temprana, por el contrario, las que se dan luego de los 90 días de gestación acaban en abortos, fetos momificados, mortinatos o nacimiento de corderos débiles. Cabe destacar que la categoría más susceptible es la cordera o borrega de primer servicio, debido a que las ovejas que ya fueron expuestas al agente adquieran inmunidad. En un relevamiento realizado en 18 establecimientos en diferentes departamentos de nuestro país, de 1992 a 1994 se determinó que entre el 1,4% a 3,9% del total de las ovejas estudiadas pudieron haber perdido sus corderos producto de la toxoplasmosis. Sin embargo, hay registros en el país de hasta un 7% de pérdidas embrionarias ocasionadas por la toxoplasmosis y estudios recientemente realizados arrojaron que el 27% de los abortos de ovinos de nuestro país es a causa de *T. gondii*, lo que indica la amplia presencia de este agente en los predios de nuestro país (Bonino & Cavestany, 2005; Dorsch et al., 2021; Fernández Abella et al., 2008; Giannitti et al., 2022).

Si bien no se sospecha que las causas infecciosas sean las principales responsables de las pérdidas reproductivas en los ovinos, su importancia e incidencia no están debidamente cuantificadas a consecuencia de la dificultad en la remisión de muestras, identificación de fetos/placentas abortadas, inconvenientes en contar con técnicas de laboratorio apropiadas y personal capacitado para el diagnóstico (Bonino & Cavestany, 2005).

#### - Factores climáticos

Los factores climáticos que afectan la eficiencia reproductiva son la temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la radiación y el estrés pluviométrico. El estrés térmico representa una amenaza para la homeostasis del organismo, lo cual se da a consecuencia del aumento en los requerimientos de mantenimiento en los animales, y el mismo depende de muchos factores ligados al medio ambiente, como la radiación solar, la temperatura, la humedad y la circulación del aire. En caso de factores climáticos extremos o que generen estrés en el animal puede generarse un marcado impacto sobre la fertilidad, supervivencia del embrión y el desarrollo fetal (Alonso, 1981; Chemineau, 1993; Ungerfeld, R., 2020c).

En un estudio realizado por Schott (1977) se observó que cuando un grupo de ovejas están sometidas a una temperatura de 32°C con un 60% de humedad, la fertilidad se reduce en un 50% y no hay supervivencia embrionaria. Por otro lado, un 70% de los embriones mueren cuando son sometidos a la misma temperatura, pero un día después de que las ovejas son servidas, atribuyéndose a alteraciones en la maduración ovocitaria, la implantación y el desarrollo embrionario. De igual forma, en el carnero, las altas temperaturas afectan negativamente la espermatogénesis, lo que reduce la fertilidad y aumenta las pérdidas embrionarias. De manera similar, investigaciones australianas han reportado un aumento en la tasa de retorno al estro y una disminución en la fertilidad bajo temperaturas elevadas (32°C) durante la

encarnerada, lo cual podría estar asociado a pérdidas embrionarias (Fernández Abella, 1993; Kleemann & Walker, 2005; Schott, 1977 citado por Alonso, 1981).

El estrés pluviométrico reduce la tasa de reclutamiento folicular, generando una disminución en el nivel ovulatorio (número de cuerpos lúteos por el total de ovejas), afectando principalmente a aquellas ovejas con menor TO, además produce un bloqueo en la manifestación del estro. Sin embargo, las tasas de fertilización, concepción, pérdidas embrionarias y fetales no se vieron afectadas por el estrés que genera el aumento de las precipitaciones (Fernández Abella et al., 2008).

- Fotoperíodo

La estacionalidad sexual o reproductiva es un mecanismo de adaptación a las variaciones ambientales, permitiendo que los partos se produzcan al final del invierno o principio de la primavera, coincidiendo con el aumento de la disponibilidad de alimento y de la temperatura. Dicha estacionalidad es sincronizada principalmente por el fotoperíodo o duración del día y la noche. El fotoperíodo interfiere en la retroalimentación negativa del estradiol sobre la secreción de gonadotropinas, siendo éste el principal mecanismo neuroendocrino que regula la estacionalidad reproductiva. La estacionalidad sexual varía entre razas, siendo más marcada en aquellos animales que residen en latitudes templadas (Ungerfeld, R., 2020d).

En un estudio donde se evaluó la variación estacional de la actividad sexual en cuatro razas ovinas: Corriedale, Ideal, Merilín y Merino Australiano, se concluyó que en todas las razas los niveles máximos de ciclicidad se observaron en los meses de marzo, abril y mayo, con una tendencia a incrementar el número de ovejas en estro en el mes de mayo. En esta investigación los resultados de la variación estacional fueron comparados con perfiles de P4, siendo esta menor desde septiembre a noviembre, producto de ovulaciones de mala calidad, impactando en la supervivencia embrionaria (Fernández Abella et al., 1994).

#### **4.5.2. Factores intrínsecos que influyen sobre las pérdidas**

- Tasa ovulatoria

La TO se define como el número de ovocitos ovulados en cada ciclo estral, determinando el potencial de corderos que pueden nacer por oveja. La máxima TO se alcanza cuando el fotoperíodo es cercano a las 13 horas de luz por día. Por otra parte, existe una relación inversa entre la supervivencia del embrión y la TO, la cual debe de ser considerada al momento de hacer comparaciones entre majadas. Las pérdidas antes del día 20 se estimaron en un 10-15% para ovulaciones únicas y 10-25% para ovulaciones múltiples, siendo las pérdidas posteriores al día 30 en ovejas con gestación única y doble muy similares (3,4% y 3,3% respectivamente), aumentando para el caso de gestaciones de trillizos (9,5%). Así mismo, en un estudio realizado por Kelly (1982), del total de ovejas que tenían gestaciones gemelares, el 29,6% parieron solo un cordero. En dicho aspecto, Durán (2024) afirma que existe una disminución en la retención total (ovejas que no sufren pérdidas) conforme aumenta la tasa ovulatoria, donde se retiene un 78,6%, 51,9% y 8,8% para TO simples, dobles y mayores a 2, respectivamente. De esta manera concluye que el aumento de la tasa

ovulatoria se refleja en un mayor porcentaje de pérdidas, siendo éstas principalmente embrionarias y de tipo parcial (Banchero & Quintans, s.f.; Durán, 2024; Fernández Abella et al. 1994; Kleemann & Walker, 2005; Wilkins & Croker, 1990).

En este sentido, Kleemann y Walker (2005), observaron que en majadas Merino portadoras del gen Booroola (FecB), gen que produce altas TO, se registraron niveles elevados de pérdidas reproductivas, tanto prenatales como postnatales. A su vez, aquellas pérdidas sufridas durante la preñez provocaron una reducción en el peso de los fetos que sí llegaron a término. Las pérdidas en TO elevadas pueden deberse a una mayor competencia por los puntos de fijación y a la localización de los embriones en los extremos de los cuernos uterinos. De igual forma, el aumento en las muertes perinatales se debe, en parte, a los eventos que se desencadenan previo al parto, como el aumento de la competencia entre las crías por los nutrientes y el efecto sobre el peso individual al nacer, lo cual provoca una menor capacidad para superar desafíos conductuales, nutricionales y ambientales luego del nacimiento. Los autores mencionados anteriormente, concluyeron que el menor desempeño reproductivo del rebaño Merino FecB fue excesivamente alto y el porcentaje de corderos a la señalada fue decepcionantemente bajo.

Al comparar los resultados obtenidos en los experimentos llevados a cabo por Fernández Abella y Formoso (2007), resulta obvia la sensibilidad de la actividad ovárica a condiciones de pastoreo, concluyendo que los efectos de las altas dotaciones sobre la TO pueden ser minimizados asignando gramíneas y leguminosas de calidad, pero no se pueden eliminar los efectos sobre las pérdidas embrionarias, provocando reducciones en fertilidad y fecundidad de la majada. Por otro lado, la edad de la oveja también influye sobre la TO, siendo mayor en aquellas ovejas que tienen entre 2 a 5 años, y significativamente menor en las menores de 2 años o mayores de 6 años de edad (Shorten et al., 2020).

#### - Peso vivo y condición corporal

Fernández Abella y Formoso (2007) evaluaron el efecto de la CC y el PV sobre las pérdidas embrionarias y la fecundidad, observando que el PV no tuvo efectos significativos para ninguna de las características analizadas, a diferencia de la CC que determinó cambios en la TO y fertilidad de las ovejas. La fertilidad (consecuencia de la tasa de fertilización y sobrevivencia embrionaria) de las ovejas de CC regular (2,25 vs. 2,75) está íntimamente relacionada con las pérdidas embrionarias, siendo 22,7% vs. 12,5% respectivamente. Sin embargo, en aquellas ovejas con buen estado corporal ( $> 3.0$ ), las pérdidas embrionarias representaron un 16,6%, siendo atribuibles al aumento de la TO, ya que la fertilidad obtenida fue de 93,7%. Por el contrario, Montossi et al., (2005), aseguran que por cada kg de PV que gana la oveja al momento de la encarnerada, se incrementa en 1,94 y 1,74 el porcentaje de parición (corderos nacidos/ovejas servidas) para ovejas y borregas, respectivamente. Así mismo, también es recomendable que durante este período las ovejas estén ganando peso (peso dinámico) y de este modo lograr un aumento en la fertilidad y particularmente en la prolificidad (número de corderos nacidos/oveja parida) (Scaramuzzi et al., 2006).

- Desequilibrios o deficiencias hormonales

Las alteraciones endocrinas pueden provocar pérdidas embrionarias en distintos estadios del desarrollo del embrión, pudiendo también afectar el transporte de gametos, la fertilización y la implantación. La disfunción del cuerpo lúteo es una de las principales causas de pérdidas reproductivas a consecuencia de desequilibrios hormonales, dentro de ésta hay dos tipos: reducción de la vida media del cuerpo lúteo y producción anormal de P4 (Fernández Abella, 2015; Hernández & Zarco, 1998).

En la oveja se desarrollan cuerpos lúteos de vida corta al iniciarse la estación reproductiva, la fase de regresión de éstos se da entre el día 4 y 6 de la ovulación, anticipando la pulsatilidad de prostaglandina F2α, favorecido por la presencia de receptores de oxitocina en el endometrio. Aquellas ovejas que previo a la ovulación se someten a un tratamiento con P4 logran desarrollar una fase lútea normal, impidiendo el establecimiento de los receptores de oxitocina en el endometrio, evitando así una temprana luteólisis. Una escasa producción de P4 por parte del cuerpo lúteo interfiere en el desarrollo embrionario y el reconocimiento materno de la preñez, llevando a pérdidas embrionarias en etapas tempranas de la gestación (Hernández & Zarco, 1998; Hunter, 1991).

Fierro (2010) concluyó que las pérdidas reproductivas en ovejas sincronizadas con un protocolo en base a un análogo sintético de PGF2α a doble dosis (intervalo de 7 días), estuvieron asociadas a un ambiente uterino con menores concentraciones de P4, producto de un cuerpo lúteo muy joven, que generó ovulaciones y embriones de menor calidad en comparación con ovejas en estro natural. Esto determinó TO más bajas, menor concepción, prolificidad y fecundidad. En este sentido, se sugiere la extensión del intervalo entre las dosis de PG (14 a 16 días entre dosis) y así prolongar la exposición de folículos preovulatorios a adecuados niveles de P4 durante su fase de crecimiento. Por otro lado, los tratamientos de estimulación de la ovulación pueden provocar variaciones en la tasa de preñez (Bentancor & González, 2015; Fierro et al., 2011; Fierro et al., 2013; Hourcade & Pechi, 2014; Wilkins & Croker, 1990).

- Defectos genéticos

Wilkins y Croker (1990) plantean que los defectos genéticos influyen en las muertes embrionarias dadas principalmente por el genotipo materno y el ambiente uterino, no tanto así por influencia genómica del propio embrión en su supervivencia. De todas formas, la pérdida de embriones que no son viables debido a anomalías genéticas o morfológicas son un daño inevitable.

- Localización del embrión

La posición que toma el embrión en el útero tiene un efecto importante sobre el peso a futuro del feto, aquellos que se encuentran en el extremo del cuerno uterino tienen menores pesos (correlacionado a un menor peso placentario y número de placentomas) y con ello una mayor probabilidad de muerte. En gestaciones de trillizos es más probable que esto ocurra, no tanto en el caso de gemelos, porque éstos generalmente se distribuyen uno en cada cuerno uterino (Hinch, 2009).

#### **4.6. Pérdidas fetales**

Como se mencionó anteriormente, las muertes durante la etapa fetal (desde el día 40 al 140 de gestación), son significativamente menores (5-7%) en comparación con las pérdidas embrionarias (15-30%). Sin embargo, las muertes fetales, caracterizadas clínicamente por la momificación o expulsión de un feto no viable, tienen la desventaja que representan pérdidas definitivas de corderos, ya que la oveja no tendrá oportunidad de concebir nuevamente durante ese período de encarnerada, a diferencia de las pérdidas embrionarias (Durán del Campo, 1980; Edey, 1969; Fernández Abella, 1993; Fernández Abella et al., 2007).

Las causas de pérdidas fetales podemos dividirlas en infecciosas y no infecciosas. Dentro de las infecciosas, la principal enfermedad que provoca muerte fetal en nuestro país es la toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*), y en menor medida enfermedades tales como brucellosis (*Brucella ovis*), leptospirosis (*Leptospira spp.*), campilobacteriosis (*Campylobacter fetus var. intestinalis*), clamidiosis (*Chlamydia abortus*), fiebre Q (*Coxiella burnetii*), listeriosis (*Listeria monocytogenes*) y salmonelosis (*Salmonella spp.*). Por otro lado, como causas no infecciosas se describen las nutricionales, el manejo reproductivo inadecuado, estrés, factores traumáticos, medicamentos administrados, enfermedades metabólicas e intoxicaciones (Bonino & Cavestany, 2005; Bruno Galarraga et al., 2015; De la Concha & Bermejillo, 2021; Fernández Abella et al., 2008).

En un relevamiento de las causas de aborto ovino en nuestro país, realizado en el período comprendido entre 2015 y 2021, se encontró que el 27% de los casos en que se identificó la causa era a consecuencia de *T. gondii*, marcando una distribución en el 55,9% de los predios evaluados, indicando que hay una alta presencia del agente en los establecimientos de nuestro país, sugiriendo la necesidad de aplicar estrategias de control y prevención. Además, se evidenció que la campilobacteriosis fue responsable del 6% de los casos de aborto. Tanto para toxoplasmosis como para la campilobacteriosis existen vacunas disponibles en otros países, pero no así en Uruguay (Dorsch et al., 2021; Giannitti et al., 2022).

#### **4.7. Pérdidas neonatales**

Sin dudas las pérdidas neonatales representan uno de los factores más importantes que limitan la eficiencia biológica y económica en los sistemas de producción ovina en todo el mundo. Dentro de los principales factores predisponentes se destacan la limitación nutricional en la oveja preparto, el aumento de la prolificidad en ovejas con la consecuente muerte de corderos en partos múltiples, la interacción del clima al momento del parto, partos distócicos, infecciones, accidentes y predadores. Dutra (2005) destaca que una alta proporción de corderos que murieron en el período perinatal presentan lesiones a nivel cerebral denominada encefalopatía hipódica-isquémica. Seguramente las lesiones más severas son la causa de muerte inmediata en los corderos, mientras que lesiones leves afectan la conducta del cordero, impidiendo entre otras cosas al cordero mamar, generando una alteración en la capacidad de supervivencia y adaptación al medio (Dutra, 2005; Fernández Abella, 2015; Gual et al., 2022).

## **5. HIPÓTESIS**

Las ovejas Merilín Plus® son más propensas a sufrir pérdidas en los primeros 60 días de gestación, principalmente embrionarias y de tipo parcial, por presentar mayor TO en comparación con las ovejas de raza Merilín.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo general**

Cuantificar y comparar las pérdidas reproductivas desde el servicio hasta el diagnóstico de gestación en torno al día 60 de gestación, en ovejas de las razas Merilín y Merilín Plus®, bajo un sistema semi extensivo de producción en condiciones pastoriles.

### **6.2. Objetivos específicos**

Cuantificar y categorizar las pérdidas reproductivas (parciales o totales) en ovejas de raza Merilín y Merilín Plus® en tres momentos claves:

- 1) desde la determinación de TO hasta la ecografía fetal al día 60 de gestación (pérdidas reproductivas “globales”)
- 2) desde la determinación de la TO hasta la ecografía embrionaria al día 30 de gestación (pérdidas “embrionarias”)
- 3) desde ésta última hasta la ecografía fetal en torno al día 60 (pérdidas “fetales”).

## **7. MATERIALES Y MÉTODOS**

El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental N°1 de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República situado en la localidad de Miguez (34° 29' Sur, 55° 37' Oeste), en el departamento de Canelones. Las actividades se realizaron sobre campo natural, predominando suelos de cristalino profundo con un índice CONEAT promedio de 104, a una dotación de 0,7 unidades ganaderas por hectáreas. Todos los procedimientos fueron aprobados por la Comisión de Experimentación Animal de Facultad de Veterinaria (CEUA Fvet, protocolo N°1339). El trabajo tuvo una duración de 5 meses, comprendiendo los meses entre febrero y junio del año 2022.

### **7.1. Animales y manejo general**

La majada en estudio formó parte de un Proyecto CSIC- VUSP M 1 integrado por la SCM, Facultad de Veterinaria, INIA, SUL y Facultad de Agronomía. Se utilizaron 145 ovejas clínicamente aptas para la reproducción, todas multíparas (al menos un parto previo), de las razas Merilín (n=96) procedentes de dos orígenes (Puntas de Oro, Treinta y Tres; n=27; y Estación Francia, Río Negro; n=69), y Merilín Plus® (n=49) de un único origen (Estación Francia; Río Negro). De las 145, 107 eran adultas (completando dentición) y 38 borregas (6 dientes). Se utilizaron los mismos 6 carneros, tanto para el repaso como para la IATF, de los cuales 2 eran Merilín, 2 Finnish\*Merino y 2 Merilín Plus®. Cabe destacar que a todos ellos se les realizó un examen andrológico completo, donde todos fueron calificados como aptos para la reproducción.

### **7.2. Manejo nutricional y sanitario**

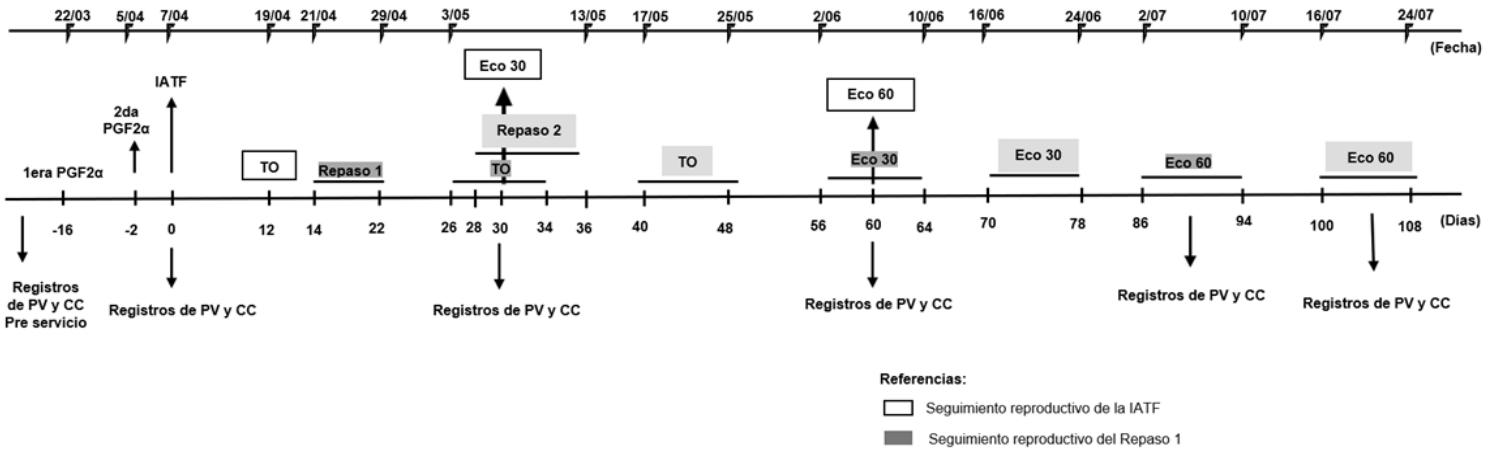
El manejo nutricional en el pre-servicio y servicio se realizó sobre 6 hectáreas (ha) de campo natural con las características antes mencionadas y una disponibilidad promedio de 2927 kg de materia seca/ha (kg MS/ha). Diez días previo al servicio recibieron una suplementación proteico-energética mediante bloques comerciales (Laboratorio Cibeles S.A. Montevideo, Uruguay) con la intención de realizar un flushing. Estos bloques contaban con un 34,2% de proteína cruda en base seca, 76,1% de MS parcial, 3,04 Mcal/kg MS de EM (Energía Metabolizable), 23,33% de cenizas totales, 0,81% de extracto etéreo, 4,03% FDA (Fibra Ácido Detergente) y 12,49% de FDN (Fibra Neutro Detergente). Luego de los servicios, la majada se manejó como un grupo uniforme, en un potrero de 67,6 ha con una disponibilidad promedio de 1200 kg MS/ha, equivalente a un disponible de 7,8 kg MS/oveja/día, siendo esta cantidad suficiente para que pudieran seleccionar la pastura y cubrir los requerimientos (NRC, 2007).

En cuanto al manejo sanitario la majada fue inmunizada al comienzo del ensayo contra enfermedades clostridiales en conjunto con una desparasitación estratégica con Micronaph® suspensión, siendo la dosis de 1ml cada 5kg de peso vivo, vía oral (Naftalofos 15%, Laboratorio Microsules). A su vez, en todo el período de trabajo se realizaron revisiones podales rutinarias.

Mensualmente se efectuaron determinaciones cuantitativas de carga parasitaria (HPG) en muestras de materia fecal mediante la técnica de McMaster en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Veterinaria, con el objetivo de evaluar la dinámica de la carga parasitaria y determinar los géneros presentes mediante coprocultivo. Se estableció como umbral para la aplicación de dosificaciones tácticas un valor promedio superior a 900 HPG. Sin embargo, durante todo el período experimental no se registraron cargas parasitarias que alcanzaran dicho valor, por lo que no fue necesario realizar nuevas dosificaciones.

### **7.3. Manejo de los servicios**

El manejo que se realizó se presenta en la Figura 4. En el mismo, se llevó a cabo un servicio de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), utilizando un protocolo de sincronización con un análogo sintético de PGF<sub>2α</sub>, mediante la aplicación de dos dosis separadas 14 días. El día de la IATF se tomó como el Día 0, por lo cual la primera dosis de PGF<sub>2α</sub> fue administrada el Día -16 y la segunda inyección el Día -2. La dosis de PG fue de 200 µg/animal, vía intramuscular (Delprostene; Glandinex®, Universal Lab Ltda., Montevideo, Uruguay). La IATF fue llevada a cabo 48 horas posteriores a la última inyección de prostaglandina, por vía cervical con semen fresco individual colectado mediante vagina artificial. El procedimiento fue realizado por un único inseminador, siendo siempre el mismo profesional durante todo el período experimental, con el fin de asegurar la uniformidad en la técnica aplicada. Se utilizaron eyaculados de los 6 carneros mencionados anteriormente, siendo el semen evaluado y diluido en leche UHT descremada, empleando una dosis superior a 150 millones de espermatozoides vivos/oveja, la cual se determinó de forma macroscópica, teniendo en cuenta el volumen, el movimiento en masa y el aspecto. Por otro lado, también se observaron el color, olor y pureza del semen. Con el fin de manejar el efecto "padre" las ovejas Merilín fueron cubiertas por dos carneros Merilín y por dos carneros Finnish\*Merino, mientras que las madres Merilín Plus® se sirvieron con ejemplares de su misma raza. Posteriormente se llevó a cabo el primer repaso (Repasso "1") a campo desde el Día 14 al día 22 (8 días de duración). Para esto se dividió la majada en 6 lotes: cuatro lotes de ovejas Merilín (n= 25 y n= 26 fueron servidas con carneros Finnish\*Merino; n= 22 y n= 23 servidas con carneros Merilín) y dos lotes de ovejas Merilín Plus® (n= 24 y n= 25 servidas con carneros Merilín Plus®). Cada lote fue cubierto por un solo carnero (representando el 4% del total de la majada) pintado con tierra de color y grasa en la zona prepucial, la cual fue renovada cada 4 días, con el fin de reconocer aquellas ovejas que retornaron al servicio. Entre los Días 28 y 36 se realizó un segundo repaso (Repasso "2") con el mismo manejo descrito en el Repaso "1".



**Figura 4.** Esquema del seguimiento reproductivo planteado.

**PV y CC:** evaluación de peso vivo y condición corporal. **TO:** evaluación de la tasa ovulatoria mediante ecografía transrectal a la totalidad de las ovejas de la IATF, Repaso “1” y Repaso “2”. **Eco 30:** determinación de preñez y carga embrionaria a las ovejas servidas en la IATF, Repaso “1” y Repaso “2”, según corresponda. **Eco 60:** determinación de preñez y carga fetal correspondiente a las ovejas servidas en la IATF, Repaso “1” y Repaso “2”.

#### 7.4. Evaluaciones ecográficas y variables evaluadas

La TO se evaluó mediante ecografía ovárica transrectal (Aloka ProSound 2® con sonda lineal de 7.5 MHz, Japón; según Viñoles et al., 2010), realizada luego de cada servicio, correspondiente a los Días 12, 30±4 y 44±4 para los servicios de IATF, Repaso “1” y Repaso “2” respectivamente. Esto permitió cuantificar los embriones potenciales al momento de la determinación de la TO, asumiendo una fertilización del 100% (Restall et al., 1976). Se llevaron a cabo también ecografías transrectales (Aloka ProSound 2® con sonda lineal de 7.5 MHz, Japón) a los 30 días posteriores a cada servicio (Días 30, 60±4 y 74±4 para IATF, Repaso “1” y Repaso “2” respectivamente) y ecografías transabdominales (Aloka ProSound 2® con sonda micro convexa de 3.5 MHz, Japón) a los 60 días posteriores al servicio (Días 60, 90±4 y 104±4 para IATF, Repaso “1” y Repaso “2” respectivamente). Estas evaluaciones permitieron analizar la carga embrionaria y fetal de cada oveja, cuantificando las pérdidas reproductivas generadas en cada momento, así como también la tasa de gestaciones múltiples definida como las ovejas con gestaciones múltiples sobre ovejas gestantes por 100. En este sentido, se definen las pérdidas reproductivas globales como la sumatoria de las pérdidas generadas en cada etapa (embrionarias y/o fetales) y cada tipo (parcial y/o total). Por otro lado, la TO final se define como los cuerpos lúteos/oveja que ovuló durante el servicio efectivo (aquel en el que la oveja quedó gestante), la fertilidad se definió como el número de ovejas que quedó gestante sobre el total de ovejas servidas y se lo multiplicó por 100. En cuanto a la FEC\_30 y FEC\_60 final, se refieren a la cantidad de embriones/fetos al momento del servicio efectivo, respecto a las ovejas en servicio. Por último, se evaluó la prolíficidad la cual es definida como el número de corderos por oveja gestante.

## 7.5. Evaluación de peso vivo y condición corporal

El PV de las ovejas fue evaluado en diferentes momentos del trabajo mediante la utilización de balanza (digital; kilogramos; Pattersons Scale Industries Pty. Ltd, Alramana) y la CC fue medida mediante la escala de Russel et al. (1969; 0 a 5). En la tabla 1 se presentan los promedios y el desvío estándar del PV y la CC obtenidos.

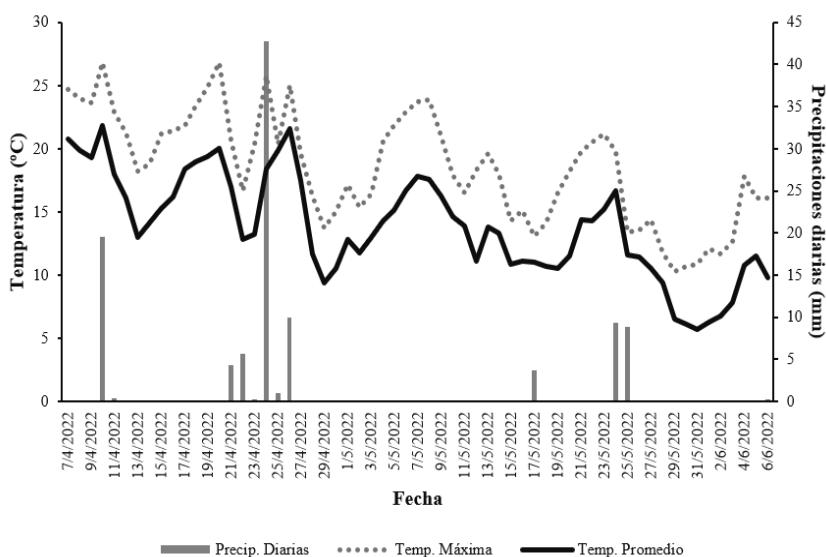
**Tabla 1.** Registros de peso vivo y condición corporal discriminado por raza en diferentes momentos del ensayo (MMC $\pm$ EE).

	Merilín	Merilín Plus®
<b>PV pre servicio</b>	54,1 $\pm$ 0,6	52,1 $\pm$ 0,7
<b>CC pre servicio</b>	3,4 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,1
<b>PV IATF</b>	55,4 $\pm$ 0,5	53,1 $\pm$ 0,4
<b>CC IATF</b>	3,1 $\pm$ 0,1	2,9 $\pm$ 0,2
<b>PV Eco 30</b>	58,0 $\pm$ 0,5	50,2 $\pm$ 0,1
<b>CC Eco 30</b>	3,4 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,1
<b>PV Eco 60</b>	57,2 $\pm$ 0,5	53,2 $\pm$ 0,6
<b>CC Eco 60</b>	3,0 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,1

**PV:** peso vivo; kg. **CC:** condición corporal; escala de 0 a 5 de Russel et al., 1969. **IATF:** Inseminación Artificial a Tiempo Fijo. **Eco 30:** ecografía al día 30 de gestación. **Eco 60:** ecografía al día 60 de gestación.

## 7.6. Registros de temperatura y precipitaciones

Durante el tiempo que duró el ensayo fueron obtenidos los registros de temperaturas (estación meteorológica VantageVue®. Davis Instrument, USA) y precipitaciones diarias (pluviómetro, Walmur® Montevideo, Uruguay; mm), siendo éstas presentadas en la Figura 5.



**Figura 5.** Registro diario de precipitaciones, temperaturas promedio y máximas durante el ensayo.

## **7.7. Evaluación estadística**

El PV y la CC se analizaron como medidas repetidas en el tiempo (PROC MIXED, SAS, 2004), ajustándose por origen y edad de la madre. La TO final por oveja en servicio (valores de 1, 2 o 3), la fertilidad (0 o 1), la prolificidad (valores de 1, 2 o 3), la tasa de gestaciones múltiples y fecundidad al Día 30 y 60 (valores de 0, 1, 2 o 3), se analizó realizando una transformación logarítmica de los datos, asumiendo una distribución binomial y fueron comparadas por el Test de Brown (Brown, 1988). A su vez, la TO, FEC\_30 final y FEC\_60 final fueron corregida por el PV de la oveja y efecto padre, comparadas mediante un análisis de Chi cuadrado. Las pérdidas embrionarias y/o fetales hasta la ecografía al Día 60 se compararon por la prueba Chi cuadrado, agrupando las frecuencias por categorías (pérdida total a la ecografía embrionaria y fetal, pérdida parcial a la ecografía embrionaria y/o fetal y pérdida en más de un momento). Las diferencias se consideran significativas si  $P < 0,05$ .

## 8. RESULTADOS

Los indicadores reproductivos y el total de pérdidas fueron evaluados en distintos momentos y para cada servicio efectivo (Tabla 2).

**Tabla 2.** Indicadores reproductivos del servicio efectivo, evaluados en diferentes momentos y total de pérdidas reproductivas en cada servicio, para las razas Merilín y Merilín Plus® (MMC±EE).

Raza	Merilín	Merilín Plus®
<b>TO final</b>	$1,53 \pm 0,06^b$ (n=96)	$1,96 \pm 0,1^a$ (n=49)
Ovejas con TO=1 (n)	49	12
Ovejas con TO=2 (n)	43	27
Ovejas con TO=3 (n)	4	10
<b>FEC_30 final</b>	$1,17 \pm 0,1^b$ (n=96)	$1,41 \pm 0,1^a$ (n=49)
Ovejas con FEC_30=0 (n)	5	0
Ovejas con FEC_30=1 (n)	71	31
Ovejas con FEC_30=2 (n)	19	16
Ovejas con FEC_30=3 (n)	1	2
<b>FEC_60 final</b>	$1,11 \pm 0,1^b$ (n=96)	$1,33 \pm 0,1^a$ (n=49)
Ovejas con FEC_60=0 (n)	5	0
Ovejas con FEC_60=1 (n)	75	33
Ovejas con FEC_60=2 (n)	16	16
<b>Fertilidad (%)</b>	94,8 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>
<b>Tasa de gestación múltiple (%)</b>	17,6 <sup>b</sup> (16/91)	32,7 <sup>a</sup> (16/49)
<b>Prolificidad general</b>	$1,17 \pm 0,1^b$ (107/91)	$1,33 \pm 0,1^a$ (65/49)
<b>Total de pérdidas IATF (%)</b>	26,4 <sup>a</sup>	36,9 <sup>a</sup>
Potenciales corderos perdidos (n)	19/72	24/65
<b>Total de pérdidas Repaso 1 (%)</b>	22,0 <sup>a</sup>	19,2 <sup>a</sup>
Potenciales corderos perdidos (n)	13/59	5/26
<b>Total de pérdidas Repaso 2 (%)</b>	0 <sup>a</sup>	40,0 <sup>a</sup>
Potenciales corderos perdidos (n)	0/8	2/5

**TO final:** Tasa ovulatoria (cuerpos lúteos/oveja que ovuló), en el servicio efectivo (servicio en el que la oveja quedó gestante). **FEC\_30 final:** fecundidad (número de embriones/oveja en servicio) a la ecografía al día 30 de gestación luego de cada servicio efectivo. **FEC\_60 final:** fecundidad (número de fetos/oveja en servicio) a la ecografía al día 60 de gestación luego de cada servicio efectivo. **Fertilidad:** ovejas gestantes/ovejas servidas x100. **Tasa de gestación múltiple:** tasa mellicera (ovejas con gestaciones múltiples/ovejas gestantes \*100). **Prolificidad general:** número de corderos por oveja gestante. **Total de pérdidas:** es la sumatoria de las pérdidas embrionarias y fetales que presentaron las ovejas, desde la TO a la ecografía al día 60, luego de cada servicio efectivo. **IATF:** Inseminación Artificial a Tiempo fijo (Día 0). **Repasso 1:** servicio con carneros desde el Día 14 al 22. **Repasso 2:** servicio con carneros desde el Día 28 al 36. Letras diferentes en igual fila, a, b, difieren a P< 0,05.

Se observan diferencias significativas (P< 0,05) en la TO final, siendo superior en las ovejas Merilín Plus®. En cuanto a la fecundidad final (FEC\_30 y FEC\_60), Merilín Plus® obtuvo valores significativamente superiores (P< 0,05) en comparación con Merilín, evidenciando una mayor eficiencia reproductiva. Respecto a la fertilidad,

no se encontró diferencias significativas entre razas ( $P > 0,05$ ). Tanto la tasa de gestación múltiple como la prolificidad es superior en las ovejas Merilín Plus®, con diferencias significativas ( $P < 0,05$ ). Al evaluar el total de pérdidas reproductivas desde la TO a la ecografía en torno al día 60 para cada servicio efectivo, no se identificaron tampoco diferencias significativas entre razas en ninguno de los servicios ( $P > 0,05$ ). Sin embargo, al evaluar numéricamente las pérdidas reproductivas totales luego de cada servicio, éstas fueron mayores en el servicio de IATF, en comparación a los servicios de repasos.

Al analizar los PV al momento del servicio, se observaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las razas Merilín ( $55,4 \pm 5,7$  kg) y Merilín Plus® ( $53,1 \pm 4,6$  kg). No obstante, en ninguno de los dos casos se evidenció un impacto del PV sobre la TO ( $P > 0,05$ ).

Al analizar los tres servicios en conjunto, la raza Merilín presentó un total de pérdidas de 55,2%, mientras que la Merilín Plus® registró un 50,8% de pérdidas, sin diferencias significativas ( $P > 0,05$ ). Estas ocurrieron fundamentalmente en la etapa embrionaria, reflejando un 96,2% del total de las pérdidas en las ovejas Merilín y un 93,9% en las Merilín Plus®, no arrojando diferencias estadísticas entre razas ( $P > 0,05$ ). Por otra parte, las pérdidas fetales representaron el 3,8% y el 6,1% del total de las pérdidas, para Merilín y Merilín Plus® respectivamente ( $P > 0,05$ ).

En la tabla 3 se presentan los porcentajes de ovejas que manifestaron pérdidas embrionarias y fetales, discriminado por el tipo de pérdida (parcial o total) y el servicio, en cada raza evaluada. A su vez, se muestran la cantidad de potenciales corderos de los cuales partimos en cada servicio y los perdidos en dichos momentos de evaluación.

**Tabla 3.** Potenciales corderos por raza evaluada para cada servicio y porcentaje de ovejas con pérdidas parciales y totales a la ecografía hasta el Día 30 y 60 de gestación.

Raza	Merilín	Merilín Plus®
TO IATF	1,58 <sup>b</sup> (152/96)	1,98 <sup>a</sup> (97/49)
Potenciales corderos (n)	152	97
<b>Pérdidas a la Eco_30 IATF</b>		
Ovejas con pérdidas parciales (%)	17,7 <sup>a</sup> (17/96)	36,7 <sup>a</sup> (18/49)
Ovejas con pérdidas totales (%)	55,2 <sup>a</sup> (53/96)	40,8 <sup>a</sup> (20/49)
Potenciales corderos perdidos (n)	97	53
<b>Pérdidas a la Eco_60 IATF</b>		
Pérdidas parciales (%)	4,7 <sup>a</sup> (2/43)	10,3 <sup>a</sup> (3/29)
Pérdidas totales (%)	0 <sup>a</sup> (0/43)	0 <sup>a</sup> (0/29)
Potenciales corderos perdidos (n)	2	3
<b>TO Repaso 1</b>	1,44 <sup>a</sup> (75/52)	1,50 <sup>a</sup> (30/20)

Potenciales corderos (n)	75	30
<b>Pérdidas a la Eco_30 Repaso 1</b>		
Pérdidas parciales (%)	17,3 <sup>a</sup> (9/52)	20,0 <sup>a</sup> (4/20)
Pérdidas totales (%)	21,1 <sup>a</sup> (11/52)	15,0 <sup>a</sup> (3/20)
Potenciales corderos perdidos (n)	26	8
<b>Pérdidas a la Eco_60 Repaso 1</b>		
Pérdidas parciales (%)	7,3 <sup>a</sup> (3/41)	5,9 <sup>a</sup> (1/17)
Pérdidas totales (%)	0 <sup>a</sup> (0/41)	0 <sup>a</sup> (0/17)
Potenciales corderos perdidos (n)	3	1
<b>TO Repaso 2</b>	1,00 <sup>a</sup> (12/12)	1,67 <sup>a</sup> (5/3)
Potenciales corderos (n)	12	5
<b>Pérdidas a la Eco_30 Repaso 2</b>		
Pérdidas parciales (%)	0 <sup>a</sup> (0/12)	66,7 <sup>a</sup> (2/3)
Pérdidas totales (%)	41,7 <sup>a</sup> (5/12)	0 <sup>a</sup> (0/3)
Potenciales corderos perdidos (n)	4	2
<b>Pérdidas a la Eco_60 Repaso 2</b>		
Pérdidas parciales (%)	0 <sup>a</sup> (0/7)	0 <sup>a</sup> (0/3)
Pérdidas totales (%)	0 <sup>a</sup> (0/7)	0 <sup>a</sup> (0/3)
Potenciales corderos perdidos (n)	0	0

**TO:** tasa ovulatoria (ovulaciones/oveja que ovuló). **IATF:** inseminación artificial a tiempo fijo. **Eco\_30:** ecografía embrionaria al día 30 de gestación. **Repasso 1:** servicio con carneros desde el Día 14 al 22. **Repasso 2:** servicio con carneros desde el Día 28 al 36. **Eco\_60:** ecografía fetal al día 60 de gestación. **Potenciales corderos:** potenciales embriones/fetos de cada servicio, partiendo desde la TO. **Pérdidas parciales:** ovejas con ovulaciones o gestaciones múltiples que luego perdieron algún embrión y/o feto. **Pérdidas totales:** ovejas con pérdidas totales de embriones o fetos. **Potenciales corderos perdidos:** potenciales embriones/fetos perdidos entre el diagnóstico de la TO y la Eco\_30 y/o entre la Eco\_30 y la Eco\_60, según corresponda. a, b: P< 0,05.

La TO a la IATF presentó diferencias significativas (P< 0,05) entre las razas, siendo mayor en las ovejas Merilín Plus®. Por el contrario, la TO correspondiente a los Repasos “1” y “2”, si bien fue numéricamente mayor en Merilín Plus®, no alcanzó diferencias significativas entre razas (P> 0,05). El porcentaje de ovejas que presentó pérdidas totales o parciales al Día 30 o 60 de gestación no tuvo diferencias estadísticas entre las razas (P> 0,05). A su vez, las pérdidas embrionarias tuvieron un mayor impacto que las fetales. Por último, al considerar las pérdidas totales, las dos razas mostraron una disminución de éstas, alcanzando incluso tasas nulas entre el diagnóstico desde el Día 30 al Día 60. En la tabla también se muestran los potenciales corderos (embriones y/o fetos) que no llegaron a término, siendo ésta otra forma de cuantificar las pérdidas.

## **9. DISCUSIÓN**

La hipótesis planteada acerca de que las ovejas Merilín Plus® son más propensas a sufrir pérdidas en los primeros 60 días de gestación, principalmente embrionarias y de tipo parcial, por presentar una mayor TO en comparación con las ovejas de raza Merilín, fue rechazada. Las pérdidas reproductivas globales (totales más parciales) desde la TO a la ecografía fetal (60 días del servicio) fueron de 55,2% y 50,8% para las Merilín y Merilín Plus®, respectivamente. Estas ocurrieron fundamentalmente en la etapa embrionaria, representando un 96,2% del total de las pérdidas en las ovejas Merilín y un 93,9% en las Merilín Plus®. Mientras que las pérdidas en la etapa fetal manifestaron un 3,8% y 6,1%, del total de las pérdidas, para Merilín y Merilín Plus® respectivamente.

Los resultados de las pérdidas globales arrojados en este estudio fueron numéricamente similares entre las razas evaluadas. Sin embargo, difieren con los reportes nacionales (22,2% Gamundi & Romero, 2022; 16% Salico & Walikowski, 2024) e internacionales (33,6% Kleemann & Walker, 2005). Al evaluar las pérdidas por etapa gestacional (embrionarias y fetales), se observó que las pérdidas embrionarias representaron una gran proporción de las pérdidas globales, para ambas razas, donde al considerar reportes nacionales se encontraron los siguientes valores: 16% (Salico & Walikowski, 2024), 15,8% con razas prolíficas (Gamundi & Romero, 2022) y al analizar referencias internacionales se obtuvieron mayores rangos: 6 a 48% (Edey, 1969), 33,5% (Willingham et al., 1986) y 15 a 30% de los ovocitos liberados (Wilkins & Crocker, 1990). Debemos considerar que los reportes mencionados anteriormente, tanto nacionales como internacionales, parten de un servicio natural, de forma contraria a este ensayo donde el primer servicio es artificial, sincronizado a tiempo fijo, donde asincronías entre servicio y ovulación pueden explicar quizás, este mayor porcentaje de pérdidas totales observado. En el caso de las pérdidas fetales, los valores obtenidos son similares a los reportados en estudios realizados, manifestándose un 7,6% (Gamundi & Romero, 2022) a nivel local, y un 2 a 8% (Wilkins & Crocker, 1990); 5 a 7% (Edey, 1969) en valores internacionales.

Es fundamental considerar las pérdidas en términos de porcentaje de ovejas afectadas, así como la cantidad de potenciales corderos (embriones y/o fetos) que estas pérdidas implican. Partiendo de 239 corderos potenciales en las ovejas Merilín ( $n=96$ ) y 132 corderos potenciales de las ovejas Merilín Plus® ( $n=49$ ), el 59,4% de las ovejas Merilín experimentaron pérdidas embrionarias, representando éstas 127 corderos potenciales menos, y un 5,5% de las ovejas sufrieron pérdidas fetales, equivalente a 5 corderos. Por su parte, el 65,3% de las Merilín Plus® presentó pérdidas embrionarias, lo que equivale a 63 corderos potenciales, y un 8,2% sufrió pérdidas fetales, correspondientes a 4 corderos. Es importante resaltar que las ovejas Merilín Plus® del Repaso “2” ( $n=3$ ) registraron un alto porcentaje de pérdidas (40%), equivalente a la pérdida de 2 de los 5 corderos potenciales, este resultado podría deberse a la baja proporción de la majada total que formó parte de dicho repaso. Al mostrar las pérdidas como potenciales corderos que no llegaron al final del ciclo reproductivo, se puede evidenciar el impacto directo que este tipo de situaciones puede tener en los sistemas de producción ovina de nuestro país, lo que resalta la importancia del estudio de nuevas razas que buscan obtener mejoras en los resultados reproductivos.

Las pérdidas reproductivas pueden estar influenciadas por factores como el PV y la CC. Estudios realizados por autores nacionales, como Fernández Abella y Formoso (2007), reportan entre un 22,7% y un 12,5% de pérdidas cuando la CC se encuentra entre 2,25 y 2,75 respectivamente. Asimismo, variables climáticas como la temperatura y el estrés pluviométrico podrían tener un impacto relevante en estas pérdidas. No obstante, investigaciones previas (Fernández Abella, 2008) han obtenido resultados contradictorios en relación con esta influencia. Los registros obtenidos en el presente estudio indican que el PV, la CC y los factores climáticos considerados no ejercieron una influencia significativa sobre las pérdidas reproductivas. Entre los factores que podrían haber tenido relevancia en las pérdidas reproductivas observadas en este estudio, se destacan las condiciones sanitarias del rodeo. En primer lugar, no se realizó un análisis sanitario previo ni durante el ensayo que permitiera detectar la posible presencia de enfermedades reproductivas como brucelosis en los carneros y toxoplasmosis en el caso de las hembras. Esta carencia de información constituye una limitación metodológica relevante del trabajo. Por otro lado, si bien se efectuaron recuentos de carga parasitaria, estos no se realizaron a la totalidad de los animales, sino que solo a un porcentaje de la majada. En consecuencia, no puede descartarse la posibilidad de que algunos ejemplares hayan sido más susceptibles a parasitosis internas, lo que podría haber afectado negativamente su desempeño reproductivo o la capacidad para mantener la gestación.

Una de las posibles causas por las cuales no se observaron diferencias significativas entre las razas en la cuantificación de las pérdidas reproductivas hasta el día 60 de gestación podría estar relacionada con la distribución desigual del número de animales por genotipo. Dado que los indicadores reproductivos analizados incluyen variables cualitativas categóricas, resulta fundamental contar con un número suficiente y equilibrado de individuos por grupo genético, a fin de minimizar el sesgo muestral y aumentar la confiabilidad de los resultados en este aspecto. Además, al considerar que razas prolíficas como la Merilín Plus® no responden al flushing de la misma manera que lo hacen razas no prolíficas, como la Merilín (Fernández Abella et al., 2007), es posible que el manejo nutricional planteado haya influido específicamente en la respuesta reproductiva observada. En este sentido, el efecto del flushing podría haber tenido un impacto más marcado en las ovejas Merilín, incrementando su TO y atenuando así las diferencias en las pérdidas reproductivas que podrían haberse esperado entre los genotipos evaluados.

Más allá de la ausencia de diferencias en las pérdidas reproductivas hasta el día 60, la comparación entre razas revela que las ovejas Merilín Plus® presentaron mejores indicadores reproductivos globales. Esto puede deberse a la genética aportada por la raza Finnish Landrace (Monzalvo et al., 2019), la cual proporciona mejoras en los caracteres reproductivos de los ovinos, con diferencias significativas en este estudio para TO de la Merilín Plus® respecto a la Merilín. En línea con estos resultados, se observó que la tasa de gestaciones múltiples y la prolificidad fueron significativamente mayores en las ovejas Merilín Plus®, lo que evidencia el impacto de dicha genética. Es razonable suponer que la raza con mayor prolificidad será la que tenga mayores pérdidas embrionarias (Hinch, 2009; Edey, 1969), ya que una mayor cantidad de embriones por gestación puede aumentar la competencia intrauterina y, por ende, el riesgo de pérdidas parciales o totales. Sin embargo, contrariamente, no se encontraron diferencias significativas entre las razas en ninguno

de los momentos estudiados. Es de destacar que aquellas ovejas que presentaron TO mayor a 2 (TO=3, n=22; TO=4, n=1) fueron gestaciones que no lograron mantenerse con la misma cantidad de embriones/fetos hasta el Día 60, indicando pérdidas de tipo parcial, lo cual refuerza el concepto de mayor probabilidad de muerte embrionaria cuando la TO es superior a 2 (Fierro et al., 2022; Durán, 2024), dadas principalmente por la competencia de los embriones/fetos por un sitio adecuado en el útero (Kleemann et al., 1990).

Al categorizar las pérdidas reproductivas, divididas en parciales y totales, se observó que las ovejas que recibieron servicios artificiales (IATF) presentaron mayores pérdidas totales en etapa embrionaria en comparación con las ovejas que tuvieron servicios naturales (repasos). Estos datos coinciden con Olivera et al. (2007), quienes, aunque no hallaron diferencias significativas entre el tipo de estro (natural o artificial), observaron mayores pérdidas entre el no retorno al estro (21 días) y la ecografía (60 días) en ovejas sincronizadas con PGF2 $\alpha$  e IATF, frente a las que presentaron estro natural y posterior inseminación artificial (IA). Referencias internacionales también reportan mayores pérdidas de fertilidad en majadas con servicios de IA en comparación con el uso de carneros en servicios naturales (11 a 23% vs. 0 a 5%, Wilkins & Croker, 1990).

En resumen, los resultados presentados en este estudio nos ayudan a progresar en el conocimiento de la comparación de pérdidas reproductivas entre dos razas, donde una es más prolífica que otra. Si bien las pérdidas reproductivas hasta la ecografía fetal fueron similares en ambas razas, es de destacar la importancia de las pérdidas parciales en las ovulaciones múltiples y pérdidas totales que se pueden atribuir a la asincronía entre la ovulación y la deposición del semen en los servicios artificiales. Esto abre la posibilidad de futuras investigaciones, considerando el tipo de estro y servicio, con el objetivo de optimizar el rendimiento reproductivo en general.

## **10. CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en este estudio permiten concluir que, bajo iguales condiciones ambientales y de manejo, las ovejas Merilín y Merilín Plus® no difieren significativamente en cuanto a las pérdidas embrionarias y fetales hasta el día 60 de gestación, lo cual aporta evidencia valiosa para su consideración en sistemas semi-extensivos. No obstante, la mayor tasa ovulatoria y fecundidad observadas en la raza Merilín Plus® destacan su potencial reproductivo superior, posicionándola como una opción favorable en términos de eficiencia reproductiva.

La mayor incidencia de pérdidas embrionarias respecto a las fetales sugiere la necesidad de profundizar en el estudio de los factores que afectan las etapas tempranas de la gestación, más allá del componente racial. Estos reportes contribuyen al conocimiento sobre el comportamiento reproductivo ovino y pueden ser útiles para orientar estrategias de manejo que mejoren la eficiencia reproductiva en los rodeos comerciales.

Futuros trabajos podrían centrarse en evaluar variables fisiológicas, nutricionales o sanitarias que incidan sobre estas pérdidas, así como en explorar el desempeño reproductivo a lo largo de todo el ciclo productivo de ambas razas.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abecia, J.A., Forcada, F., & Lozano, J.M. (1999). A preliminary report on the effect of dietary energy on prostaglandin F2 alpha production in vitro, interferon-tau synthesis by the conceptus, endometrial progesterone concentration on days 9 and 15 of pregnancy and associated rates of embryo wastage in ewes. *Theriogenology*, 52(7), 1203-1213.
- Alonso, J.I. (1981). Manejo de la Reproducción en el ovino. *Ciencia veterinaria*, (3), 433-439.
- Azzarini, M., & Gaggero, C. (1976). Pérdidas reproductivas. En Secretariado Uruguayo de la Lana (Ed.), *Jornadas Técnicas de Mejoramiento Ovino* (pp. 1-5). SUL.
- Banchero, G., & Quintans, G. (s.f.). Alternativas nutricionales y de manejo para aumentar la señalada en la majada en sistemas ganaderos extensivos. En *Seminario de Reproducción Ovina* (pp.17-31). INIA
- Bentancor, B.E., & González, C.V. (2015). *Comparación reproductiva de diferentes protocolos de IATF vía cervical en ovinos en base a Prostaglandinas o Progestágenos y eCG* [Tesis de Grado, Facultad de Veterinaria, UDELAR]. Colibrí. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/10483>
- Bonino, J., & Cavestany, D. (2005). Aspectos de pérdidas reproductivas de origen infeccioso en ovinos. *Producción Ovina*, 17, 69-76.
- Bruno Galarraga, M., Cueto, M., Gibbons, A., Fernández, J., Lacau, I., y de la Sota, L. (2015). Pérdidas embrionarias y fetales en ovinos. En Universidad Nacional de La Plata (Ed.). *Manual de Reproducción de Animales de Producción y Compañía* (pp. 663 - 673). EDULP.
- Brown, G.H. (1988). The statiscal comparisons of reproduction rates for groups of sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 39(5), 899-905.
- Camara, H., Decia, G., y Ehyeralde, M. (1996). Productividad y caracterización de la raza Merilín [Tesis de grado, Facultad de Agronomía, UDELAR]
- Chemineau, P. (1993). Medio ambiente y reproducción animal. *World Animal Review*, 77(1), 2-14.
- De la Concha, A. & Bermejillo, J.R., (2021). Pregnancy loss in ruminants. *Clinical Theriogenology*, 13(3), 181-193. <https://doi.org/10.58292/ct.v13.9338>
- Dorsch, MA, Cantón, GJ, Driemeier, D., Anderson, ML, Moeller, RB & Giannitti, F. (2021). Abortos bacterianos, protozoarios y virales en ovejas y cabras en Sudamérica: Una revisión. *Small Ruminant Research* ,205, 106547.

- Durán Escardó, J.M. (2024). *Pérdidas reproductivas desde el servicio al destete en un sistema de producción de carne ovina basado en un biotipo prolífico*. [Tesis de maestría inédita. Facultad de Veterinaria, UDELAR].
- Dutra, F. (2005). Nuevos enfoques sobre la patología de la mortalidad perinatal de corderos. En Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Ed.), *Seminario de Actualización Técnica. Reproducción Ovina* (pp. 137-140). INIA.
- Edey, T. N. (1967). Early embryonic death and subsequent cycle length in the ewe. *Journal of Reproduction and Fertility*, 13(3), 437-443.
- Edey, T. N. (1969). Prenatal mortality in sheep; a review. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 37, 173-190.
- Fernández Abella, D. (1993). *Principios de la fisiología reproductiva ovina*. Hemisferio Sur.
- Fernández Abella, D. (2011). Pérdidas embrionarias y fetales en ovinos en Uruguay. En Centro Médico Veterinario de Paysandú (Ed.), *Congreso Latinoamericano de Buiatría. XV. Jornadas Uruguayas de Buiatría* (Vol. XXXIX, pp.1-12). Centro Médico Veterinario de Paysandú.
- Fernández Abella, D. (2015). *Tecnologías reproductivas bovinas y ovinas*. Hemisferio Sur.
- Fernández Abella, D., Castells, D., Piaggio, L. & Deleon, N. (2006). Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. Efecto de distintas cargas parasitarias y su interacción con la alimentación sobre las pérdidas embrionarias y fecundidad. *Producción Ovina*, 18, 5-31.
- Fernández Abella, D., & Formoso, D. (2007). Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. Efecto de la condición corporal y de la dotación sobre las pérdidas embrionarias y fetales. *Producción ovina*, 19, 5-13.
- Fernández Abella, D., Folena, G., Formoso, D., & Irabuena, O. (2008). Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. IV. Efecto del estrés pluviométrico artificial y natural sobre la actividad ovárica y las pérdidas reproductivas. *Producción ovina*, 20, 21-29.
- Fernández Abella D., Formoso, D., Aguerre, J., Hernández, Z., Buzoni, G., Galli, C., Varela, J.P., & Fernández, S. (2008). Efecto del tipo y la oferta de forraje y carga parasitaria previo al servicio sobre la tasa ovulatoria y fecundidad de ovejas Corriedale. *Producción Ovina*, 20, 31-40.
- Fernández Abella, D., Formoso, D., Casco, O., Delgado, M.E., García, A.P., & Ibañez, W. (2007). Efecto del pastoreo de *Lotus uliginosus* cv Maku sobre la tasa ovulatoria y fecundidad de dos biotipos de ovejas Corriedale. *Producción Ovina*, 19, 25-42.

Fernández Abella, D., Formoso, D, Goicoechea, I., Locatelli, A., Scarlato, S., Ibañez, W., & Irabuena, O. (2007). Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. III. Efecto de la asignación de forraje y de un estrés pluviométrico artificial sobre la tasa ovulatoria y pérdidas reproductivas en ovejas Corriedale. *Producción Ovina*, 19, 15-23.

Fernández Abella, D., Saldanha, S., Surraco, L., Villegas, N., Hernández, Z., & Rodríguez Palma. (1994). Evaluación de la variación estacional de la actividad sexual y crecimiento de lana en cuatro razas ovinas. *Boletín Técnico de Ciencias Biológicas*, (4), 19-43.

Fierro, S. (2010). *Pérdidas reproductivas en ovejas sincronizadas con prostaglandina* [Tesis de maestría, Facultad de Veterinaria, UDELAR]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/24084>

Fierro, S., Giannitti, F., Dorsch, M., & Durán, J.M. (2022). Pérdidas reproductivas en majadas de Uruguay: ¿Fallas en la ecografía, abortos o corderos perdidos luego del nacimiento? *Revista Ovinos SUL*, (191), 3-9.

Fierro, S., Olivera-Muzante, J., Gil, J., & Viñoles, C. (2011). Effects of prostaglandin administration on ovarian follicular dynamics, conception, prolificacy, and fecundity in sheep. *Theriogenology*, 76(4), 630–639. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.03.016>

Fierro, S., Gil, J., Viñoles, C. & Olivera-Muzante, J. (2013). The use of prostaglandins in controlling estrous cycle of the ewe: a review. *Theriogenology*, 79(3), 399-408. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.10.022>

Gamundi, V., & Romero, D., (2022). *Cuantificación de pérdidas embrionarias y fetales tempranas en un sistema de producción de carne ovina utilizando biotipos prolíficos* [Tesis de Grado, Facultad de Veterinaria, UDELAR]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/37579>

Giannitti, F., Francia, M. E., Tana, L., González, F., Cabrera, A., Calleros, L., & Dorsch, M., (2022). Causas de aborto en ovinos de Uruguay: 100 casos, 2015-2021. *Revista INIA Uruguay*, (70), 18-22

Gil, J., Olivera, J., Fierro, S., Duran G., Gamarra, J., Teixeira, V., Araujo, A. & Stoletniy, G. (2006). *Inseminación intrauterina con semen congelado en majadas Merino Fino: comparación de protocolos de sincronización*. Serie de Actividades de Difusión 475. INIA Tacuarembó. “Avances obtenidos en el Proyecto Merino fino del Uruguay: Núcleo Fundacional U.E. Glencoe 1999- 2006”. Sección 3.

Gimeno, D., Ciappesoni, G., & García Pintos, M. (2020). *Jornada unificación de criterios Merilín Plus®*. Secretariado Uruguayo de la Lana.

Grattarola, M., & Fierro, S. (s.f.). Conociendo los indicadores Reproductivos de la majada. *Revista ovinos SUL*, (70). [https://www.sul.org.uy/descargas/des/70Nota\\_Pr%C3%A1ctica\\_Conociendo\\_los\\_indicadores\\_reproductivos\\_de\\_la\\_majada.pdf](https://www.sul.org.uy/descargas/des/70Nota_Pr%C3%A1ctica_Conociendo_los_indicadores_reproductivos_de_la_majada.pdf)

Gual, I., Alvarado, P., & Cesa, A. (2022). *Manejo de los ovinos durante la gestación. Visión Rural*, 29(141), 26-28.

Hernández, J., & Zarco, A. (1998). Función del cuerpo lúteo y muerte embrionaria en rumiantes. *Ciencia veterinaria*, 8, 1-28.

Hinch, G., (2009). Effects of multiple ovulation and litter size on maternal and foetal physiology: prenatal and postnatal consequences. En Australian Centre for International Agricultural Research (Ed.) *Helen Newton Turner Memorial International Workshop*, (pp. 79-87).

Hourcade, G., & Pechi, C. (2014). Desarrollo folicular y momento de ovulación en ovejas sincronizadas con dos dosis de un análogo sintético de prostaglandina administrado a diferentes intervalos. [Tesis de Grado, Facultad de Veterinaria, UDELAR]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/10440>

Hunter, M. G. (1991). Characteristics and causes of the inadequate corpus luteum. *Journal of Reproduction and Fertility. Supplement*, 43, 91-99.

Instituto Nacional de Carnes. (2021). *Carne ovina: Oportunidades y desafíos para Uruguay en el mercado internacional*. <https://www.inac.uy/innovaportal/v/19255/17/innova.front/carne-ovina-oportunidades-y-desafios-para-uruguay-en-el-mercado-internacional>

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2024). *9no. Taller de Gestación en Ovinos* <https://inia.uy/estaciones-experimentales/direcciones-regionales/inia-salto-grande/9%C2%B0-Taller-de-Gestacion-en-Ovinos>

Kelly, R. W. (1982). Reproductive performance of commercial sheep flocks in South Island districts, New Zealand *Journal of Agricultural Research*, 25(2), 175-183.

Kleemann, D.O., & Walker, S.K. (2005). Fertility in South Australian commercial Merino flocks: sources of reproductive wastage. *Theriogenology*, 63(9), 2416-2433.

Kleemann, D.O., Walker, S.K., Walkley, J.R.W., Smith, D.H., Grimson, R.J., & Seaman, R.F. (1990). Fertilization and embryo loss in Booroola Merino × South Australian Merino ewes: Effect of the F gene. *Theriogenology*, 33(2), 487-498. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(90\)90506-O](https://doi.org/10.1016/0093-691X(90)90506-O)

Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. (2023). *Datos Preliminares basados en la Declaración Jurada de Existencias DICOSE-SNIG 2023*. <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/datos/datos-preliminares-basados-declaracion-jurada-existencias-dicose-snig>

Montossi, F., De Barbieri, I., Nolla, M., Luzardo, S., Mederos, A., & San Julián, R. (2005). El manejo de la condición corporal en la oveja de cría: una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos.

*Seminario de Actualización Técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por el INIA* (pp. 49-60). INIA

Monzalvo, C., García Pintos, M., Gimeno, D., Sanguinetti, M., Lombardi, A., Nadal, A., & Ciappesoni, G. (2019). Merilin Plus. El doble propósito: fino y prolífico. *Revista INIA*, (56), 35-39.

National Research Council. Committee on Nutrient Requirements of Small Ruminants. (2007). *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids*. NRC

Olivera, J., Gil, J., Fierro, S., Durán, G., & Alabart, J.L. (2007). Pérdidas embrionarias entre el no retorno al servicio y la fertilidad a la ecografía en ovinos bajo diferentes tecnologías de IA. INIA Tacuarembó, Serie de Actividades de Difusión, 523, 54-59.

Olivera, J., & Gil, J. (2006). Reproducción asistida en Ovinos: avances en Preservación Seminal y Protocolos de IA a Tiempo Fijo. *Seminario Discusión Técnica*. Estación Experimental “M. A. Cassinoni, DILAVE Paysandú. Diciembre 2006, p. 21.

Restall, B.J., Brown, G.H., Blockey, M. de B., Cahill L., & Kearins, R. (1976). Assessment of reproductive wastage in sheep. 1. Fertilization failure and early embryonic survival. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 16 (80), 329-335.

Riani, A., (2022). *Cadena ovina: situación y perspectivas*.  
<https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/anuario-opypa-2022/analisis-sectorial-cadenas-productivas/cadena-ovina>

Romero, Y. O., & Bravo, M. S. (2012). Fundamentos de la producción ovina en la Región de La Araucanía. INIA.

Russel, A.J.F., Doney, J.M., & Gunn, R.G. (1969). Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal Agricultural Science*, 72, 451-454.

Salico, N., & Walikowski, E. (2024). *Cuantificación y caracterización de pérdidas reproductivas en ovejas de raza Merilin y Merilin Plus desde el servicio a la señalada*. [Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria, UDELAR].

SAS Institute Inc. (2004). *SAS Procedures Guide, Version 9.1.3*, Cary, NC: SAS Institute Inc.

Scaramuzzi, R. J., Campbell, B. K., Downing, J. A., Kendall, N. R., Khalid, M., Muñoz-Gutiérrez, M., & Somchit, A. (2006). A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Reproduction, nutrition, development*, 46(4), 339–354.

- Schott, R. C., & Phillips, R., W. (1977). Rate of sperm travel and the time of ovulation in sheep. *Anat. Record*, 79:531.
- Secretariado Uruguayo de la Lana. (s.f.). *Corderos y producción ovina en Uruguay*. <https://www.sul.org.uy/noticias/416>
- Secretariado Uruguayo de la Lana. (2022). *Sector Lanero en Uruguay*. [https://www.sul.org.uy/descargas/lib/Informe\\_Sector\\_lanero\\_UruguayXXI\\_2022.pdf](https://www.sul.org.uy/descargas/lib/Informe_Sector_lanero_UruguayXXI_2022.pdf)
- Shorten, P.R., Edwards, S.J., & Juengel, J.L. (2020). The effect of reproductive loss on the performance of a research flock. *Journal of Animal Science*, 1-15.
- Talmon, M., Sosa, C., Carriquiry, M., Fernández, A., Forcada, F., Abecia, A., & Meikle, A. (2008). *Luteólisis vs reconocimiento materno de la preñez en ovinos subnutridos*. En Centro Médico Veterinario Paysandú (Ed.), *Jornadas Uruguayas de Buiatría* (Vol. XXXVI, pp. 223-224). CMVP.
- Ungerfeld, R. (2020a). Influencias de la alimentación en la reproducción. En *Reproducción de los animales domésticos* (pp. 86-90). Edra.
- Ungerfeld, R. (2020b). Reconocimiento materno de la preñez. En *Reproducción de los animales domésticos* (pp. 143-147). Edra.
- Ungerfeld, R. (2020c). Estrés calórico y reproducción. En *Reproducción de los animales domésticos* (pp. 96-98). Edra.
- Ungerfeld, R. (2020d). Estacionalidad sexual o reproductiva. En *Reproducción de los animales domésticos* (pp. 77-81). Edra.
- Viñoles, C., González de Bulnes, A., Martin, G.B., Sales, F., y Sale, S. (2010). Sheep and goats. En L. DesCoteaux, J. Colloton, y G. Gnemi (Eds.), *Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography* (pp. 181–210). Ames: Wiley-Blackwell.
- Wilkins, J., & Croker, K. (1990). Embryonic wastage in ewe. En C. M. Oldham, G.B. Martin, & I.W. Purvis (Eds.), *Reproductive physiology of merino sheep. Concepts and consequences* (pp.169-177). University of Western Australia.
- Willingham , T., Shelton, M., y Thompson, P. (1986). An Assessment of Reproductive Wastage in Sheep. *Theriogenology*, 26(2), 179-188.