



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Facultad de Veterinaria
Universidad de la República
Uruguay

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

EFFECTO DE LA ÉPOCA DE ENCARNERADA SOBRE EL ALZA DE LACTACIÓN

por

CASTRO PIANO, Mariana Soledad

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

MODALIDAD: ENSAYO EXPERIMENTAL

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2026**

PÁGINA DE APROBACIÓN

PRESIDENTE DE MESA



Zully Hernández Russo

SEGUNDO MIEMBRO



Soledad Valledor

TERCER MIEMBRO



Livia Pinto

AUTOR



Mariana Castro Piano

FECHA DE DEFENSA: 11 de Febrero de 2026

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mi tutora Soledad Valledor quien me guio y acompañó en este proceso.

Agradezco a Humberto Betancourt quien permitió la realización del trabajo experimental en su predio.

A Pablo Fajardo por su colaboración y constante apoyo.

Un reconocimiento especial a mi familia, que formó parte de este largo camino, animándome a seguir adelante y a no bajar los brazos. Nunca dudaron de que lo lograría y, de diferentes maneras, contribuyeron a mi crecimiento no solo profesional, sino también personal.

A mis amigos y compañeros que he encontrado en este recorrido, ya sea compartiendo una materia, un semestre, un año o toda la carrera, les agradezco su compañía y apoyo.

Finalizando, sólo tengo palabras de agradecimiento para todas las personas que hicieron posible este proceso, incluidos quienes tendrán la tarea de evaluarlo.

Por último y no menos importante, agradezco mi propio esfuerzo y perseverancia, que hicieron posible culminar este proyecto.

Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....	6
ABREVIATURAS.....	7
RESUMEN	8
SUMMARY	9
INTRODUCCIÓN	10
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	12
Producción ovina	12
Razas presentes en el país	12
Razas con las que se trabajó en el ensayo experimental:	13
Corriedale	13
Frisona Milchschaaf	13
Highlander	13
Texel	13
Nematodos Gastrointestinales:	13
<i>Haemonchus contortus</i>	14
<i>Ostertagia</i> spp.	15
<i>Cooperia</i> spp.	15
<i>Trichostrongylus</i> spp.....	15
<i>Nematodirus</i> spp.....	15
<i>Oesophagostomum</i> spp.	15
<i>Trichuris</i> spp.	15
Ciclo Biológico	16
Particularidades del ciclo:	17
Hipobiosis	17
Alza de Lactación	18
Antecedentes de Alza de lactación en diferentes épocas de encarnera	19
Dinámica en el medio ambiente	20
Diagnóstico parasitario	21
Control Parasitario:	22
Control Químico	23
Control Integrado de Parásitos (CIP)	23

Estrategias para un CIP	24
1.Disminuir la exposición de los ovinos a L3	24
Manejo de Pastoreo	24
Pastoreo alterno y rotativo	25
Control Biológico mediante hongos nematófagos.....	25
Capacidad del Hospedero a tolerar la infección.....	25
2.Manejo de la nutrición y forrajes bioactivos	25
Suplementación preparto con bloques proteico-energéticos	25
Resistencia genética	25
Vacunas.....	26
Partículas de óxido de cobre	26
Homeopatías en sistemas extensivos y orgánicos	26
3.Uso racional de los antihelmínticos para preservar su eficacia.....	26
HIPÓTESIS:	27
OBJETIVOS:	27
Objetivo general.....	27
Objetivos específicos	27
MATERIALES Y MÉTODOS:	27
Animales.....	27
Alimentación	28
Partos	28
Determinaciones en ovejas.....	28
Análisis Estadístico	31
Registros Meteorológico	30
RESULTADOS	32
Evolución de HPG.....	32
Cultivo de Larvas.....	34
DISCUSIÓN	39
CONCLUSIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	44
ANEXOS	I
Anexo 1: Prevalencia de géneros parasitarios en los grupos estudiados	I

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de los diferentes nematodos gastrointestinales de ovinos en Uruguay. Fuente: Nari & Cardozo 1987.....	16
Figura 2: Esquema del ciclo biológico de los NGI. Fuente: Mederos 2002.....	17
Figura 3: Distribución de las larvas de los nematodos gastrointestinales en migración verticales y horizontales sobre la hierba. Fuente: Williams 1986.....	20
Figura 4: Las cuatro dimensiones del CIP. Fuente: Nari, 2007.....	25
Figura 5: Gráfica 1. Gráfica 11. Registro Temperatura y Lluvias en el periodo junio/noviembre 2020.....	31
Figura 6: Gráfica 2. Evolución del HPG en los cuatro grupos de estudio.....	32
Figura 7: Gráfica 3. Evolución del HPG en los grupos Frisona Milchschaft Temprano/ Tradicional.....	33
Figura 8: Gráfica 4. Evolución del HPG en los grupos Cruza Temprano/Tradicional	33
Figura 9: Gráfico 5. Prevalencia de géneros parasitarios para el grupo Frisona Milchschaft Temprano en el periodo junio/octubre de 2020	34
Figura 10: Gráfico 6. Prevalencia de géneros parasitarios para el grupo Cruza temprano en el periodo junio/octubre de 2020	35
Figura 11: Gráfico 7. Prevalencia de géneros parasitarios para el grupo Frisona Milchschaft tradicional en el periodo agosto/noviembre.....	35
Figura 12: Gráfico 8. Prevalencia de géneros parasitarios para el grupo Cruza tradicional en el periodo agosto/noviembre de 2020.....	36
Figura 13: Gráfico 9 Diferencias estadísticas en la curva del HPG para los grupos Frisona Milchschaft Temprano/ Frisona Milchschaft tradicional	37
Figura 14: Gráfico 10 Diferencias estadísticas en la curva del HPG para los grupos Cruza Temprano/ Cruza tradicional	37
Figura 15: Gráfico 11. Diferencias estadísticas en la curva del HPG para los grupos Frisona Milchschaft y Cruza Temprano.....	39
Figura 16: Gráfico 12. Diferencias estadísticas en la curva del HPG para los grupos Frisona Milchschaft tradicional y Cruza Tradicional.....	39

LISTA DE TABLA

Tabla 1. Evolución de las exportaciones ovinas según rubros desde enero-diciembre para los años 2020 al 2024 (SUL, 2025).....	13
Tabla 2. Tabla Phylum Nematoda. Fuente: Adaptado de (Taylor et al., 2016).....	15
Tabla 3. Análisis de varianza semanal (ANOVA de dos vías).....	37

ABREVIATURAS

AADs: Amino acetonitrilo derivados
AH: Antihelmínticos
Bzd: Benzimidazoles
CC: Condición corporal
CIMASUR: Centro de Investigaciones en Medicina y Agroecología
C0: Cruza temprano
C1: Cruza tradicional
HPG: Huevo por gramo
Imz: Imidazotiazoles
INUMET: Instituto Nacional Uruguayo de Meteorología
Kg: Kilogramo
km²: kilómetro cuadrado
LAMP: Loop-Mediated Isothermal Amplification
LM: Lactonas macrocíclicas
L1: Larva estadio 1
L2: Larva estadio 2
L3: Larva estadio 3
L4: Larva estadio 4
L5: Larva estadio 5
FM0: Frisona Milchschaft Temprano
FM1: Frisona Milchschaft Tradicional
MGAP: Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca
MF: Materia fecal
mm: Milímetros
NGI: Nematodos gastrointestinales
PB: Potencial Biótico
PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa
PPP: Periodo prepatente
PV: Peso vivo
RHA: Resistencia Antihelmíntica
SUL: Secretariado Uruguayo de la Lana

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en un establecimiento comercial ubicado en la localidad de San Gabriel, departamento de Florida. El objetivo fue analizar el comportamiento del fenómeno del alza de lactación y evaluar la dinámica parasitaria, entre ovejas de la raza Frisona Milchschaft y cruza Corriedale, en dos momentos distintos de encarnerada. Para ello se conformaron cuatro grupos experimentales, dos grupos de ovejas Frisona Milchschaft y dos grupos de cruza Corriedale, distribuidos en encarnerada temprana (con partos ocurridos durante los primeros quince días de julio) y encarnerada tradicional (con pariciones en los primeros quince días de setiembre). A todos los grupos se les tomaron muestras fecales de forma semanal durante el período periparto y hasta diez semanas posparto, con el fin de determinar el HPG y realizar coprocultivos para evaluar la composición larvaria en cada momento. El comportamiento del HPG en los grupos Frisona Milchschaft presentaron un patrón con dos picos definidos. En el grupo Frisona Milchschaft temprano el primer pico ocurrió dos semanas posparto y en el grupo Frisona Milchschaft tradicional desde dos semanas preparto. En las cruza, ambos grupos registraron un aumento posparto inmediato con diferencias en duración y magnitud. Para el grupo Cruza temprano se presentó, un pico menor la sexta semana, con un aumento entre la semana octava y doceava. Mientras que la Cruza tradicional presentó un incremento con fluctuaciones, desde el posparto inmediato hasta la octava semana posparto. Con los hallazgos en las curvas de HPG podemos decir que las gestaciones tempranas no impiden la expresión del fenómeno alza de lactación. Por otra parte, los nematodos más prevalentes fueron *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus* spp..

SUMMARY

This study was carried out in a commercial establishment located in the town of San Gabriel, Florida department. The objective was to analyze the behavior of the lactation rise phenomenon and evaluate the parasitic dynamics among Frisona Milchschaft sheep and Corriedale crossbreeds at two different stages mating periods.

To achieve this, four experimental groups were formed: two groups of Frisona Milchschaft sheep and two groups of Corriedale crossbreeds, distributed into early mating (with births occurring during the first fifteen days of July) and traditional mating (with births during the first fifteen days of September). Weekly fecal samples were collected from all groups during the peripartum period and up to ten weeks postpartum, in order to determine the EPG (eggs per gram) and perform coprocultures to assess larval composition at each stage. Following the above, the results show that the Frisona Milchschaft groups presented a similar pattern with two defined peaks. In the early Frisona Milchschaft group, the first peak occurred two weeks postpartum, while in the traditional Frisona Milchschaft group it appeared from two weeks prepartum. In the crossbreeds, both groups recorded an immediate postpartum increase, although with differences in duration and magnitude. The early crossbreed group showed a smaller peak at week six, followed by an increase between weeks eight and twelve. Meanwhile, the traditional crossbreed group presented an increase with fluctuations, from the immediate postpartum period up to week eight postpartum. Based on the findings, it is concluded that winter births do not prevent the development of the lactation peak phenomenon. On the other hand, the most prevalent nematodes were *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus* spp.

INTRODUCCIÓN

La República Oriental del Uruguay se encuentra en el sudeste de Sudamérica, entre las latitudes 30° y 35° S y las longitudes 54° y 59° O. Limita al norte con Brasil, al oeste con Argentina, al sur con el Río de la Plata y al este con el océano Atlántico. Cuenta con un área terrestre de 176.215km² y con 137.567km² de aguas nacionales. Se caracteriza por presentar un clima subtropical templado con fluctuaciones estacionales marcadas. La temperatura media en julio es de 10,8 °C en el sur y 13,0 °C en el norte, siendo en enero de 22,6 °C en el sur y 25,1 °C en el norte. La fecha promedio de la primera y última helada varía según la región, de mediados de mayo a mediados de setiembre en el norte y oeste, de fines de abril a mediados de octubre en el este, de comienzos de junio a comienzos de setiembre en el sur y desde comienzos de mayo a mediados de octubre en el centro del país, registrándose entre 10 y 37 heladas en el año (Berretta, 2000). Con una precipitación media anual de 1100 mm, registrándose en promedio 100 mm mensuales, aunque se observan mínimos de 60 - 70 mm en el sur y máximos de 110 – 140 mm en el norte (Durán et al., 1999). Una característica de importancia a resaltar en el clima uruguayo es la variabilidad interanual que presenta, sobre todo en el registro de precipitaciones (Tiscornia et al., 2016). Dicha característica influye en la intensidad de la parasitosis por nematodos gastrointestinales (NGI), con poca probabilidad de generarse periodos prolongados sin desafíos parasitarios, además, esta variabilidad determina la presencia de un amplio espectro de géneros parasitarios (Castells, Nari et al., 2013; Nari et al., 1977).

Uruguay pertenece a la región biogeográfica Uruguayense, definida por la predominancia de praderas con topografía ondulada y vegetación de pastos con otras comunidades asociadas. pudiéndose ubicar 6 regiones agro-ecológicas bien diferenciadas, basalto en el norte, cristalino en el centro-sur, sierras y llanuras del este, areniscas del noreste y suelos profundos del oeste y del sur; siendo las dos primeras las más importantes en extensión y producción en nuestro país (Berretta, 2000).

La producción ganadera de Uruguay se ha caracterizado por la explotación mixta de bovinos y ovinos sobre campo natural. En este sistema, los ovinos cumplen un papel relevante como estrategia de manejo, al contribuir a mejorar la productividad de ambas especies y optimizar el aprovechamiento de la oferta de forraje (Bonino & Casaretto, 2012).

La valorización y la demanda por carne ovina de calidad de comienzos del siglo XXI, acompañada por la caída del valor de la lana, llevaron a cambios en los sistemas de producción ovina. La carne ovina ha adquirido creciente importancia, destacándose la venta y faena de la categoría cordero pesado, lo que contribuye a mejorar los índices de conversión y engorde, tal como señalaban Bonino & Casaretto (2012). Sin embargo, el rubro ovino presentó caídas en el stock nacional, viéndose reflejada en las declaraciones juradas, ubicándose en 5,3 millones de ovinos, a consecuencia de las condiciones de producción no del todo apropiadas para la cría ovina (caída de los precios de la lana y la carne) y ambientales con excesivas precipitaciones 2023/24 (Abella & Piegas, 2024).

Tanto en Uruguay como en el resto del mundo, uno de los desafíos más significativos en los sistemas productores de ovinos, es el manejo de los NGI que han sido y continúan siendo causantes de importantes pérdidas productivas y económicas. Las mismas cuestan actualmente a la industria ganadera millones de dólares al año debido a sus importantes efectos sobre la ingestión, digestión, absorción y utilización de los alimentos, lo que conduce a un desarrollo deficiente del ovino. Pueden tener una presentación aguda con brotes de enfermedad clínica del 10 % de la majada o incluso

más y con cierto porcentaje de mortalidad. Aunque lo más frecuente es la presentación subclínica, con una disminución de la tasa de crecimiento, condición corporal (CC), producción de leche y lana (Jackson et al., 2009).

El uso de fármacos como único método de control, puede desencadenar la manifestación de la resistencia de géneros parasitarios (Mederos & Banchemo, 2013), lo que afecta directamente a los ovinos jóvenes al limitar su crecimiento y, en los adultos, su productividad (López-Rodríguez et al., 2023). Dadas las características de la ganadería ovina, donde la cría permanece al pie de la madre hasta el destete (entre los 2 y 4 meses) etapa en la cual la leche materna aporta aproximadamente el 10 % de la dieta (La Cava & Orihuela, 2024); se tiene un cordero que compite con su madre por la pastura, la que en ese momento se encuentra contaminada con larvas infectantes (L3) provenientes del pastoreo anterior. Además, en encarneradas tradicionales marzo/abril como se ajusta a razas como la Corriedale (SUL, 2022), durante el período próximo e inmediatamente posterior al parto se observa un debilitamiento del sistema inmunitario en la majada de cría, fenómeno conocido como “alza de lactación”; el mismo se caracteriza por un aumento significativo en la eliminación de huevos de NGI (Nari, 1984). El alza de lactación se manifiesta de manera individual en cada una de las ovejas generando un efecto acumulativo sobre la pastura, incrementando de manera global la disponibilidad de L3 para los corderos que aún no han sido destetados (Nari et al., 1977). Cabe destacar que el cordero carece de memoria inmunológica hasta 4 a 6 meses de edad, por lo cual su infestación parasitaria es un fiel reflejo de la contaminación que presenta la pastura.

En el caso de los NGI, el 90 % permanece en el ambiente en estado libre, contaminando las pasturas (SUL, 2018b). Esta alta proporción de formas libres pone de manifiesto la relevancia de las condiciones ambientales en la dinámica parasitaria, las cuales interactúan con factores fisiológicos propios del período de lactación, cuando las ovejas presentan mayor susceptibilidad y vulnerabilidad.

El objetivo de esta tesis es investigar el efecto de la época de encarnerada sobre el fenómeno “alza de lactación” en ovinos, comparando dos tiempos de encarnerada y analizando las diferencias en el momento de aparición de este fenómeno. Evaluando la carga parasitaria y determinando las diferencias entre ovejas de distintas razas y épocas de parición.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Producción ovina

Según los datos presentados en el Anuario Estadístico Agropecuario 2024, el rubro ovino representó aproximadamente el 4,2 % del total de las exportaciones agropecuarias en Uruguay, este porcentaje incluye productos como lana, carne ovina, pieles y ovinos en pie (MGAP, 2024). Las mismas mostraron un crecimiento del 3 % con respecto al año anterior, alcanzando un total aproximado de US\$ 226 millones. Dentro de este rubro, las ventas de lana y sus derivados experimentaron un notable incremento del 23 %, mientras que las exportaciones de carne ovina sufrieron una caída del 25 %, situándose en US\$ 157,8 millones y US\$ 67,7 millones, respectivamente, como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Evolución de las exportaciones ovinas según rubros desde enero-diciembre para los años 2020 al 2024 (SUL, 2025)

RUBROS	2020	2021	2022	2023	2024	Variación
Lana y subproductos	105.074.034	175.058.588	165.965.383	128.536.332	157.834.653	23%
Carne Ovina	77.233.040	127.522.053	105.426.808	90.755.541	67.768.133	-25%
Ovinos en pie	4.264.436	30.628	29.736	89.052	60.532	-32%
Pieles Ovinas	369.979	298.651	470.307	193.850	78.032	-60%
TOTAL	186.941.489	302.909.920	271.892.234	219.574.775	225.741.350	3%

Razas presentes en el país

El ovino forma parte de nuestra cultura y paisaje desde su introducción en el siglo XVII (SUL, 2022). Como señalan Ganzábal et al. (2011) ha afrontado diferentes procesos de evolución en su producción, respondiendo a variaciones en la demanda de sus principales productos, inicialmente lana, cueros y posteriormente carne y leche, esta diversidad que surge de procesos deliberados o accidentales, llevó a que hoy existan razas, biotipos o líneas con potencialidades genéticas particulares y muy variadas aptitudes productivas, desarrolladas para dar satisfacción a las diversas necesidades humanas.

Desde la introducción de la oveja criolla hasta nuestros días, han sucedido etapas de cruzamientos con predominio del Lincoln, Romney y alternativamente con Merino. En el siglo pasado ingresaron razas modernas de doble propósito provenientes de Oceanía generando mayor variedad de genotipos con distintas orientaciones: carnicera, tipo prolífico, lechero, etc. (SUL, 2022) entonces, las principales razas ovinas explotadas en Uruguay son Corriedale (42 %), Merino Australiano (27 %), Ideal (9 %) y en menor porcentaje que varía entre un 6 a 10 % están Criolla, Dohne Merino, Dorper, Finnish Landrace, Frisona Milchschaft, Hampshire Down, Highlander, Ile de France, Merilin, Merino Australiano/Poll, Poll Dorset, Romney Marsh, Samm, Southdown, Suffolk, Texel (Bottaro, 2018; SUL, 2022).

Además, es interesante destacar la distribución geográfica de los lanares: el 59 % se encuentra al norte del Río Negro y el 41 % al sur, con un aumento en Montevideo y Canelones (Bottaro, 2018), explicado por la rápida implementación de la producción con una inversión inicial baja que se acopla fácilmente con la actividad principal para estos predios (Monzalvo & Pinto, 2018).

Razas con las que se trabajó en el ensayo experimental:

Corriedale

Considerada como la raza doble propósito por excelencia dado el equilibrio que hay entre sus productos, lana y carne. Originaria de Nueva Zelanda (1877), introducida en Uruguay en el año 1916 (SUL, 2022).

Puede presentar limitaciones genéticas para alcanzar ciertos valores de indicadores reproductivos y productivos (Banchero et al., 2014); por lo que los cruzamientos con razas de mayor prolificidad, así como el uso de razas terminales, puede aumentar estos indicadores (Barbato et al., 2011; Montossi et al., 2013).

Frisona Milchschaft

Esta raza proviene del norte de Alemania y Países Bajos, siendo seleccionada por más de 600 años, es considerada la mayor productora de leche a nivel mundial. Ha sido utilizada para la creación de razas sintéticas productoras de leche o biotipos maternos; estos biotipos buscan combinar la alta producción lechera de la Frisona Milchschaft con su prolificidad y la capacidad materna (SUL, 2022), además su precocidad permite que más del 90 % de las corderas alcancen la pubertad en su primer otoño de vida (Barrios et al., 2017). Actualmente se encuentra distribuida por todo el país, adaptada a diversas condiciones de producción e insertada en pequeños predios familiares de Canelones, ya que tienen procesos de intensificación pastoriles en los cuales la raza es capaz de manifestar todo su potencial productivo (SUL, 2022).

Highlander

Raza sintética desarrollada en 2001 en Nueva Zelanda, por cruza de un 25 % Romney Marsh, 25 % Texel y un 50 % Finnish Landrace (Garicoits, 2010). Caracterizada por alta prolificidad, supervivencia, precocidad, crecimiento y con buena conformación carnicera (Barrios et al., 2017; SUL, 2022).

Desde su introducción ha demostrado una buena adaptación. Observando buenos índices de preñez y señalada, en cruza con majadas comerciales desde la F1 a la tercera generación. Los corderos cruza Highlander, además muestran tasas importantes en crecimiento y conformación carnicera (Garicoits, 2010).

Texel

Raza sintética resultado de la cruce de Leicester y Lincoln (SUL, 2022). Originaria de Países Bajos. Se caracterizan por ser robustos de tamaño medio a grande, cuerpo compacto, espalda recta, extremidades fuertes y cabeza sin cuernos (Ceballos & Villa, 2017). Presenta buena fertilidad, adaptabilidad a distintos sistemas de producción y resistencia a condiciones climáticas adversas (SUL, 2022).

Nematodos Gastrointestinales:

A continuación, en la tabla 2, podemos observar la taxonomía de los géneros más relevantes en nuestra investigación.

Tabla 2. Phylum Nematoda Fuente: Adaptado de (Taylor et al., 2016)

Nivel taxonómico		Género Relevante
Clase	Secernentea	
Orden	Strongylida	
Superfamilia	Trichostrongyloidea	
Familia	Trichostrongylidae	<i>Trichostrongylus</i> spp.
		<i>Ostertagia</i> spp.
		<i>Teladorsagia</i> spp.
		<i>Haemonchus</i> spp.
		<i>Cooperia</i> spp.
		<i>Nematodirus</i> spp.
Superfamilia	Strongyloidea	
Familia	Strongylidae	
Subfamilia	Strongylinae	<i>Oesophagostomum</i> spp.
Clase	Adenophorea	
Orden	Enoplida	
Superfamilia	Trichuroidea	
Familia	Trichuridae	<i>Trichuris</i> spp.

Haemonchus contortus

Coloquialmente conocido como “gusano del cuajo” dado que es su hábitat. Los machos miden de 10 a 20 mm y las hembras de 18 a 30 mm, son hematófagos desde su estadio de larva cuatro (L4) y larva de estadio 5 (L5), junto con los adultos pueden provocar hemorragias en el abomaso. Especie de mayor importancia en los ovinos *H. contortus* (Taylor et al., 2016) es un nematodo de climas cálidos, cosmopolita, que se ha adaptado muy bien a estas latitudes, con un potencial biótico (P.B): 5000 – 10000 huevos por día (h/d) (Castells, Nari et al., 2013).

***Ostertagia* spp.**

Se encuentra parasitando el abomaso, las larvas se incrustan en las glándulas gástricas causando inflamación de la zona, los mismos miden entre 7 y 12 mm. En ovinos podemos encontrar dos especies *O. circumcincta* y *O. trifurcata* (Taylor et al., 2016). Prefieren un clima relativamente frío, para su desarrollo precisan buenos niveles de humedad y temperaturas entre 7 a 20 °C, con un P.B: 200 - 300h/d (Castells, 2004).

***Cooperia* spp.**

Se encuentran parasitando el intestino delgado, son histiófagos; los machos miden de 4,5 a 5,4 mm de largo mientras que la hembra de 5,8 a 6,2 mm de color blanquecinos (Taylor et al., 2016). En ovinos es considerado un nematodo de baja importancia con niveles bajos de P.B de 100h/d, los niveles más altos se encontraron con climas fríos. En Uruguay está representado por dos especies *C. punctata* y *C. oncophora* (Castells, Nari et al., 2013).

***Trichostrongylus* spp.**

También conocido por los productores como “pelito rojo”, son parásitos pequeños y delgados, miden entre 4 y 7 mm (Taylor et al., 2016).

Son histiófagos, *T. colubriformis*, parasita el intestino delgado, produce secreción de moco y diarrea, mientras que *T. axei* coloniza al abomaso, causando hiperemia y necrosis de la mucosa.

Ambas especies son de clima templado a frío. Presentan un bajo PB:100 - 200h/d (Castells, 2004).

***Nematodirus* spp.**

Parásito que se ubica en intestino delgado, son histiófagos. Se los considera poco patógenos, presentan un bajo P.B de 100h/d. Son típicos de clima fríos y presentan la particularidad que las larvas se mantienen en el huevo hasta L3 lo que les confiere mayor resistencia a condiciones adversas como son el frío y seca. La especie de mayor importancia en los ovinos es *N. spathiger* (Castells, Nari et al., 2013).

***Oesophagostomum* spp.**

Este parásito es conocido vulgarmente como “gusano nodular” o “gusano de la verruga de la tripa”, representado fundamentalmente por la especie *O. venulosum*, este nombre es por la lesión causada por la propia reacción tisular en el hospedero, ante la presencia de larvas 4 en la mucosa del intestino delgado antes de migrar al colon en las infecciones. Los machos miden de 12 a 16,5 mm y la hembra de 14 a 21,5 mm (Taylor et al., 2016). Son parásitos de climas cálidos 18 - 20 °C, su P.B es de 3000 - 5000h/d, aunque se lo considera de baja patogenicidad (Castells, Nari et al., 2013).

***Trichuris* spp.**

T. ovis también conocido como “gusano látigo” por su forma característica ya que son desigualmente calibrados, son parásitos pequeños y delgados, que miden entre 4 y 7 cm. Se lo considera poco patógeno (Castells, Nari et al., 2013).

Como se mencionó en la introducción, Uruguay es un país que, gracias a su particularidad climática, permite la existencia de todos los géneros de NGI antes mencionados.

Los diferentes géneros parasitarios presentes en los ovinos de nuestro país fueron identificados por Castro y Trenchi en el año 1954, en tanto que Nari y Cardozo (1987), realizaron una cuantificación relativa de los diferentes géneros como se puede apreciar en la figura 1, siendo: *H. contortus* (43 %), *T. colubriformis* (26 %), *T. axei* (12 %), *Nematodirus* spp. (11 %), y *Ostertagia* spp. (5 %). En el año 1997 Castells et al. confirmaron la presencia de los géneros *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp., *Haemonchus* spp. y *Oesophagostomum* spp. en ovinos diente de leche hasta borregos. Posteriormente en el año 2011, Castells et al., realizaron una investigación y actualizaron los datos epidemiológicos, quedando demostrado que *H. contortus* y *T. colubriformis* continúan siendo las especies con mayor prevalencia en nuestras majadas, variando la carga según las estaciones del año. Valledor (2011) concluye que los NGI con mayor prevalencia en corderos pesados son *H. contortus*, *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp., *Oesophagostomum* spp. y *Nematodirus* spp..

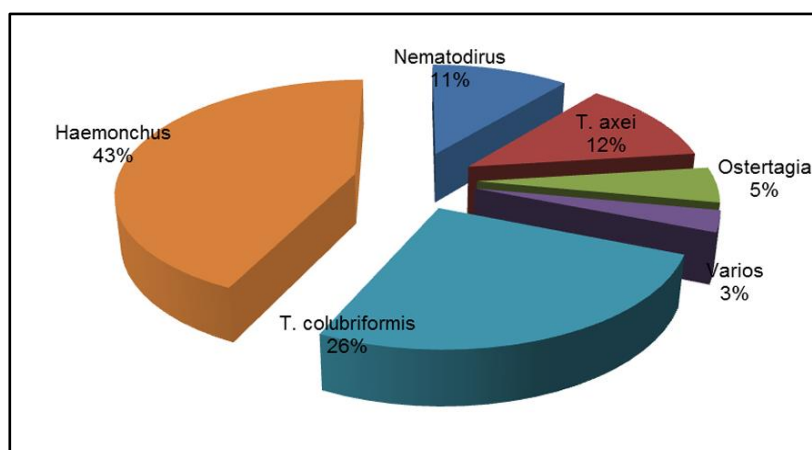


Figura 1: Prevalencia de los diferentes nematodos gastrointestinales de ovinos en Uruguay (Nari & Cardozo, 1987).

Ciclo Biológico

Los NGI presentan un ciclo biológico directo (figura 2), lo que quiere decir que no necesitan de un hospedador intermediario, el mismo consta de una fase parasitaria en el hospedador (ovino) y una fase de vida libre que se desarrolla en el ambiente (Castells, 2004). La forma de vida libre comienza con los huevos que se caracterizan por ser elípticos, con una cáscara fina, y poseen en su interior una mórula (Taylor et al., 2016). Salen con la materia fecal (MF) al medio ambiente y se desarrolla la larva de 1° estadio (L1) quien eclosiona y muda a larva de 2° estadio (L2) y larva de 3° estadio (L3), esta última es la infectante que mantiene las cutículas de las L2 (que proporciona resistencia a las condiciones ambientales) (Abbott et al., 2009; Romeo & Boero, 2001). Las L3 no se alimentan y dependen de sus reservas almacenadas (Mederos, 2002), migran por las pasturas, donde los ovinos adquieren la infección ingiriendo dichas larvas (Abbott et al., 2012) alojándose en la mucosa gastrointestinal, donde muda en larva de 4° estadio (L4) la que emerge a la luz del órgano, mudando a larvas de 5° (L5) las que se desarrollarán hasta adulto diferenciándose en machos

y hembras. Se produce la cópula y posteriormente la oviposición. El tiempo que transcurre desde la infección, ingestión de L3 hasta la liberación de los huevos al ambiente se denomina periodo prepatente (PPP) que puede variar de 2 a 4 semanas dependiendo la especie de NGI (Abbott et al., 2012; Mederos, 2002).

Como podemos apreciar en la figura 2, en el caso de los NGI solo el 10 % de la población se encuentra en el interior de su hospedador, mientras que el 90 % permanece en el ambiente en estado libre, contaminando las pasturas (SUL, 2018b). Esta alta proporción de formas libres resalta la importancia del estudio de la dinámica en el medio ambiente, ya que comprender su comportamiento es fundamental para el diseño de estrategias de control sustentable que minimicen la carga parasitaria y optimicen la sanidad animal.

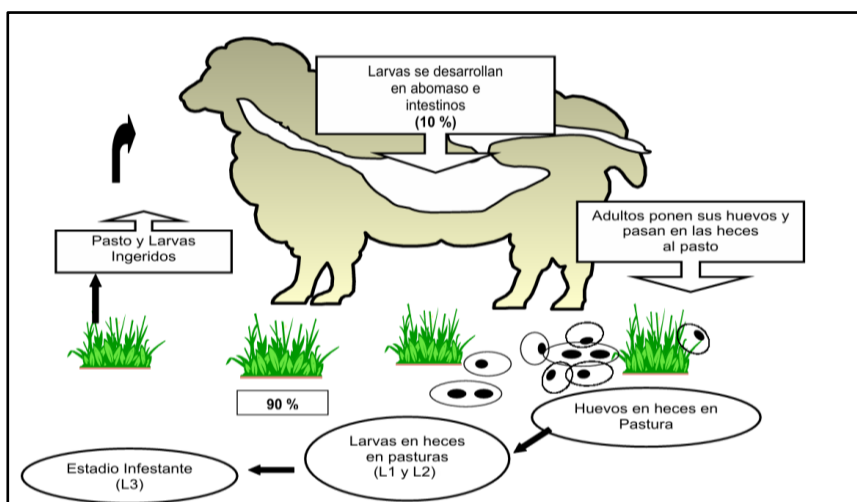


Figura 2: Esquema del ciclo biológico de los NGI. (Mederos, 2002)

Particularidades del ciclo:

Hipobiosis

Las condiciones ambientales adversas, tales como la humedad, variación de horas de luz y temperatura, son disparadores para la producción de hipobiosis (Blitz & Gibbs, 1971). Las L3 ingeridas por el hospedador ingresan a la mucosa abomasal, mudan a L4 y detienen su desarrollo. Entendiendo por hipobiosis el detenimiento y mantenimiento del metabolismo basal, hasta que las condiciones sean favorables para continuar su ciclo, descrito por Gordon (1970). Como consecuencia va a extender el PPP (Mederos, 2002), lo que, desde el punto de vista epidemiológico, se considera un fenómeno relevante, ya que en los NGI que presentan esta particularidad, actúa como un mecanismo de almacenamiento o economía biológica, permitiendo regular sus poblaciones y evitando fluctuaciones bruscas (Schad, 1977).

Ha sido observado en más de treinta especies diferentes de NGI, en Uruguay este fenómeno fue descrito para los NGI como *H. contortus* en ovinos y *Ostertagia ostertagi* en bovinos (Nari & Cardozo, 1987). Además, Nari et al. (1982) resalta que este fenómeno en *H. contortus* no solo representa una respuesta fisiológica al estrés ambiental, sino que también es una estrategia adaptativa que permite al parásito sincronizar su ciclo con las condiciones favorables del entorno para asegurar su transmisión y persistencia. Dadas las condiciones climáticas de la región, en Uruguay y Argentina se observa un patrón de inhibición estacional para *O. ostertagi* durante la primavera y el verano, mientras que para *H. contortus* esta se presenta en los

momentos de frío, o sea en invierno (Fernández et al., 1996, citado en Romero & Boero, 2001).

Como consecuencia, las L4 no pueden ser detectadas con métodos coprológicos convencionales, como el recuento de huevos o los coprocultivos. En las autopsias, su identificación es complicada, ya que su diferenciación es de tipo fisiológico y no morfológico. De acuerdo con el conocimiento actual, los mecanismos viables para su control son considerados los datos epidemiológicos regionales y algún grupo químico. Su relevancia en cada caso en particular es difícil de predecir, ya que los números absolutos de larvas hipobióticas dependerán mucho del desafío larvario y del manejo impuesto a los animales. Aunque existen antihelmínticos muy eficaces, las larvas hipobióticas, al encontrarse en un estado de letargo, responden de manera más variable a los tratamientos, esto a su vez tiene un impacto importante en el desarrollo de la resistencia a los antihelmínticos. Su liberación masiva durante la lactancia de la oveja puede contribuir en el fenómeno epidemiológico conocido como alza de lactación (Abbott., 2012; Romero & Boero, 2001).

Alza de Lactación

Es el aumento del recuento de huevos por gramo (HPG) observado entre las 6 y 8 semanas posparto, que en determinadas razas y regiones coincide con la estación primaveral, a lo que debe su nombre o sinonimias *spring rise*, alza de lactación o ascenso postparto de las nematodosis ovinas (Crofton, 1954; Nari et al., 1977; Procter & Gibbs, 1968; Taylor, 1935). Esto ha sido ampliamente documentados desde que Taylor (1935) describió por primera vez este fenómeno, en Inglaterra; el cual se manifiesta como un aumento significativo en el nivel de parasitosis en la luz abomasal de la oveja, medido como un aumento en la eliminación de huevos de NGI, que puede comenzar 2 semanas preparto y extenderse hasta las 6-8 semana postparto (Crofton, 1954; Procter & Gibbs, 1968), contaminando los potreros en el momento en que los corderos son más susceptibles (Castells et al., 2011; Salisbury & Arundel, 1970). En Uruguay fue descrito por primera vez en ovejas Corriedale, observándose un aumento significativo del HPG entre la sexta y octava semana postparto, dentro de los géneros parasitarios que intervinieron, se presentaron *H. contortus* 82 %, *Cooperia* spp. 8 %, *Trichostrongylus* spp. 7 %, y los géneros *Ostertagia* spp., *Oesophagostomum* spp. y *Nematodirus* spp. no tuvieron aportes significativos en la composición del alza de lactación (Nari et al., 1977). En diversos estudios se comparó el fenómeno de alza de lactación en las razas ovinas Criolla, Frisona Milchscharf y Texel. Se observó que este fenómeno ocurrió entre la primera y la cuarta semana posparto en todas las razas analizadas. Entre ellas, la Criolla presentó el menor HPG, seguida por la Frisona Milchscharf, mientras que la Texel registró el HPG más alto (Carracelas, et al., 2023). En otro estudio se compararon razas Corriedale y Dorper, en este caso se determinó que ambas razas comenzaron con un HPG similar y luego del parto la raza Dorper presentó un mayor HPG, la misma alcanzó su máximo en la sexta semana, mientras que la raza Corriedale presentó su pico en la semana octava (Menéndez & Sarries, 2024). Goldberg (2011) estudió el fenómeno alza de lactación en majadas Merino Uruguayo, concluyendo que el máximo HPG se dio entre las semanas 2 y 4 postparto coincidiendo con el pico máximo de producción de leche. Godoy & Tuya, (2019) identificaron una correlación significativa ($r= 0,16$) entre producción de leche y carga parasitaria. En la misma línea Niell & Tort (2022) reportaron que ovinos cruza Texel mostraron valores inferiores a 200 HPG, lo que sugiere que el biotipo y la aptitud lechera influyen en la expresión del fenómeno.

Es evidente que los NGI que contribuyen al aumento del HPG pueden derivarse de poblaciones detenidas de larvas hipobióticas de *H. contortus* que pasan el invierno en las ovejas, así como de L3 adquiridas en la pastura durante el invierno y la primavera. También se ha demostrado que la inmuno-relajación de la gestación con una inmunosupresión de linfocitos, disminuye la capacidad de respuesta del hospedador a los NGI (Lloyd, 1983). La lactancia en la oveja es el principal factor que determina la presencia de este fenómeno (O'Sullivan & Donald, 1970). Comparando ovinos gestantes-lactantes, gestantes-no lactantes (destetados al nacimiento) y ovejas vacías, se observó leucocitosis, mastocitosis y eosinofilia, en el grupo de ovinos gestantes-lactantes (O'Sullivan & Donald, 1973).

De acuerdo con la bibliografía consultada, los distintos autores señalan que el alza de lactación se produce por los factores que se mencionan a continuación.

- El ascenso de los niveles de prolactina, que se asocia al parto y lactancia, genera una supresión del sistema inmunitario, produciendo una disminución en los niveles de IgA, favoreciendo de esta forma la fertilidad de *H. contortus* y por consiguiente un aumento en el HPG (Etter et al., 1999; González et al., 2021).
- Inmuno-relajación dado el incremento en los requerimientos de energía y proteína durante el posparto y lactancia (Houdijk & Athanasiadou, 2003; Salisbury & Arundel, 1970).
- Emergencia de las L4 hipobióticas de *H. contortus* desde la mucosa abomasal (Gibbs & Barger, 1986; Taylor et al., 2016)
- El aumento de la infección se relaciona con la mayor contaminación de las pasturas, consecuencia del incremento en el HPG (Crofton, 1954; Gibbs & Barger, 1986; Mederos et al., 2010).

Antecedentes de Alza de lactación en diferentes épocas de encarnerada

Los estudios sobre el alza de lactación y su relación con el momento del parto son escasos. Encontrándose a nivel internacional dos trabajos de Brunston en 1967 (Nueva Zelanda) y Jansen en 1987 (Países Bajos) que investigaron sobre las fluctuaciones estacionales de HPG en ovejas de cría y su relación con el momento de parto y la presentación del pico de alza de lactación, en pariciones tradicionales para Jansen en marzo y Brunston en agosto/septiembre, partos tardíos para Jansen mayo/junio, para Brunston octubre/noviembre y en ovejas falladas. Vieron que se producía un pico de HPG normal y esperado en el tiempo de las seis a ocho semanas post parto en ovejas de parición tradicional, pero en las ovejas de parición tardía vieron que el pico fue de menor magnitud y no guardó la misma relación con el fenómeno de alza de lactación, sino que se dio al momento del parto.

Brunston (1967) no relaciona el alza de lactación con la salida de las larvas hipobióticas de *H. contortus*, indicando que no comprende la ausencia de una subida a las 6-8 semanas posparto en el HPG del grupo de parto tardío, afirmando que el alza de lactación debería haber sido de mayor magnitud, ya que en el momento del aumento previsto pastoreaban junto al grupo de parto tradicional y tenían una gran exposición a L3. Además, sugiere que la inmunidad del grupo tardío puede verse reforzada por la exposición previa a las L3 del grupo tradicional. E indica que las ovejas del grupo tardío estaban en un plano nutricional más alto cuando parían más tarde que el grupo tradicional.

Jansen (1987) expresa que en el rebaño de ovejas de parición tardía se observaron dos subidas diferentes, una subida de primavera en sólo unos pocos animales en marzo - abril (hemisferio norte) y una subida periparto en todos los animales. El autor

sugiere que los aumentos y disminuciones del HPG en ovejas se altera cuando el parto se realiza fuera del período normal de parición.

Estos antecedentes fueron realizados en condiciones productivas distintas a nuestra región, lo que despertó el interés en profundizar en el estudio de la relación entre el alza de lactación y las fluctuaciones del HPG en ovinos considerando las particularidades de nuestros sistemas de producción y las características de nuestra región. En Uruguay se espera un comportamiento diferente porque, a diferencia del hemisferio norte, nuestro país presenta temperaturas y humedades distintas, estaciones bien marcadas que condicionan la dinámica parasitaria, y además los estudios de referencia corresponden a décadas pasadas, en un contexto climático diferente al actual.

Dinámica en el medio ambiente

La mayor concentración de L3 se encuentra en cercanía de la MF que presenta el microambiente ideal para que se desarrollen las formas larvarias, las mismas necesitan llegar a la pastura para poder ser ingeridas por el ovino y seguir su ciclo; para ellos tienen dos tipos de migración activa, migración/transporte horizontal y migración/transporte vertical (Fiel et al., 2013). La mayoría de las L3 pueden migrar activamente no más de 5 a 10 cm de distancia horizontal, como se observa en la figura 3. Las condiciones ideales para la migración larvaria se dan cuando la lluvia o humedad desintegran las heces y las larvas son arrastradas hacia la pastura. Como podemos ver en la figura 3, una vez en la pastura, las L3 migran hacia arriba y hacia abajo en el pasto. Cuando hay lluvia o rocío, las L3 pueden migrar hacia la punta del pasto (Mederos, 2002). Los ovinos en sistemas de pastoreo intensivo son obligados a alimentarse más al ras del suelo y cercanos a la MF aumentando la exposición a las L3, además le tenemos que sumar una mayor contaminación de las pasturas por parte de los ovinos, distribuyéndose y aumentando así su contaminación. Todo lo contrario pasa en sistemas extensivos donde los ovinos van a preferir consumir la parte superior del forraje y evitar las áreas cercanas a la MF (Fiel et al., 2013; Romero & Boero, 2001; Stromberg, 1997).

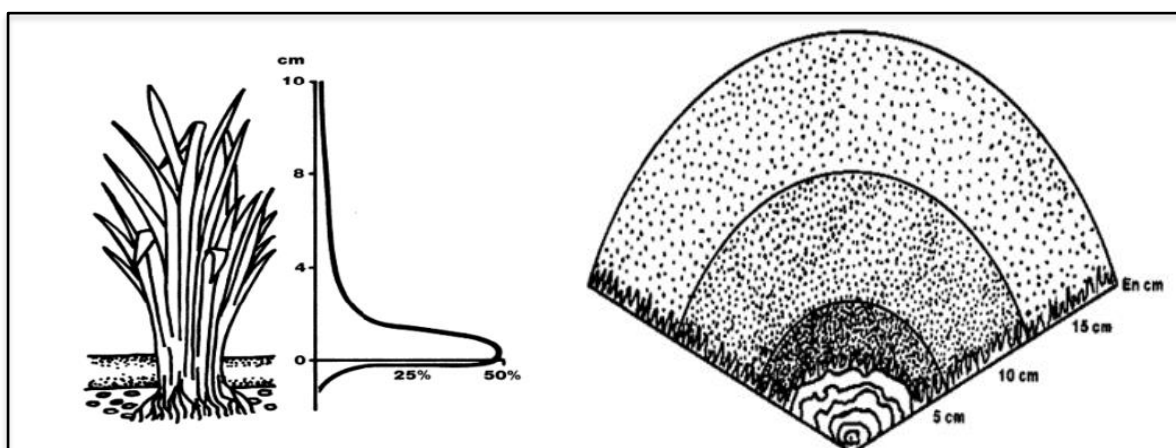


Figura 3: Distribución de las larvas de nematodos gastrointestinales en migración vertical y horizontal sobre la hierba (Williams, 1986)

Las L3 migran activamente en función de la humedad que rodea la planta y temperatura, responden en forma inversa a la intensidad lumínica. De manera que habrá larvas a mayor altura a la salida o la entrada del sol y en los días nublados y

lluviosos. Al progresar el día, la radiación solar y la pérdida del rocío harán que las L3 se trasladen a los residuos vegetales depositados sobre el suelo; por ende pasturas con mayor proporción de leguminosas tiene una influencia positiva en la supervivencia de las L3. A diferencia de pasturas con gramíneas que permiten mayor penetración de la luz solar, aumentando la muerte de las L3 por desecación y radiación directa (Fiel et al., 2013), algo similar pasa cuando la MF se disgrega por el pisoteo de los animales, factores climáticos y la acción de los pájaros o escarabajos, provocando una alta mortandad (Fiel & Steffan, 1994). Tanto la humedad como la temperatura en el ambiente son dos parámetros determinantes para el desarrollo y supervivencia de los estadios de vida libres de los NGI (Fiel et al., 2012; Saravia, 2004). En condiciones de campo, normalmente entre el 1 al 2 % de los huevos de NGI liberados con las heces sobreviven, aunque cuando las condiciones son muy favorables podemos llegar a un 10 %, que alcanzan el estadio L3; la supervivencia de las L3 en el ambiente varía entre menos de 3 meses hasta 15 meses en el mejor de los escenarios (Fiel et al., 2013). Altas tasas de supervivencia ocurren durante períodos de clima cálidos (más de 10 °C), tanto el frío como el calor extremo y seco bajan la tasa de supervivencia de las larvas, el desarrollo larvario de muchas de las especies es de entre 22 °C y 26 °C presentando un desarrollo larvario rápido (Mederos, 2002). Niño Uribe (2022) destaca que a temperaturas inferiores a 10 °C se afecta significativamente el desarrollo de *H. contortus*. Si las temperaturas son elevadas como se presenta en verano, la MF presenta una consistencia más seca y a las L3 se les dificulta más poder migrar de las heces a la pastura. La intensidad de la lluvia debe ser mayor para que permita ablandarla y liberar las L3; en invierno se ve favorecida, aún con un menor régimen pluviométrico, debido a la alta humedad relativa y días sucesivos de neblina y garúas. En otoño-invierno los tiempos de evolución son más prolongados por las bajas temperaturas, pero las condiciones de humedad favorecen a la salida de larvas; la humedad ideal para el desarrollo larvario es de 100 % y la humedad mínima requerida es de 85 % (Mederos, 2002; SUL 2018b). Esto lleva a que se dé una gran disponibilidad de L3 alrededor de 2 meses posteriores a la contaminación inicial de la pastura. A partir de primavera las deposiciones se convierten en reservorios de larvas hasta el siguiente otoño, facilitando así el pasaje de infectividad de un ciclo de producción al siguiente. Por otra parte, tenemos la supervivencia de las L3 que depende de la utilización de las reservas energéticas que presentan, cuando las temperaturas son bajas las L3 son menos activas utilizando más lentamente sus reservas y sobreviviendo por un tiempo más prolongado. Por el contrario, cuando las temperaturas son altas agotan rápidamente sus reservas porque las L3 se vuelven muy activas (Fiel et al., 2013).

Diagnóstico parasitario

El diagnóstico de las parasitosis gastrointestinales en ovinos constituye un pilar esencial para la implementación de estrategias sanitarias racionales, ya que permite detectar infecciones subclínicas antes de que produzcan pérdidas productivas significativas. Si bien los signos clínicos como diarrea, anemia o pérdida de CC, orientan al diagnóstico presuntivo, su presencia indica generalmente cuadros avanzados o daños ya instaurados (Mederos & Banchemo, 2013).

Entre los métodos más utilizados se destaca el recuento de (HPG) mediante la técnica de McMaster modificado (Whitlock, 1948), que permite estimar la carga parasitaria de manera rápida, sencilla y económica. Esta herramienta resulta especialmente útil para monitorear eventos como el alza de lactación, evaluar la eficacia de tratamientos o

identificar categorías de riesgo. Sin embargo, no distingue entre géneros parasitarios ni detecta larvas hipobióticas. Según Fiel et al. (2011) el McMaster en conjunto con los coprocultivos, constituyen una estrategia diagnóstica sólida que permite no solo cuantificar sino también diferenciar los géneros parasitarios presentes, mediante la identificación de L3; ayudando a tomar decisiones terapéuticas más específicas (Castells, 2004). Esto es clave, por ejemplo, en situaciones donde se sospecha la presencia de *H. contortus*, especie de alta patogenicidad y frecuentemente asociada a la resistencia antihelmíntica (RAH).

Otra herramienta disponible es el sistema FAMACHA®, diseñado para estimar subjetivamente el grado de anemia ocasionado por *H. contortus*. Mediante la observación de la coloración de la mucosa ocular y su comparación con una escala de cinco grados registrada, permite seleccionar animales que realmente requieren tratamiento, disminuyendo así la presión de selección sobre los antihelmínticos (AH) (Jackson et al., 2009).

También puede recurrirse a la necropsia parasitaria como método diagnóstico complementario en casos puntuales, ya que permite visualizar y contabilizar directamente los parásitos en su localización habitual. Su uso en la práctica habitual está limitado por el bienestar animal y la fundamentación del sacrificio (Fiel et al., 2011).

En los últimos años, se han desarrollado técnicas moleculares como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP), que permiten una detección más temprana, específica y sensible de *H. contortus*, incluso en infecciones mixtas o de baja intensidad. Estas herramientas, aunque aún poco accesibles en los diagnósticos a campo, representan un avance importante en la precisión diagnóstica, especialmente en contextos de RAH creciente (Maurizio et al., 2025). Su implementación combinada con métodos tradicionales fortalece la capacidad de vigilancia epidemiológica y apoya decisiones sanitarias.

Cada técnica diagnóstica presenta fortalezas y limitaciones, pero su integración permite una visión más completa de la situación sanitaria, como destaca Aumont (1999) el diagnóstico debe entenderse o tomarse como una herramienta proactiva y no meramente confirmatoria, resultando fundamental para definir esquemas de control estratégicos y para una correcta implementación del Control Integrado de Parásitos (CIP).

Control Parasitario:

Como se mencionó en la introducción, las infecciones por NGI en la actualidad le cuestan a la industria ganadera millones de dólares al año debido a sus efectos negativos en los pequeños rumiantes, dando como resultado una disminución en su producción (lana y leche), conversión kg carne/ha y disminución en la fertilidad. A esto también se le suman los gastos de prevención y tratamiento (Jackson et al., 2009; López-Rodríguez et al., 2023).

A nivel nacional tenemos estudios realizados en ovinos a lo largo de los años que demuestran el impacto directo que ocasionan los NGI sobre las categorías más susceptibles, pudiendo alcanzar el 50 % de mortandad, afectar en un 23,6 % la evolución del peso vivo (PV), reducir en un 29,4 % el peso de vellón (Castells et al., 1995, como se cita en Castells, Nari et al., 2013). A nivel reproductivo se observaron efectos sobre la tasa ovulatoria, pérdidas embrionarias y fecundidad, lo que significa que a mayor HPG, menores son los indicadores (Fernández et al., 2006).

Control Químico

Es el método más conocido y utilizado; que aplicados en dosis recomendadas son letales para los parásitos y sin riesgo para el hospedador (Castells, 2004). Debemos tener presente la RAH, este fenómeno dificulta el control y obliga a la búsqueda de nuevas moléculas efectivas, cuyo desarrollo requiere largos periodos de tiempo (Castells, Romero et al., 2013; Mederos & Banchemo, 2013).

Existen moléculas de amplio espectro: benzimidazoles (Bzd), imidazotiazoles (Imz), lactonas macrocíclicas (LM) y amino acetnitrilo derivados (AADs); grupos de espectro reducido: organofosforados y las salicilanilidas (Castells, Romero et al., 2013).

El uso responsable de los AH es clave para la eficacia del tratamiento, la sustentabilidad ambiental y la seguridad de los productos destinados al consumo. Dada la creciente importancia de minimizar el impacto ambiental y prevenir la resistencia parasitaria (Jackson et al., 2009; Mederos & Banchemo, 2013; Saravia, 2004), se destaca la necesidad de implementar el CIP (Nari, 2006).

Dentro del control químico, en producción ovina se establecen tratamientos denominados tácticos y estratégicos.

Tratamientos tácticos: son reactivos y se aplican ante un diagnóstico de parasitosis presuntivo (signos clínicos) o definitivo, mediante coproparasitarios y nos basamos en los HPG, epidemiología, signos clínicos para la decisión del tratamiento (Castells, Romero et al., 2013).

Tratamientos estratégicos: son preventivos y se aplican en momentos clave del ciclo productivo, considerando la epidemiología de los parásitos y las condiciones ambientales. Su objetivo es reducir la carga parasitaria antes de que afecte la producción (Fiel & Nari, 2013). Tal como plantea Aumont (1999), la integración entre el conocimiento epidemiológico y el manejo del pastoreo resulta fundamental para definir momentos óptimos de intervención sanitaria.

Dentro de los tratamientos estratégicos hablamos de 4 dosificaciones:

Pre-encarnerada: Podríamos decir que las ovejas pre-servicio serían resistentes a las parasitosis, a pesar de que esta resistencia no es total, sobre todo al hablar de *H. contortus* en otoño. Las ovejas y borregas de primera cría (más susceptibles) pueden tener una infectividad leve que actúa como secuestrante de proteína lo cual es clave para la fertilidad y fecundidad (Castells, Romero et al., 2013; SUL, 2018b).

Preparto: En este momento las ovejas sufren un debilitamiento del sistema inmune y es una manera de prevenir la infestación masiva posterior al parto, en el fenómeno conocido como alza de lactación (Castells, Romero et al., 2013; SUL, 2018b).

Postparto: Destinada a las ovejas en las que la dosificación preparto no fue efectiva, ya que estas están en su máxima producción láctea, coincidiendo además con la salida de las L4 hipobióticas (Goldberg, 2011). Estas generarán la contaminación ambiental para los corderos “susceptibles” al pie de la madre que comienzan a ingerir pasturas con L3 (Castells, Romero et al., 2013; SUL, 2018b).

Destete: Es importante tomar en cuenta el estrés que sufre el cordero, sumado al cambio de dieta, siendo clave una dosificación a los corderos previo a este evento (Castells, Romero et al., 2013; SUL, 2018b).

Control Integrado de Parásitos (CIP)

El uso responsable de los AH es clave para la eficacia del tratamiento y la seguridad de los productos. Ante la necesidad de minimizar el impacto ambiental y prevenir la resistencia parasitaria, se destaca la importancia de integrar estos tratamientos en

enfoques sustentables como el CIP (Jackson et al., 2009; Mederos & Banchemo, 2013; Saravia, 2004).

Como se ilustra en la figura 4, el CIP se basa sobre cuatro pilares fundamentales, los mismos interactúan entre sí, con el objetivo de formar sistemas de producción más sustentables (Nari., 2006)

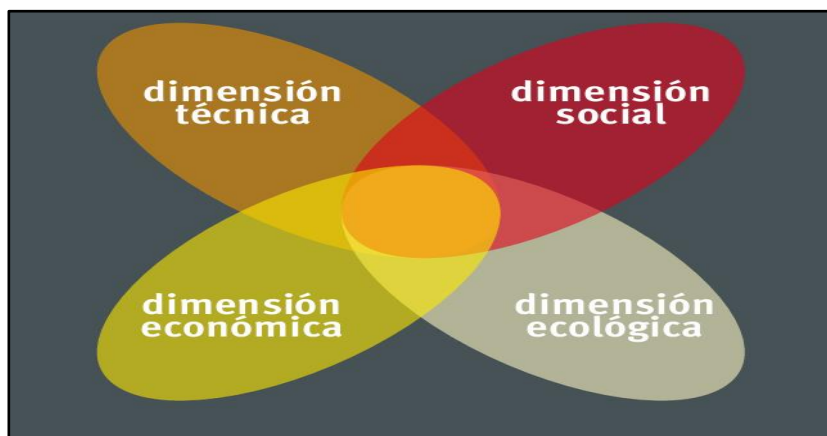


Figura 4: Las cuatro dimensiones del CIP (Nari, 2006).

Dimensión técnica: Incluye el uso racional y estratégico de AH, sustentado en diagnósticos y rotación de principios activos, con el objetivo de preservar su eficacia y retrasar la aparición de RAH (Fiel & Nari, 2013; Nari, 2006).

Involucra prácticas de manejo del pastoreo, selección genética de animales resistentes y suplementación nutricional, apuntando a mejorar el rendimiento del sistema sin comprometer la sanidad animal (Castells, 2004; Mederos & Banchemo, 2013).

Dimensión ecológica: Busca minimizar el impacto negativo sobre los ecosistemas, reduciendo el uso de productos químicos, el nivel de residuos y la contaminación de las pasturas (Jackson et al., 2009; Saravia, 2004).

Dimensiones económica y social: Considera la viabilidad económica de las estrategias y la participación del productor, promoviendo decisiones adaptadas a la realidad local y a sistemas de producción familiares o extensivos (Nari, 2006).

Estrategias para un CIP

1. Disminuir la exposición de los ovinos a L3

Manejo de Pastoreo

Se busca controlar las formas pre-parasíticas de vida libre que se encuentren en la pastura (Mederos & Banchemo, 2013); pudiendo mejorar la vida útil de las dosificaciones, lo que posibilita una reducción en la frecuencia de su uso y logra una menor presión de selección de cepas resistentes (Pérez et al., 2024; Saravia, 2004).

Pastoreo alterno y rotativo

El pastoreo alterno ovinos–bovinos disminuye significativamente las cargas de HPG en corderos y reduce en un 50 % la necesidad de dosificaciones, prolongando hasta tres meses el intervalo sin tratamiento en condiciones favorables (Mederos & Banchemo, 2013; Pérez et al., 2024). Estudios de pastoreo rotativo también evidenciaron menores HPG y mayor eficacia de los AH, posicionando estas prácticas como herramientas sustentables para el control de NGI.

Control Biológico mediante hongos nematófagos

El hongo nematófago *Duddingtonia flagrans* sobrevive al tránsito digestivo y, al ser excretado, produce estructuras capaces de atrapar L3 en las heces, reduciendo su presencia en el ambiente (Mederos & Banchemo, 2013). Ensayos recientes mostraron una disminución significativa de hasta 43,7 % en L3 de NGI en animales tratados (Mendes et al., 2024).

Capacidad del Hospedero a tolerar la infección

2. Manejo de la nutrición y forrajes bioactivos

La suplementación proteica fortalece la inmunidad del hospedador frente a infecciones parasitarias; y junto a los forrajes bioactivos ricos en taninos condensados, reducen la viabilidad y fecundidad de los NGI (Mederos & Banchemo, 2013; Saravia, 2004) y de forma indirecta al proteger la proteína de la dieta de la degradación ruminal, facilitando su absorción intestinal y fortaleciendo así la respuesta inmunológica (Mederos, 2002; Otero & Hidalgo, 2004). Esta estrategia ha demostrado disminuciones en los conteos de HPG y mejoras en el desempeño productivo, especialmente en categorías sensibles (Otero & Hidalgo, 2004).

Suplementación preparto con bloques proteico–energéticos

La suplementación con bloques proteico–energéticos en gestación y lactancia ayuda a cubrir mayores requerimientos, disminuye el alza de lactación y reduce HPG, contribuyendo al control del refugio parasitario (Silva & Erramún, 2017; Valledor–Echegaray et al., 2024). En ovejas Corriedale se observó mejor condición corporal al parto, mayor peso al nacimiento y mejor producción de lana en los corderos (Fernández & Chocho, 2018; Gaudín et al., 2017).

Resistencia genética

La resistencia genética en ovinos permite limitar la infección parasitaria y varía entre razas, líneas e individuos, lo que posibilita programas de selección intra-rebaño apoyados en paneles genómicos de baja densidad (Carracelas et al., 2022; Alvarenga Maya & Bouyssounade Idart, 2021). La incorporación de esta herramienta reduce pérdidas productivas, la contaminación de pasturas y la necesidad de fármacos, retrasando la resistencia a antihelmínticos (Castells, 2008; Mederos & Banchemo, 2013; Goldberg, 2011).

El uso intensivo de AH favoreció la RAH, por lo que el CIP se consolida como alternativa sustentable al integrar prácticas nutricionales, genéticas, sanitarias y de manejo (Mederos & Banchero, 2013; Nari, 2006).

Vacunas

Las vacunas antiparasitarias potencian la inmunidad del hospedador y disminuyen la dependencia de tratamientos químicos. Las de antígeno oculto han mostrado eficacia frente a *H. contortus*, logrando reducciones de hasta 82 % en HPG tras cuatro dosis (Mederos & Banchero, 2013; Castells, Romero et al., 2013; Jackson et al., 2009).

Partículas de óxido de cobre

Administrado en bolos de liberación lenta, se propone como herramienta alternativa frente a altas cargas de *H. contortus*, liberando iones de cobre en el abomaso que afectan su viabilidad (Junquera, 2021; Mederos & Banchero, 2013). Ensayos mostraron disminuciones significativas en la reinfección durante las primeras semanas post-tratamiento, aunque su uso debe ser puntual por el estrecho margen entre dosis eficaz y tóxica (Gonçalves & Echevarría, 2004).

Homeopatías en sistemas extensivos y orgánicos

Las homeopatías han cobrado interés en sistemas extensivos y orgánicos, donde el uso de AH está limitado. Preparados como *Artemisia cina* y *Azadirachta indica* buscan estimular la inmunidad del hospedador más que eliminar directamente los parásitos (Mederos & Banchero, 2013). En ovinos se observaron resultados variables, aunque estudios reportaron reducciones de HPG y mejoras en la condición corporal de hembras gestantes y sus corderos (CIMASUR, 2014).

3. Uso racional de los antihelmínticos para preservar su eficacia

Constituye un pilar fundamental dentro del CIP, ya que implica dosificar únicamente cuando corresponde, seleccionar el principio activo adecuado, mantener una población en refugio y evitar repeticiones innecesarias. Estas medidas permiten preservar la eficacia de los tratamientos y retrasar la aparición de RAH, asegurando un control sustentable de los NGI en los sistemas de producción ovina (Mederos & Banchero, 2013; Nari., 2006; Saravia, 2004).

HIPÓTESIS:

En ovejas, el fenómeno del alza de lactación es independiente del momento de encarnerada (temprana o tradicional), pero su magnitud puede asociarse a las condiciones ambientales y la raza (Frisona Milchschaft o cruce Corriedale).

OBJETIVOS:

Objetivo general

Determinar si el momento de encarnerada temprana/tradicional afecta la aparición del fenómeno alza de lactación en ovinos raza Frisona Milchschaft y cruce Corriedale.

Objetivos específicos

- Determinar los conteos de HPG desde 2 semanas preparto hasta las 14 semanas posparto en grupos de encarnerada temprana y 10 semanas posparto para los grupos con encarnerada tradicional.
- Identificar la presentación del fenómeno de alza de lactación en ovejas de encarnerada temprana y encarnerada tradicional.
- Determinar diferencias del alza de lactación entre los momentos de encarnerada temprana y tradicional y entre los ovinos raza Frisona Milchschaft y Cruce Corriedale.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El ensayo experimental se llevó a cabo en el establecimiento Ayelén propiedad del Sr. Humberto Bentancor, el mismo está ubicado sobre el camino Arroyo San Gabriel, (34°04'12.6"S 55°48'14.1"W) San Gabriel, departamento de Florida, Uruguay.

Se realizó bajo protocolo experimental aprobado por la Comisión Honoraria de Experimentación Animal (CHEA) con el N°1162/2020 de la Facultad de Veterinaria, Universidad de la República (UDELAR).

Animales

De un total de 150 ovejas que conformaban la majada, se seleccionaron para trabajar 20 ovejas adultas de raza Frisona Milchschaft y 50 ovejas cruces Corriedale, incluyendo ovejas con CC 3 o más y 10 borregas de 18 meses con un PV mínimo de 38 kg y CC mínima de 3 (Montossi et al., 2005), las cuales por diferentes motivos no se tomaron en cuenta para la toma de datos. La identificación de las ovejas se realizó mediante caravanas visuales numeradas previamente colocadas. Para la encarnerada se utilizaron seis carneros adultos (entre 4 a 8 dientes): dos Frisona Milchschaft, un Highlander y tres Texel. Las ovejas de raza Frisona Milchschaft fueron encarneradas en forma separada para evitar cruces, mientras que el resto de las ovejas se encarneraron en conjunto, sin distinción por raza de carnero.

Posteriormente estos grupos iniciales se subdividieron en cuatro, dos grupos que pertenecen a encarnerada temprana con partos en los primeros quince días de julio y dos grupos a encarnerada tradicional, con partos a partir de setiembre.

Conformándose cuatro grupos de trabajo, Frisona Milchschaft Temprano (FM0), Cruza Temprano(C0), Frisona Milchschaft Tradicional (FM1), Cruza Tradicional (C1).

Alimentación

Durante toda la gestación los grupos pastoreaban en 50 hectáreas de campo natural. Diez días antes del comienzo de los partos de cada lote se comenzó la suplementación con sorgo en grano (300 g/ovino), con el fin de mejorar el calostro y disminuir su viscosidad (Banchero et al., 2015).

Al iniciarse los partos cada lote ingresó a un cuadro de avena de 8 ha. Contaban con agua *ad libitum*, proporcionada por aguadas naturales.

Tanto el campo natural como el verdeo de invierno se dividieron en 4 parcelas, asignándose una a cada grupo experimental.

Se comenzó en enero con los cuatro grupos en conjunto realizando una dosificación con levamisol al 8 % a una dosis de 1 ml/10 kg de PV (Adileva oral), además se realizó baño de inmersión con Diazinón (Ectovec) con un pie de baño de 350 ml /1000 l de agua (SUL, 2018a).

Se realizó la pre-sincronización de celos a los dos grupos de encarnerada temprana, el 12 de enero por medio del uso de prostaglandinas, con una dosis de Dalmaprost-D® 0,5 ml/ovino (Laboratorio Fatro) luego de 15 días a fines de enero ingresaron los carneros (Banchero et al., 2002), los mismos se retiraron el 20 de febrero.

En febrero se procedió a administrar dos aplicaciones de Ivermectina al 1 %, 220 mcg/kg PV, separadas por 7 días por indicación de las autoridades sanitarias por ser predio lindero a un foco de sarna ovina (SUL, 2018a).

En marzo se realizó la sincronización de los ovinos del grupo encarnerada tradicional por medio de dos dosis de prostaglandina, la primera dosis el 7 de marzo y la segunda el 18 del mismo mes, utilizándose Dalmaprost-D® 0,5 ml/ovino, (laboratorio Fatro) (Banchero et al., 2012), al siguiente celo se incorporan los carneros, 1 de abril, los cuales se retiran el 20 de ese mes.

Se realizaron ecografías transabdominales (con ecógrafo portátil IMAGO.S, modelo NANUK 930 con transductor sectorial de 5Mhz) para confirmar preñez, en el grupo de encarnerada temprana se efectuaron el 20 de abril, mientras que para el grupo de encarnerada tradicional se realizaron el 20 de junio.

Partos

Los partos de los grupos de encarnerada temprana comenzaron el 1° de julio y se extendieron hasta el 15 de ese mismo mes. Mientras que los de encarnerada tradicional comienzan el 1° setiembre hasta el 15 del mismo mes.

Determinaciones en ovejas

A los cuatro grupos se les realizó muestreo de MF cada 15 días durante los meses de enero, febrero y parte de marzo, donde se inició la pandemia, reiniciando el muestreo 15 días antes del comienzo de los partos para evaluar los conteos de HPG. Para los grupos FM0 y C0 se realizó muestreos hasta 14 semanas posparto y para los grupos FM1 y C1 se realizaron muestreos hasta la semana 10 posparto, dado que era un predio comercial y posterior a esta fecha se comercializaban los animales.

Las muestras de MF se obtuvieron directamente del recto de los animales, fueron identificadas con el número de caravanas y refrigeradas hasta el momento del análisis de laboratorio.

El HPG se obtuvo y analizó individualmente mediante la técnica de Mc Master Modificado (Whitlock, 1948), con una sensibilidad de 40x (Vignau et al., 2005). A cada grupo de estudio se le realizó coprocultivo por medio de la técnica de Roberts y O'Sullivan (modificada) (Vignau, et al., 2005), cultivándose cada grupo por separado durante 10 días en estufa a 26 °C con oxigenación y humedad, para desarrollar las L3 de los NGI. Esto permitió identificar cada género parasitario presente en cada etapa.

Registros Meteorológico

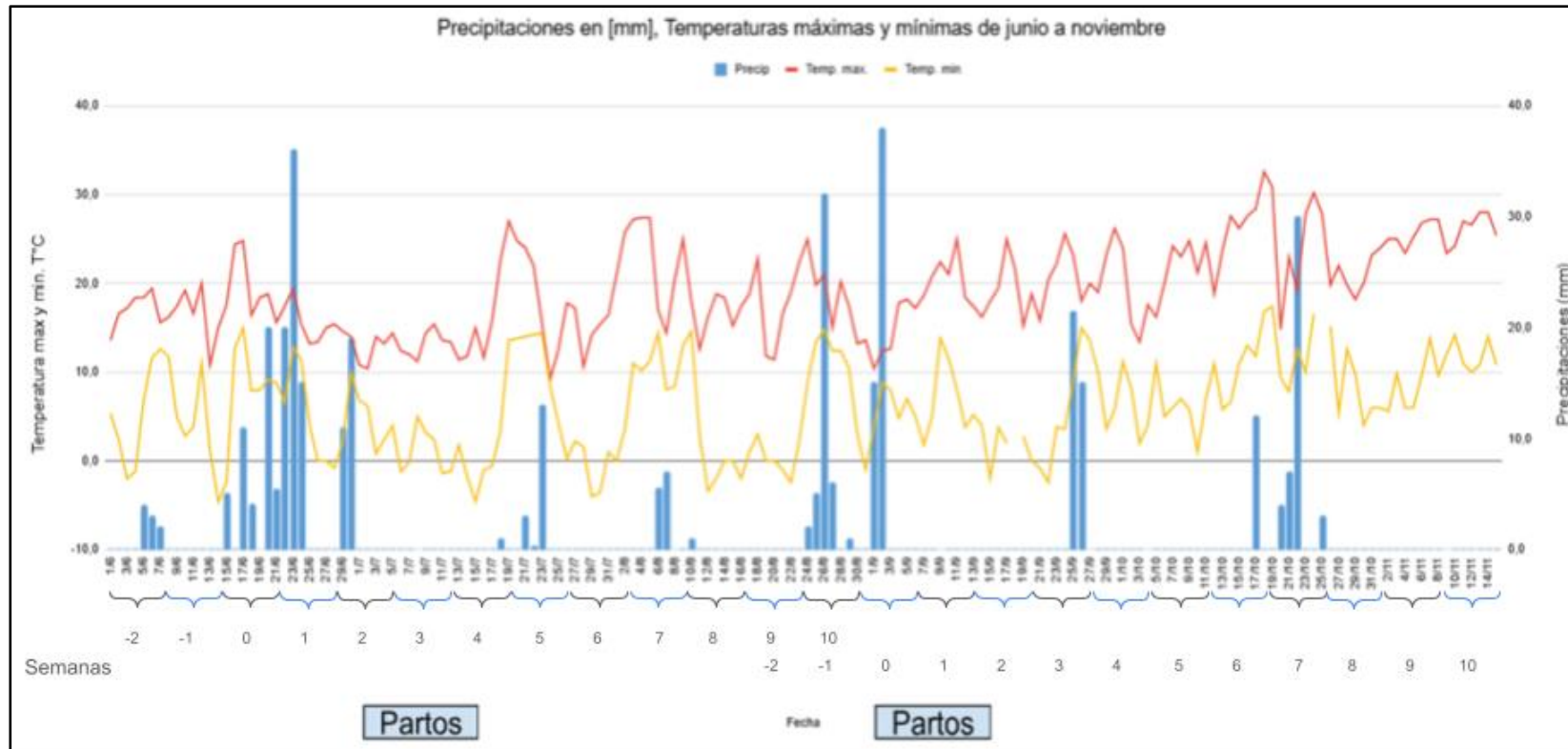


Figura 5: Gráfica 1. Registro Temperatura y Lluvias en el periodo junio/noviembre 2020. Eje Horizontal partos y fechas. Eje Vertical derecho Temperatura °C; Eje vertical izquierdo Precipitaciones en mm. Línea roja temperatura máxima; línea amarilla temperatura mínima; Barras celestes registro pluviométrico.

Datos aportados por INUMET 2020. Durante los meses que se desarrolló el experimento se presentaron jornadas de temperatura críticas, con presencia de heladas agrometeorológicas y escasas precipitaciones como se observa en la figura 5. Con presencia de heladas desde junio hasta el 10 de octubre.

Análisis Estadístico

El análisis de los datos se efectuó con el paquete PAST 4.03. Debido a que el conteo de HPG no siguió una distribución normal, fue transformada a una escala logarítmica (Eady., 1995). Las medias transformadas fueron comparadas a través de un ANOVA. El modelo estadístico fue corrido en cada tiempo de muestreo, de forma independiente, e incluyó como efectos fijos la raza, el momento de la encarnerada y su interacción.

RESULTADOS

Evolución de HPG

Al comparar los resultados de la evolución del recuento de HPG entre los cuatro grupos estudiados, se puede ver que los grupos Frisona Milchschaft Temprano (FM0) y Frisona Milchschaft Tradicional (FM1) presentan un comportamiento similar con dos picos bien marcados, en tanto que los grupos craza mostraron un comportamiento diferente posparto (Figura 6). En los grupos Frisona Milchschaft, se aprecia que el grupo FM0 presentó un pico la 3^{er} semana posparto y el grupo FM1 presentó un aumento desde 2 semanas preparto. En los grupos craza, si bien ambos registraron un leve aumento en el postparto inmediato, el craza temprano (C0) presentó el pico del alza de lactación desde la 7^{ma} a la 12^{da} semana posparto, y el grupo craza tardío (C1) registró un aumento entre la 1^{ra} semana de partos y 9^{na} semana posparto de menor duración en el tiempo y con valores menores.

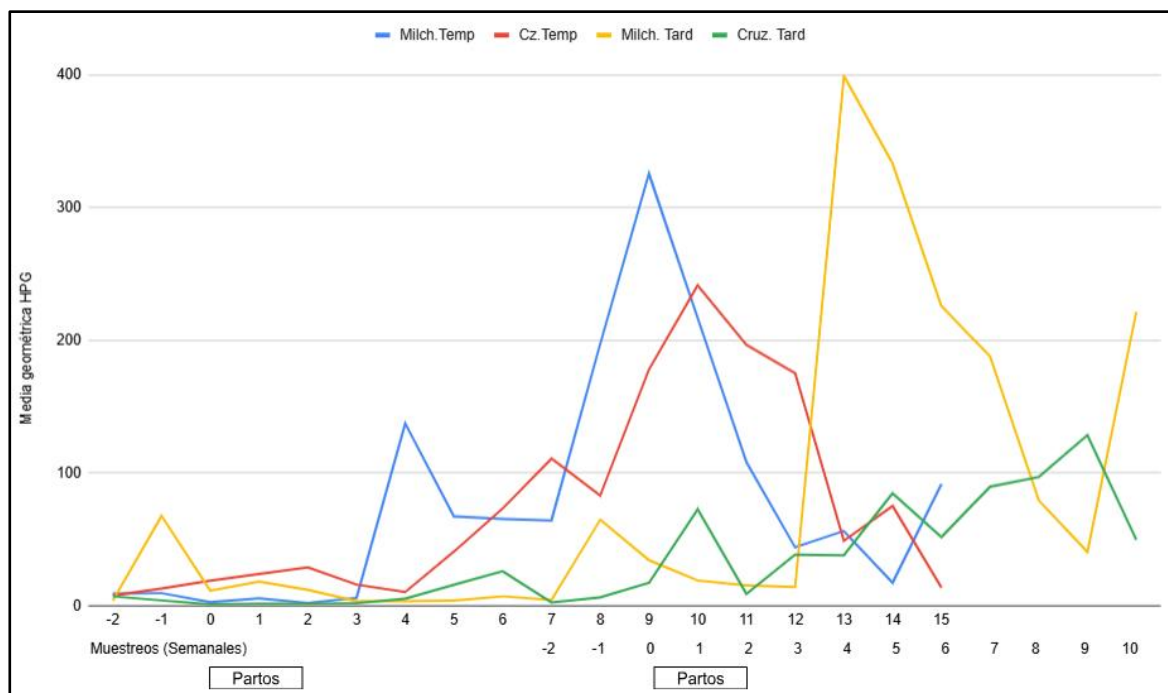


Figura 6: Gráfica 2. Evolución del HPG en los cuatro grupos de estudio.

Eje Horizontal partos y muestreo (semanalmente). Eje Vertical valores de HPG (huevo por gramo de MF). Línea azul Frisona Milchschaft temprano; línea roja Craza temprano; línea amarilla Frisona Milchschaft tradicional; línea verde Craza tradicional.

Al comparar la media geométrica de HPG entre los grupos FM0 y FM1, se observa en la figura 7, un comportamiento similar en el momento de aparición de los picos. En ambos casos se registran un primer aumento próximo a los partos, para FM0 este aumento ocurre la 3^{er} semana posparto y mientras que para FM1 se presenta 2 semanas preparto. Posteriormente se evidencia un segundo pico de mayor magnitud, el cual se da en la 8^{va} semana posparto en el grupo FM0 (326 HPG) y en la 3^{era} semana posparto en el grupo FM1 (399 HPG).

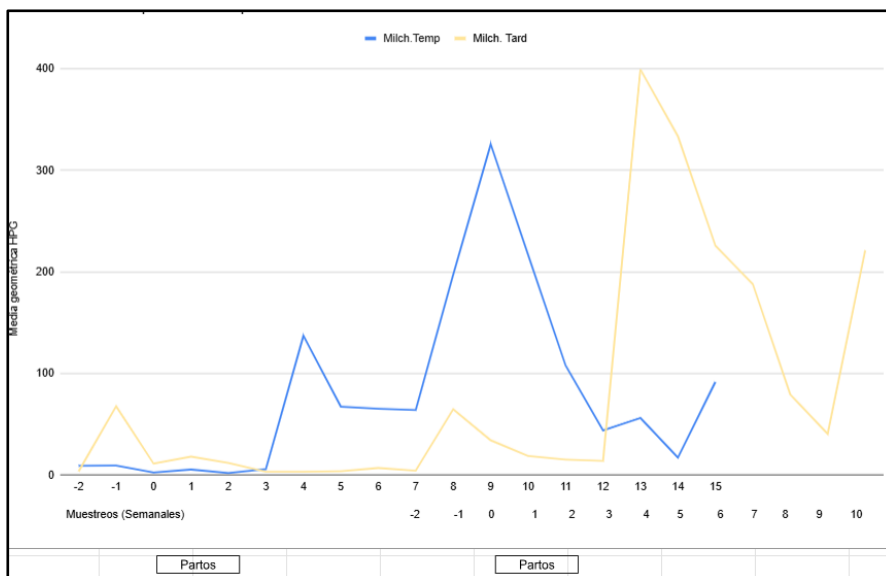


Figura 7: Gráfica 3. Evolución HPG Grupos Frisona Milchschaft temprano/Frisona Milchschaft tradicional. Eje Horizontal partos y muestreo (semanalmente). Eje Vertical valores de HPG (huevo por gramo de MF). Línea azul punteada Frisona Milchschaft temprano; línea punteada amarilla Frisona Milchschaft tradicional

Al comparar la media geométrica de los grupos de Cruza (C0 y C1), en la figura 8 observamos en ambos grupos un primer aumento en el posparto inmediato con un valor de 40 HPG para las C0 y de 80 HPG para las C1; luego un segundo pico mayor en la 6^{ta} semanas posparto en el grupo C0 (111 HPG) y 9^{na} semanas en las C1 (129 HPG). Y entre la 8^{va} y 12^{da} semana, en el grupo C0, el HPG se comporta como una meseta con valores que se encuentran entre 160 – 240 HPG, para luego disminuir progresivamente, hasta llegar a los valores mínimos en la 15^{ta} semana.

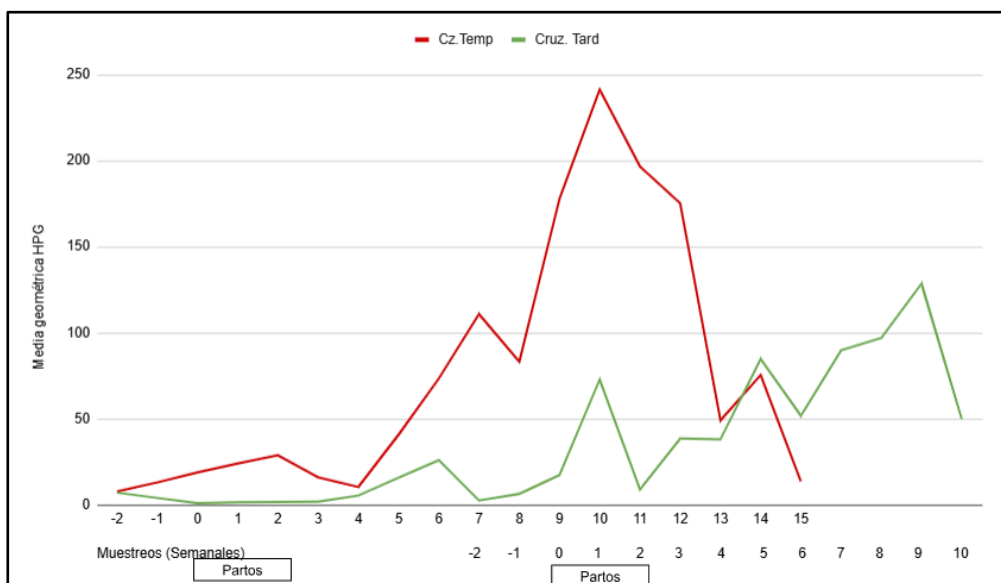


Figura 8: Gráfica 4. Evolución del HPG en los grupos Cruza Temprano/Tradicional. Eje Horizontal partos y muestreo (semanalmente). Eje Vertical valores de HPG (huevo por gramo de MF). Línea roja Cruza temprano; línea verde Cruza tradicional.

Cultivo de Larvas

Prevalencias por grupos de estudio

Los cultivos de larva de este ensayo evidenciaron una mayor prevalencia del género *H. contortus* seguida en menor proporción por *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp., *Oesophagostomum* spp. y ocasionalmente el género *Cooperia* spp..¹

En la figura 9 se observa que en los cultivos de larvas correspondientes al grupo FM0, los primeros cuatro muestreos (-2 a 1) evidenciaron una mayor prevalencia de los géneros *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp. y *Oesophagostomum* spp.. Posteriormente, se destaca una mayor prevalencia de *H. contortus*. Asimismo, en los muestreos que corresponden a las semanas 11 y 12 se aprecia un aumento significativo de *Trichostrongylus* spp. acompañado de una disminución de *H. contortus*.

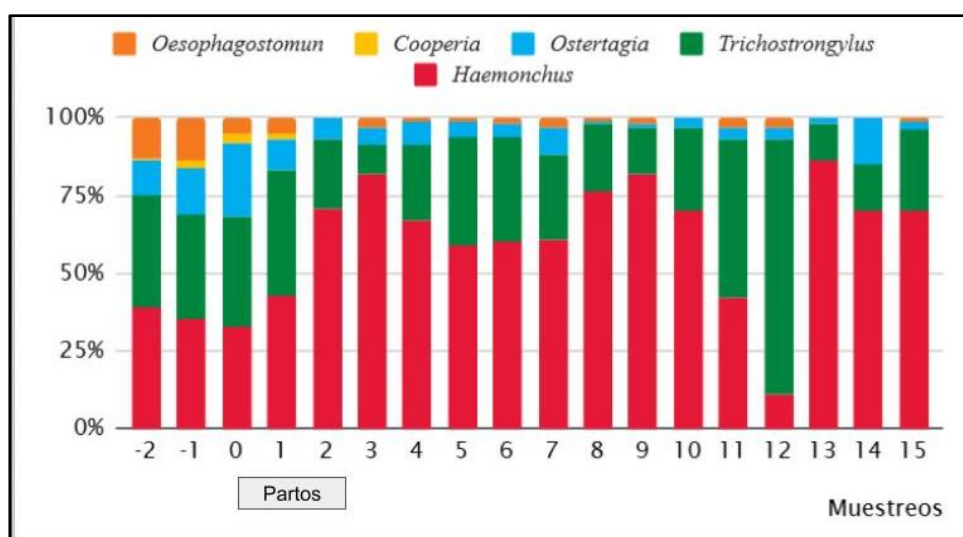


Figura 9: Gráfica 5. Prevalencia de géneros parasitarios para el grupo Frisona Milchschaft Temprano en el periodo junio/octubre de 2020.

Eje horizontal partos y muestreo (semanalmente). Eje vertical distribución porcentual (%) de los géneros de NGL. Rojo *Haemonchus contortus*; verde *Trichostrongylus* spp.; Azul *Ostertagia* spp.; naranja *Oesophagostomum*; amarillo *Cooperia*.

En la figura 10 se observa para el grupo C0 una mayor prevalencia del género *Trichostrongylus* spp. en los primeros tres muestreos (-2 a 0), luego predomina *H. contortus*, excepto los muestreos correspondientes de las semanas 5, 11, 12 y 13 donde se ve un aumento relativo de *Trichostrongylus* spp., y disminución de la especie *H. contortus*. Los demás géneros parasitarios se presentaron en menor proporción en los diferentes muestreos.

¹ Anexo 1: Prevalencia de géneros parasitarios por grupo de estudio.

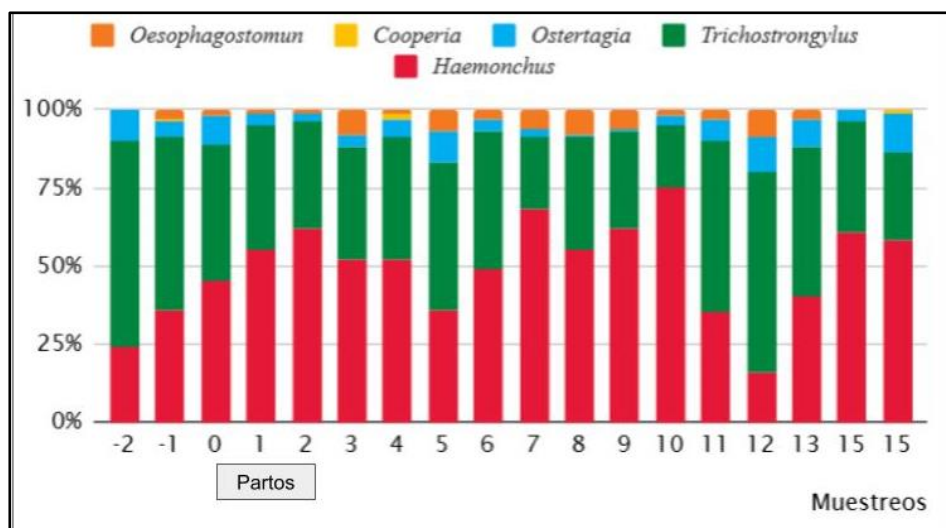


Figura 10: Gráfico 6. Prevalencia de géneros parasitarios para el grupo Cruza temprano en el periodo junio/octubre de 2020. Eje horizontal partos y muestreo (semanalmente).

Eje vertical distribución porcentual (%) de los géneros de NGL. Rojo *Haemonchus contortus*; verde *Trichostrongylus* spp.; Azul *Ostertagia* spp.; naranja *Oesophagostomum*; amarillo *Cooperia*

Se observa en las figuras 11 y 12, que los grupos FM1 y C1, presentan una mayor prevalencia del género *Trichostrongylus* spp. a partir de la 6^{ta} posparto y hasta el último muestreo (10), coincidiendo con una disminución relativa de *H. contortus*. En el grupo FM1, *H. contortus* mostró una mayor prevalencia desde el preparto hasta la 5^{ta} semana posparto como se observa en la figura 11. El grupo C1 se comportó de una manera similar al FM1 en preparto, pero con una mayor fluctuación en la prevalencia de los géneros parasitarios.

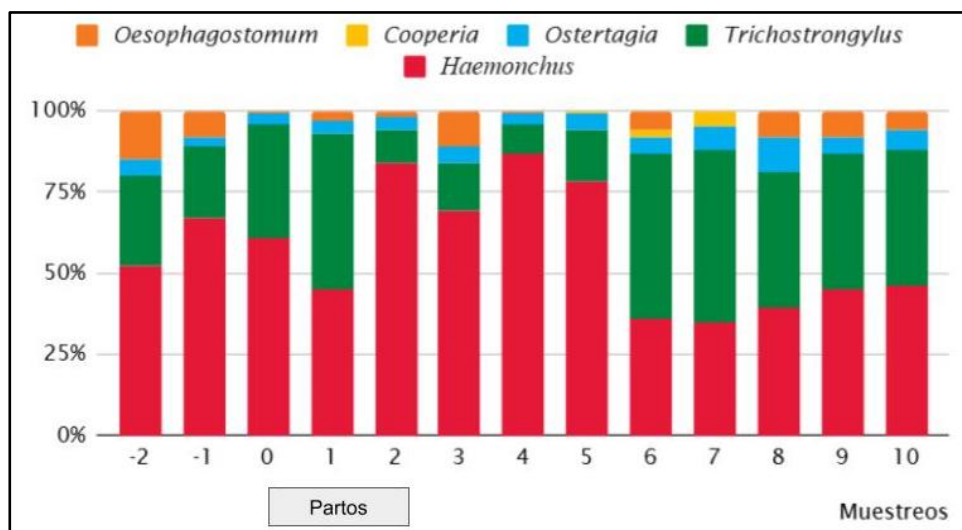


Figura 11: Gráfico 7. Prevalencia de géneros parasitarios para el grupo Frisona Milchschaft tradicional en el periodo agosto/noviembre de 2020.

Eje horizontal partos y muestreos (semanalmente). Eje vertical distribución porcentual (%) de los géneros de NGL.

Rojo *Haemonchus contortus*; verde *Trichostrongylus* spp.; Azul *Ostertagia* spp.; naranja *Oesophagostomum*; amarillo *Cooperia*.

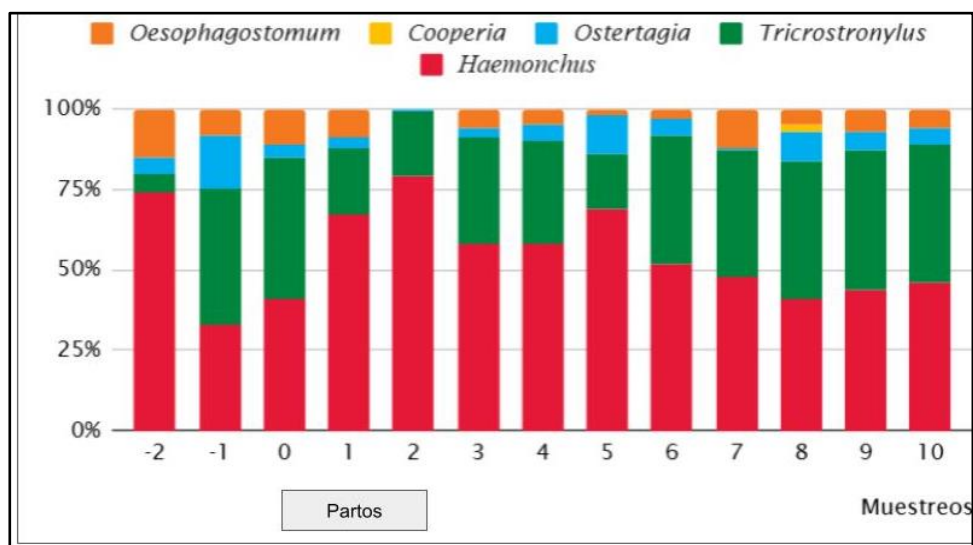


Figura 12: Gráfico 8. Prevalencia de géneros parasitarios para el grupo Cruza tradicional en el periodo agosto/noviembre de 2020. Eje horizontal partos y muestreo (semanalmente). Eje vertical distribución porcentual (%) de los géneros de NGI Rojo *Haemonchus contortus*; verde *Trichostrongylus* spp.; Azul *Ostertagia* spp.; naranja *Oesophagostomum*; amarillo *Cooperia*

Estadística

Se realizó análisis de varianza semanal (ANOVA de dos vías).

Efectos del biotipo (Frisona Milchschaft, cruza Corriedale), la época de encarnadura y su interacción sobre el HPG ($\log [\text{HPG}+1]$). Se consideraron significativos los valores $p < 0.05$.

Tabla 3. Análisis de varianza semanal (ANOVA de dos vías)

Semana	Biotipo	Época	Biotipo x Época	Interpretación
1	0,742	0,681	0,915	Sin diferencias
2	0,563	0,477	0,802	Sin diferencias
3	0,214	0,098	0,012	Interacción significativa
4	0,189	0,072	0,010	Interacción significativa
5	0,251	0,134	0,047	Interacción significativa
6	0,117	0,088	0,063	Tendencia a interacción
7	0,019	0,264	0,371	Efecto del biotipo
8	0,084	0,091	0,428	Tendencia
9	0,233	0,039	0,512	Efecto de época
10	0,201	0,046	0,603	Efecto de época
11	0,318	0,058	0,689	Tendencia de época
12	0,402	0,033	0,771	Efecto de época
13	0,441	0,022	0,844	Efecto de época
14	0,537	0,211	0,902	Sin diferencias

Se identificaron diferencias estadísticas significativas para los grupos FM0 y FM1 desde la semana 1 hasta la semana 6 como se observa en la figura 13 y se registra en la tabla 3.

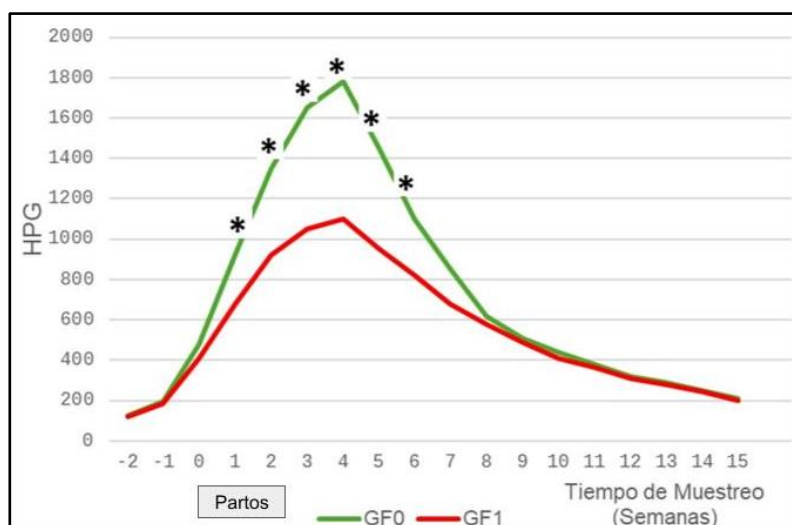


Figura 13: Gráfico 9. Diferencias estadísticas en la curva del HPG para los grupos Frisona Milchschaft Temprano/ Frisona Milchschaft tradicional. Eje Horizontal muestreo (semanalmente) y partos. Eje Vertical valores de HPG (huevo por gramo de MF). Línea verde Frisona Milchschaft temprano; línea roja Frisona Milchschaft tradicional; * señala semanas que presentan diferencias significativas.

Se identificaron diferencias estadísticas significativas para los grupos C0 y C1 desde la semana 1 hasta la semana 5 como se observa en la figura 14 y se registra en la tabla 3.

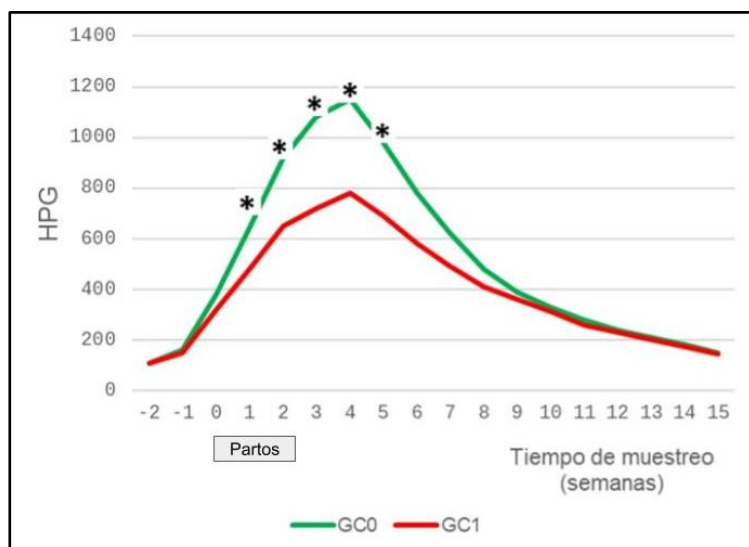


Figura 14: Gráfico 10. Diferencias estadísticas en la curva del HPG para los grupos Cruza Temprano/ Cruza tradicional. Eje Horizontal muestreo (semanalmente) y partos. Eje Vertical valores de HPG (huevo por gramo de MF). Línea verde Cruzas temprano; línea roja Cruza tradicional; * señala semanas que presentan diferencias significativas

Como se observa en las figuras 15 y 16 no se presentan diferencias significativas en ambos grupos.

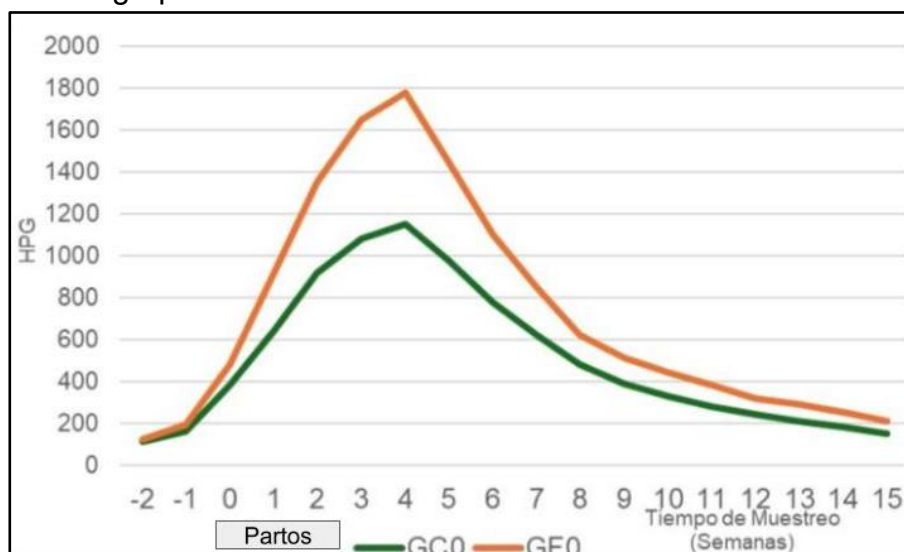


Figura 15: Gráfico 11. Diferencias estadísticas en la curva del HPG para los grupos Frisona Milchschaft y Cruza Temprano. Eje Horizontal muestreo (semanalmente) y partos. Eje Vertical valores de HPG (huevo por gramo de MF). Línea verde Cruzas temprano; línea amarilla tradicional.

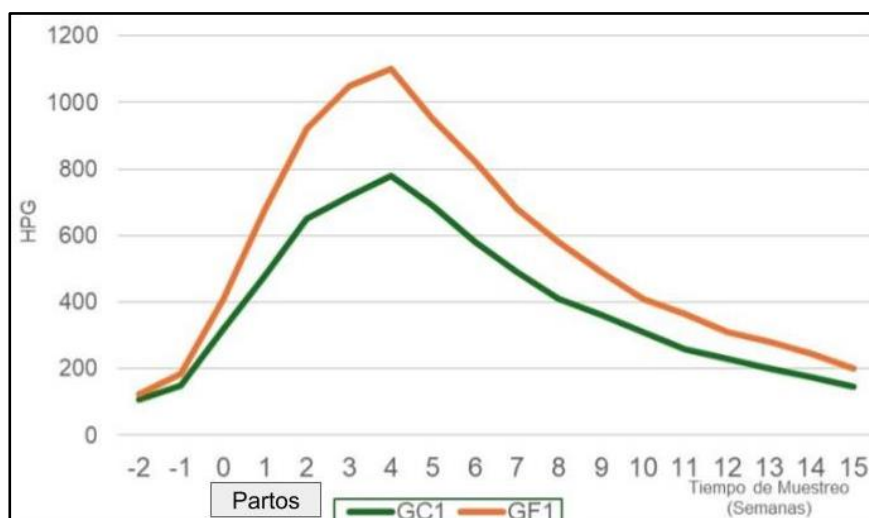


Figura 16: Gráfico 12. Diferencias estadísticas en la curva del HPG para los grupos Frisona Milchschaft tradicional y Cruza Tradicional. Eje Horizontal muestreo (semanalmente) y partos. Eje Vertical valores de HPG (huevo por gramo de MF). Línea verde Cruzas temprano; línea amarilla tradicional.

DISCUSIÓN

Esta investigación en ovinos constituye el primer estudio realizado en Uruguay que compara dos tiempos de encarnerada, permitiendo evaluar su impacto sobre la carga parasitaria (HPG) desde el parto y hasta la décima semana posparto, aportando evidencia empírica relevante para el diseño de estrategias de manejo y control integrado adaptadas a las condiciones locales. Los estudios nacionales se han centrado principalmente en aspectos productivos, como los de Banchemo et al. (2015), Montossi et al., (2005), Monzalvo & Pinto (2018); reproductivos como Banchemo et al. (2002, 2012, 14), Godoy & Tuya (2019) y sanitarios como Bonino & Casaretto (2012), Mederos et al. (2012), SUL (2018b), sin abordar de forma sistemática la influencia del momento reproductivo sobre la dinámica parasitaria. Si bien autores como Nari, (1984); Nari & Cardozo (1987); Nari et al. (1977) han realizado aportes fundamentales en la caracterización del fenómeno de alza de lactación y autores tales como Goldberg, (2011), Gaudín et al. (2017), Nari (2006), Silva & Erramún (2017), Valledor-Echegaray et al. (2024) se han enfocado en el desarrollo de este fenómeno y el manejo del CIP. Castells (2004), Castells, Nari et al. (2013), Nari & Cardozo (1987) y Valledor (2011) han documentado la prevalencia y estacionalidad de los principales géneros parasitarios presentes en esta producción; mientras Carracelas et al. (2023), Goldberg (2011), Menéndez & Sarries (2024) documentaron la influencia de las razas en la intensidad del alza de lactación.

En el presente estudio, las ovejas de raza Frisona Milchschaef mostraron un aumento progresivo en los valores de HPG; para FM0 con un primer pico la 3^{er} semana (1/8) posparto de menor intensidad y un 2^{do} pico de mayor la 8^{va} semana (5/9). Este comportamiento coincide con el período de mayor exigencia fisiológica posparto, caracterizado por una inmunosupresión transitoria en las ovejas lactantes, lo que favorece la manifestación del fenómeno de alza de lactación como lo describen Carracelas et al. (2023); Lloyd (1983); Nari et al. (1977); O'Sullivan & Donald (1970). La curva de HPG en este grupo evidencia una dinámica ascendente sostenida desde la 2^{da} semana posparto, con valores máximos de 326 HPG en la 8^{va} semana. Estos resultados no coinciden con lo reportado por Carracelas et al. (2023), quienes observaron que el fenómeno de alza de lactación en la raza Frisona Milchschaef se presenta entre la primera y cuarta semana posparto. Sin embargo, nuestros hallazgos se alinean con lo descrito por Crofton (1954); Jansen (1987); Nari et al. (1977) quienes evidenciaron un aumento en la eliminación de huevos entre la sexta y octava semana posparto, atribuido al estado fisiológico y no condicionado por la estación del año.

Para el grupo FM1 la curva de HPG mostró un comportamiento ascendente que inició dos semanas previas al parto -2 (29/8), estos datos coinciden con lo reportado por Crofton (1954); Jansen (1987); Lloyd (1983); O'Sullivan & Donald (1970) quienes describen un aumento en la eliminación de huevos de NGL durante el periodo preparto; para Jansen (1987), realizó trabajos con medias aritméticas, con transformación de χ^2 , lo cual permite comparar sus valores con los valores de las medias geométricas, los valores máximos fueron 1040 HPG, mientras que en nuestro trabajo los valores preparto más elevados son 65 HPG, lo que no coincide con el autor citado.

La curva de HPG para FM1 presenta un pico en la 3^{er} semana posparto con valores máximos de 399 HPG (3/10), descendiendo por debajo de 50 HPG hacia la 8^{va} semana posparto; nuestra curva es similar a la descrita por Jansen (1987) donde indica un aumento desde las semanas previas al parto, con un pico entre la 2^{da} y 4^{ta} semana posparto que luego presenta un descenso gradual hasta la 9^{na} semana posparto; no

coincidiendo con sus valores, su pico máximo es superior a 5000 HPG, mientras que el nuestro es de 399 HPG.

Entre los grupos FM0 y FM1, se observaron diferencias significativas en los recuentos de HPG desde la semana del 1 a 6 semana posparto, estos resultados sugieren que independientemente de la época de encarnerada, el fenómeno alza de Lactación va a estar presente generando un aumento en los recuentos de HPG. Nuestros resultados coinciden con lo planteado por Brunsdon (1967) quien concluyó que el aumento en la eliminación de huevos en ovejas lactantes responde principalmente a cambios fisiológicos asociados al parto, más que a factores estacionales. Jansen (1987) por su parte señaló que el alza de lactación es un fenómeno comúnmente observado en ovejas al momento del parto, incluso en ausencia de un aumento estacional generalizado, reforzando la idea de que el estado fisiológico es el principal desencadenante del fenómeno, coincidiendo con lo que plantea Lloyd (1983). Por ello la raza Frisona Milchscharf, por sus características productivas y elevada demanda energética durante la lactancia podría ser particularmente susceptible a la supresión inmunológica en esta etapa, asociando una disminución transitoria de la inmunocompetencia materna, lo que favorece la salida de las L4 hipobióticas del abomaso, dándose un aumento en la eliminación de huevos al ambiente, como indican Crofton (1954) y Procter & Gibbs (1968). Se destaca la relevancia de considerar estrategias de manejo sanitario diferenciadas según el calendario reproductivo.

Los grupos Cruzas temprano (C0) y Cruza Tradicional (C1) mostraron patrones diferentes en la expresión del alza de lactación en nuestro experimento. Tanto C0 como C1 evidenciaron un aumento posparto inmediato, lo cual coincide con lo descrito en la bibliografía consultada; Brunsdon (1967), Jansen (1987), O'Sullivan & Donald (1970) reportaron que el estrés de la gestación tardía y el parto causan un aumento significativo en la eliminación de huevos durante el período preparto, que precede al alza de lactación propiamente dicho. Jansen (1987) afirma que este aumento preparto está dado por el desarrollo de L4 después de un período de inhibición, especialmente para *H. contortus*.

La detección de un segundo aumento en el grupo C0 hacia la sexta semana posparto coincide con lo señalado por Crofton (1954) y Jansen (1987), quienes describen que el pico de HPG alcanza su máximo entre la sexta y octava semana posparto. En el caso del grupo C1, se observó un incremento desde la primera semana posparto, con valores en ascenso hasta la octava semana, seguido de un descenso, lo cual se ajusta a la curva convencional definida por los autores previamente citados.

Para el grupo C0 se registró un pico de HPG entre la séptima y duodécima semana posparto, lo que coincide parcialmente con el patrón descrito por Brunsdon (1967); O'Sullivan & Donald (1970) en ovejas lactantes bajo condiciones extensivas. Ambos autores señalan que el aumento posparto no siempre se manifiesta como un único pico, sino como un período prolongado de aumento en los recuentos de HPG con fluctuaciones considerables. Igualmente, para nuestro grupo C0 el período de alza de lactación se extendió en mayor tiempo que lo descrito en la bibliografía consultada.

Al comparar los resultados de nuestra investigación, el valor máximo alcanzado por el grupo C0 (240 HPG) fue considerablemente inferior a los picos promedio reportados por Brunsdon (1967), que llegaron a 1.040 HPG, y por Jansen (1987), con valores cercanos a 5.000 HPG, asociados principalmente a incrementos del género *H. contortus*. Los autores citados previamente trabajaron con medias aritméticas, con

transformación de χ^2 , lo que nos permite comparar sus datos con nuestras medias geométrica.

La influencia del biotipo sobre la expresión del alza de lactación podría evidenciarse como un factor determinante en nuestro estudio; si bien no se midió la producción láctea, nuestros resultados fueron analizados y comparados con diferentes autores nacionales que vinculan las cargas de HPG y la aptitud lechera, como Godoy & Tuya (2019) quienes encontraron una correlación positiva entre la producción de leche y la carga parasitaria, sugiriendo que las ovejas con mayor producción láctea tienden a presentar valores más elevados de media geométrica del HPG. Por otro lado, Menéndez & Sarries (2024) describieron curvas de HPG con medias geométricas con picos máximos de 792 en Corriedale a los 60 días posparto y 756 en Dorper a los 45 días, valores que no coinciden con los obtenidos en nuestro estudio. Por otra parte, Niell & Tort (2022) indicaron que ovinos cruza Texel, con menor aptitud lechera presentaron valores inferiores a 200 haciendo referencia a medias geométricas de HPG; estos valores coinciden con los resultados observados en los grupos Cruza de nuestro trabajo, que presentaron valores de media geométrica HPG menores en comparación con los grupos de raza Frisona Milchschaft. Esta diferencia podría explicarse por el biotipo, el plano nutricional y la expresión fisiológica del alza de lactación (Goldberg, 2011).

En nuestro estudio se observaron interacciones significativas dadas por el biotipo en la semana 7 ($p < 0.05$). Al comparar la evolución del HPG estadísticamente en los grupos C0 y C1, se observaron diferencias significativas desde la semana 1 hasta la semana 5 posparto como se mencionó anteriormente esto se relaciona con los momentos en que se expresa el fenómeno alza de lactación; la presencia de diferencias significativas en este grupo sugiere que el momento reproductivo sigue siendo un factor determinante en la dinámica parasitaria (Brunsdon, 1967; Lloyd, 1983).

El análisis estadístico mostró que a partir de la semana 3 hasta la 5 se evidenció una interacción significativa entre ambos factores, lo que sugiere que la respuesta parasitaria depende de la combinación de biotipo y época de encarnerada. En semanas posteriores se destacaron efectos aislados del biotipo (semana 7) y de la época (semanas 9 a 13), además de tendencias en semanas intermedias. Estos resultados indican que la dinámica del HPG está modulada tanto por características genéticas como por el momento reproductivo.

El análisis estadístico sugiere que la dinámica del HPG no depende de un único factor, sino de la interacción entre biotipo y época de encarnerada en momentos críticos, así como de efectos aislados de cada uno en semanas posteriores. Esta variabilidad confirma la importancia de considerar el biotipo ya que ambos parecen influir en la expresión del fenómeno del alza de lactación y en la presión parasitaria sobre el sistema.

Los géneros parasitarios diagnosticados en nuestros cultivos de larvas realizados en el estudio reflejaron una tendencia similar a la reportada en los registros nacionales y regionales por los diferentes autores Castells, et al., (2011); Castells, Nari et al. (2013); Nari et al., (1977) y Valledor (2011) quienes evidenciaron una mayor prevalencia de *H. contortus*, en menor proporción identificaron *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp., *Oesophagostomum*, mientras que el género *Cooperia* se presentó de forma ocasional. En nuestro estudio, en 2020, las temperaturas mínimas fueron inferiores a 10 °C y con escasas precipitaciones, estas particularidades del clima disminuyen el desarrollo y

supervivencia de L3 en el ambiente como lo indica Mederos, (2002); Saravia, (2004); SUL (2018b). Niño Uribe (2022) advierte que las temperaturas por debajo de los 10 °C afectan significativamente la infectividad de L3, mientras que Nari et al. (1982) ya advertían que *Haemonchus* spp. presenta una marcada sensibilidad ambiental. A esto se le puede atribuir la menor prevalencia de *H. contortus* y el aumento del género *Trichostrongylus* spp. en los casos de los grupos FM1 y C1 desde la semana 6 (17/10). Tiscornia et al. (2016) afirman que el clima uruguayo presenta una variabilidad interanual importante lo que sería responsable de la variación de los géneros parasitarios.

Ambos grupos FM0 y C0 presentaron una dinámica similar en la composición de géneros parasitarios a lo largo del estudio, con predominancia de *H. contortus* y *Trichostrongylus* spp. en los muestreos de las semanas -2 a 1 (20/6 al 11/7). A partir de la 2 semana posparto (18/7), *H. contortus* comenzó a predominar en ambos grupos, manteniéndose con valores elevados hasta principios de setiembre. Estas fechas coinciden con el periodo de lactancia activa, donde la inmuno-relajación fisiológica favorece la expresión del alza de lactación, tal como lo describen O'Sullivan & Donald (1970). Además, este aumento sostenido podría estar vinculado a la liberación progresiva de larvas hipobióticas de *H. contortus*, fenómeno descrito por Gordon (1970) y documentado en Uruguay por Nari & Cardozo (1987), como una estrategia adaptativa frente a condiciones ambientales adversas. En los muestreos de la semana 11 (19/9) y 12 (26/9) se observó una disminución marcada en la prevalencia de *H. contortus*, acompañada por un aumento relativo de *Trichostrongylus* spp., asociado a condiciones ambientales más favorables para este género, dado que desde el 30/8 se dio una disminución de las temperaturas máximas y mínimas, registrándose temperaturas menores a los 0 °C en las semanas 1,2 y 3 (1/9, 13/9 y 21/9). Finalmente, entre la semana 13 (3/10) y semana 15 (17/10), *H. contortus* volvió a predominar en ambos grupos. Este patrón compartido entre FM0 y C0 refuerza la hipótesis de que la interacción entre el estado fisiológico del hospedador y las condiciones ambientales determina la composición de los géneros parasitarios a lo largo del posparto tal como lo han señalado Nari et al. (1982) y O'Sullivan & Donald (1970), en relación con la inmuno-relajación y la liberación de larvas hipobióticas bajo condiciones estacionales y la recontaminación de las madres al levantar L3 infectantes de las pasturas.

Los grupos FM1 y C1 presentaron una dinámica similar en la prevalencia de géneros parasitarios a lo largo de la investigación, caracterizada por una alternancia entre *H. contortus* y *Trichostrongylus* spp. En ambos grupos, el primer muestreo -2 (22/8) mostró una mayor prevalencia de *H. contortus*, lo que coincide en el grupo FM1 con el aumento de la curva del HPG podemos asociarlo con la inmuno-relajación periparto (O'Sullivan & Donald, 1970). En las semanas siguientes, se observó una disminución en la prevalencia de *H. contortus*, más marcada en C1, donde *Trichostrongylus* spp. pasó a ser el género predominante. Esta fase podría reflejar una modulación inmunológica progresiva o un cambio en las condiciones ambientales que favorecen a géneros menos agresivos. A partir de la semana 2 (19/9), ambos grupos registraron un nuevo incremento en la prevalencia de *H. contortus*, sostenido hasta la semana 5 (10/10), lo que podría estar vinculado a una segunda oleada de liberación de larvas hipobióticas, fenómeno descrito por Gordon (1970) y documentado en Uruguay por Nari & Cardozo (1987). Finalmente, entre la semana 6 (17/10) y la semana 10 (14/11), *Trichostrongylus* spp. volvió a predominar en ambos grupos, posiblemente favorecido por condiciones ambientales Field et al. (2012); Mederos (2002); Niño Uribe (2022) y una recuperación parcial de la inmunocompetencia del hospedador (Lloyd, 1983).

CONCLUSIONES

- Las pariciones en invierno no impiden el desarrollo del fenómeno alza de lactación, pero modifican su dinámica, debido a factores ambientales como las bajas temperaturas y las heladas agrometeorológicas, que limitan la supervivencia de las larvas infectantes en las pasturas.
- El alza de lactación en el grupo FM1 se presenta de forma más temprana y con valores superiores de HPG que el grupo FM0.
- La raza Frisona Milchschaft, muestra mayor susceptibilidad a la supresión inmunológica durante el período de alza de lactación.
- Los valores de HPG fueron mayores en los grupos Frisona Milchschaft (FM0 y FM1) determinando picos pronunciados; los grupos Cruza (C0 y C1) indicaron HPG más bajos con picos menos definidos.
- Los nematodos con mayor prevalencia en nuestro trabajo fueron *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus* spp..

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Abbott, K.A., Taylor, M., Stubbings, L.A. (2009). *Sustainable worm control strategies for sheep. A technical manual for veterinary surgeons and advisers*. (3ª ed.). https://www.researchgate.net/publication/258927181_Sustainable_worm_control_strategies_for_sheep_A_Technical_Manual_for_Veterinary_Surgeons_and_Advisors_SCOPS_3rd_edition
- Abbott, K. A., Taylor, M., Stubbings, L. A. (2012). *Sustainable worm control strategies for sheep. A technical manual for veterinary surgeons and advisers* (4ªed.). <https://www.scops.org.uk/workspace/pdfs/scopstechnicalmanual4theditionjune201213072012175521.pdf>
- Abella, I., Piegas, F. (2024). Situación y perspectivas de la cadena ovina. En Oficina de Programación y Política Agropecuaria (Ed.), *Anuario OPYPA*. MGAP. [CP3Cadenaovina.pdf](#)
- Alvarenga Maya, F., Bouyssounade Idiart, F. (2021). *Resistencia genética a nematodos gastrointestinales en ovejas de cría merino australiano: estudio de parámetros clínicos, sanguíneos y de carga parasitaria a lo largo del ciclo productivo* [Tesis de grado, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República]. Colibri. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/31235>
- Aumont, G. (1999). Epidemiology/grazing management. *International Journal for Parasitology*, 29(1), 49–50. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00180-5](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00180-5)
- Banchero, G. E., Milton, J. T. B., Lindsay, D. R., Martin, G. B., Quintans, G. (2015). Colostrum production in ewes: a review of regulation mechanisms and of energy supply. *Animal*, 9(5), 831-837. <https://doi.org/10.1017/s1751731114003243>
- Banchero, G., Vázquez, A.I., Quintans, G. (2002). Alternativas de manejo para aumentar la tasa ovulatoria en ovejas Corriedale. En INIA Treinta y Tres, *Jornada anual de producción animal: resultados experimentales* (pp.32-36). <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4116/1/ad-294.pdf;sad#page=37>
- Banchero, G., Vázquez, A., Vera, M., Quintans, G. (2012). Adding condensed tannins to the diet increases ovulation rate in sheep. *Animal Production Science*, 52(9), 853-856. <https://doi.org/10.1071/an11333>
- Banchero, G., Vázquez, A., Quintans, G., Ciappesoni, G. (2014). Estudio preliminar del crecimiento, desarrollo e indicadores reproductivos de hembras de seis biotipos ovinos en Uruguay. *Agrociencia (Uruguay)*, 18(2), 117-127. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482014000200013&lng=es&tlng=es
- Barbato, G., Kremer, R., Rosés, L., Rista, L. (2011). Producción de ovejas Corriedale y cruza F1 con Milchschaaf y Texel en condiciones de pastoreo. *Veterinaria*

- Barrios, E., Rodríguez, A., Ayala, W. (2017). Sistema intensivo de producción con razas prolíficas. En Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Treinta y tres, *Gira Corriedale 2017. Visita a Unidad Experimental Palo a Pique* (pp. 1-5). [2017-Repertorio-Gira-Corriedale.pdf](#)
- Berretta, E. (2000). *Perfiles por país del recurso pastura forraje. Uruguay*. Sitio Argentino de Producción Animal. [Perfiles por País del Recurso Pastura/Forraje URUGUAY](#)
- Blitz, N. M., Gibbs, H. C. (1971). Morphological characterization of the stage of arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. *Canadian Journal of Zoology*. 49, 991-995 <https://doi.org/10.1139/z71-151>
- Bonino, J., Casaretto, A. (2012). Principales patologías en los actuales sistemas de producción ovina del Uruguay: Una puesta al día. *Jornadas Uruguayas de Buiatría*, 40, 19–29.
- Bottaro, M. (2018). Encuesta nacional ganadera, datos preliminares y datos stock ovino (SNIG). *Secretariado Uruguayo de la Lana*, (178), 12-14.
- Brunsdon, R. V. (1967). The spring-rise phenomenon: the relationship between the time of lambing and the commencement of the rise in faecal worm-egg counts. *New Zealand Veterinary Journal*, 15(3), 35–40. <https://doi.org/10.1080/00480169.1967.33684>
- Carracelas, B., Del Pino, M. L., Ciappesoni, G. (2023). Alza de lactación en una población de ovinos criollos de Uruguay. En *Proceedings del XXIV Simposio Iberoamericano Sobre Conservación de Recursos Genéticos – CONBIAND*(Vol. 24, p. 66). Asociación sobre la Biodiversidad de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible - Red Conbiand. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17420/1/Carracelas-et-al-2023-A1-33-pp66-Libro-de-Abstracts-CONBIAND.pdf>
- Carracelas, B., Navajas, E. A., Vera, B., Ciappesoni, G. (2022). SNP arrays evaluation as tools in genetic improvement in Corriedale sheep in Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 26(2), e998. <https://doi.org/10.31285/AGRO.26.998>
- Castells, D. (2004). *Epidemiología y control de nematodos gastrointestinales de ovinos en el Uruguay*. INIA Tacuarembó. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10924/1/SAD-359p3-11.pdf>
- Castells, D. (2005). Adaptación de genotipos a ambientes adversos: resistencia genética de los ovinos a parásitos gastrointestinales. *Agrociencia*, 9(1–2), 587–593.
- Castells, D. (2008). *Evaluación de resistencia genética de ovinos Corriedale a los nematodos gastrointestinales en Uruguay: heredabilidad y correlaciones genéticas entre el recuento de huevos de nematodos y características productivas* [Tesis de maestría, Universidad de la República]. Colibrí

<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24091/1/FV-28959.pdf>

- Castells, D., Gayo, V., Mederos, A., Martínez, D., Risso, E., Rodríguez, A., Scremini, P. (2011, agosto). *Epidemiological study of gastro-intestinal nematodes of sheep in Uruguay: Prevalence and seasonal dynamics* [Póster]. 23rd International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Buenos Aires, Argentina.
- Castells, D., Nari, A., Gayo, V., Mederos, A., Pereira, D. (2013). Epidemiología e impacto productivo de nematodos gastrointestinales en Uruguay. En C. Fiel, & A. Nari, *Enfermedades parasitarias de importancia y productiva en rumiantes* (pp. 149-173). Hemisferio Sur.
- Castells, D., Nari, A., Rizzo, E & Mármol, E. (1997). Efectos de los nematodos gastrointestinales en la etapa de recría ovina sobre el desempeño productivo posterior. *Producción Ovina*, 10, 9-18
- Castells, D., Romero, J., Mederos, A., Nari, A. (2013). Control de nematodos gastrointestinales en ovinos. En C. Fiel, & A. Nari, *Enfermedades parasitarias de importancia y productiva en rumiantes* (pp. 201-221). Hemisferio Sur.
- Castro, E., Trenchi, H. (1954). *Fauna parasitológica comprobada en el Uruguay*. Laboratorio de Biología Animal "Miguel C. Rubino".
- Ceballos, D., Villa, M. (2017). Evaluación y características de la raza Texel. *Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria (INTA)* (53), 227-230. <https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/882/CR%20Patagonia%20Sur%20EEA%20Esquel%20Ceballos%20D%20Evaluacion%20y%20caracteristicas%20de%20la%20raza%20Texel.pdf>
- Centro de Investigaciones en Medicina y Agroecología. (2014). *Control homeopático de parásitos gastrointestinales y coccidias en ovinos*. Universidad de Concepción de Chile. <https://www.farmaciacoliseum.com/blog/control-homeopatico-de-parasitos-gastrointestinales-y-coccidias-en-ovinos-n106>
- Crofton, H. D. (1954). Nematode parasite populations in sheep on lowland farms I. Worm egg counts in ewes. *Parasitology*, 44(3-4), 465-477. <https://doi.org/10.1017/S0031182000019144>
- Durán, A., Califra, A., Molino, J.H (1999). *Suelos del Uruguay según soil taxonomia*. MGAP. [Suelos de Uruguay según Soil Taxonomy 0.pdf](#)
- Eady, S.J. (1995). Implications of non-normal distribution of faecal egg count for measuring worm resistance in Merino sire evaluation schemes. *Proc. Aust. Assoc. Anim. Breed. Genet.*, 11: 79-83.
- Etter, E., Chartier, C., Hoste, H., Pors, I., Bouquet, W., Lefrileux, Y., Borgida, L. P. (1999). The influence of nutrition on the periparturient rise in fecal egg counts in dairy goats: Results from a two-year study. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 150(12), 975–980. <https://agritrop.cirad.fr/586689/7/Etter-E.pdf>

- Fernández Abella, D., Castells, D., Piaggio, L., De León, N. (2006). Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. I Efecto de distintas cargas parasitarias y su interacción con la alimentación sobre las pérdidas embrionarias y la fecundidad. *Producción Ovina*, 18, 25-31. https://produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/61-Fernandez_Abella.pdf
- Fernández, L. D., Chocho Mesa, S. M. (2018). *Suplementación en ovejas Corriedale con bloques energético-proteicos comerciales en el parto y su efecto sobre la condición corporal, producción de lana y peso de los corderos*. [Tesis de grado, Universidad de la República, Facultad de Veterinaria]. Colibri. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25108/1/FV-33506.pdf>
- Fiel, C., Steffan, P. (1994) Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en la Pampa Húmeda. En A. Nari y C. Fiel (Eds.), *Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos* (pp. 67-94). Hemisferio Sur.
- Fiel, C., Steffan, P., Ferreyra, D. (2011). *Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes: técnicas de laboratorio e interpretación de resultados*. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. <https://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual%20Diagnostico%20final.pdf>
- Fiel, C., Steffan, P., Entrocasso, C. (2013). Epidemiología e impacto productivo de los nematodos en la pampa húmeda. En C. Fiel y A. Nari, *Enfermedades parasitarias de importancia y productiva en rumiantes* (pp. 29-58). Hemisferio Sur.
- Fiel, C. A., Fernández, A. S., Rodríguez, E. M., Fusé, L. A., Steffan, P. E. (2012). Observations on the free-living stages of cattle gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology*, 187(1), 217–226. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.01.011>
- Fiel, C., Nari, A. (2013). *Enfermedades parasitarias de importancia y productiva en rumiantes*. Hemisferio Sur.
- Ganzábal, A., Ciappesoni, G., Banchemo, G., Vázquez, A. (2011). Biotipos maternos para enfrentar los nuevos desafíos de la producción ovina moderna. En Centro Médico Veterinario de Paysandú(Ed.), *Congreso Latinoamericano de Buiatría, Jornadas Uruguayas de Buiatría* (Vol. 15, 39, pp. 157-160). <https://www.centromedicoveterinariopaysandu.com/wp-content/uploads/2014/08/ovinos-Ganzabal-2011.pdf>
- Garicoits, M. (2010). Highlander: prolificidad y eficiencia. *El País Agropecuario*, 16 (188), 33. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11018/1/188p33.pdf>
- Gaudín Gallero, G., Maza Umpierrez, F., Melesi Sequeira, M. (2017). *Seguimiento coproparasitario en corderos hijos de ovejas de cría (Ovis Aries) suplementadas con bloques proteico-energético y sin suplementación*. [Tesis de doctorado, Facultad de Veterinaria, UDELAR]. Colibri. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24967/1/FV-32943.pdf>

- Gibbs, H. C., Barger, I. A. (1986). Haemonchus contortus and other trichostrongylid infections in parturient, lactating and dry ewes. *Veterinary Parasitology*, 22(1-2), 57–66. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(86\)90007-5](https://doi.org/10.1016/0304-4017(86)90007-5)
- Godoy, M., Tuya, A. (2019). *Relación entre la producción de leche y la carga parasitaria en ovinos*. [Tesis Escuela Agraria Superior “La Carolina”, UTU Uruguay].
- Goldberg, V. (2011). *Estimación de parámetros genéticos de la resistencia a nematodos en el período del parto y pos-destete en ovinos Merino del Uruguay* [Tesis de maestría, Master Interuniversitario en Mejora Genética Animal y Biotecnología de la Reproducción, Universitat Politècnica de València]. Riunet. <https://riunet.upv.es/handle/10251/15900>
- Gonçalves, I. G., Echevarria, F. A. (2004). Cobre no controle da verminose gastrointestinal em ovinos. *Ciência Rural*, 34(1), 183–188. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000100028>
- González-Garduño, R., Arece-García, J., Torres-Hernández, G. (2021). Physiological, immunological and genetic factors in the resistance and susceptibility to gastrointestinal nematodes of sheep in the peripartum period: A review. *Helminthologia*, 58(2), 134–151. <https://doi.org/10.2478/helm-2021-0020>
- Gordon, H. (1970). Epidemiological approach to assessment of health. *The Lancet*, 296(7664), 115-119. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(70\)92699-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(70)92699-1)
- Houdijk, J. G. M., Athanasiadou, S. (2003). Direct and indirect effects of host nutrition on ruminant gastrointestinal nematodes. En *Matching herbivore nutrition to ecosystem biodiversity*. Universidad Autónoma de Yucatán. <https://pagosccba.uady.mx/publicaciones/video/web/session6m1.htm>
- Jackson, F., Bartley, D., Bartley, Y., Kenyon, F. (2009). Worm control in sheep in the future. *Small Ruminant Research*, 86(1), 40-45. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.09.015>
- Jansen, J. (1987). The peri-parturient rise in sheep. Faecal worm egg counts in normal and late lambing ewes. *The Veterinary Quarterly*, 9(2), 97–102.
- Junquera, P. (2021, 20 de junio). *Cobre como antihelmíntico para el control de gusanos nematodos gastrointestinales del ganado*. Parasitipedia.net. https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=239&Itemid=326
- La Cava, S., Orihuela, M. (2024). ¿Qué estrategias garantizan un manejo eficiente del cordero destetado? *Secretariado Uruguayo de la Lana*, (198), 10-13. https://www.sul.org.uy/verPDF/Ovinos_SUL-nro.198-Diciembre-2024.pdf/11-14/Manejo%3A+%C2%BFQu%C3%A9+estrategias+garantizan+un+manejo+eficiente+del+cordero+destetado%26quest%3B
- López-Rodríguez, G., Zaragoza-Bastida, A., Olmedo-Juárez, A., Rosenfeld Miranda, C., Rivero-Perez, N. (2023). Nematodos gastrointestinales en ovinos y su

- resistencia antihelmíntica. Un tema en discusión de México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 10(2), 116-129.
<https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2023.100200116>
- Lloyd, S. (1983). Effect of pregnancy and lactation upon infection. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 4(1–2), 153–176.
[https://doi.org/10.1016/0165-2427\(83\)90057-0](https://doi.org/10.1016/0165-2427(83)90057-0)
- Maurizio, A., Dotto, G., Tessarin, C., Beraldo, P., Franzo, G., Cassini, R. (2025). Use of a novel real-time PCR to investigate anthelmintic efficacy against *Haemonchus contortus* in sheep and goat farms. *Veterinary Sciences*, 12(6), 569. <https://doi.org/10.3390/vetsci12060569>
- Mederos, A. (2002). *Epidemiología de los nematodos gastrointestinales de los ovinos en Uruguay*. INIA.
<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11079/1/SAD-299p4-7.pdf>
- Mederos, A., Banchemo, G. (2013). Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos: situación actual y avances de la investigación. *Revista INIA*, (34), 10-15. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7054/1/revista-INIA-34-p.-10-15.pdf>
- Mederos, A., Banchemo, G., Montossi, F., Isasa, F., Carracelas, B., Crudeli, M. (2012). Uso de extractos de taninos de quebracho (*Shinopsis* spp.) en el control de parásitos gastrointestinales de los ovinos en pastoreo. INIA Tacuarembó. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10597/1/SAD-693p18-20.pdf>
- Mederos, A., Fernández, S., VanLeeuwen, J., Peregrine, A. S., Kelton, D., Menzies, P., LeBoeuf, A., Martin, R. (2010). Prevalence and distribution of gastrointestinal nematodes on 32 organic and conventional commercial sheep farms in Ontario and Quebec, Canada (2006–2008). *Veterinary Parasitology*, 170(3–4), 244–252. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.02.018>
- Mendes, L., Ferraz, C., Perim, M., Araújo, J., Ferrari, S., Rodrigues, A., Luz, R., Souza, R., Vilela, V., Moreira, F., Fidelis Junior, O., Hiura, E., Braga, F. (2024). Asociación in vitro de *Duddingtonia flagrans* con ivermectina en el control de nematodos gastrointestinales de búfalos. *Revista MVZ Córdoba*, 29(2), e2398. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2398>
- Menéndez Elizalde, V., Sarriés Rocha, M. (2024.). *Evaluación del fenómeno alza de lactación en ovejas de raza Corriedale y Dorper y sus crías*. [Tesis de grado, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República]. Colibri.
<https://hdl.handle.net/20.500.12008/51482>
- Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. (2024) *Anuario estadístico agropecuario 2024*.
<https://descargas.mgap.gub.uy/DIEA/Anuarios/Anuario2024/Anuario2024/%20ANUARIO2024.pdf>

- Montossi, F., De Barbieri, I., Ciappesoni, G., Ganzábal, A., Banchemo, G., Luzardo, S., San Julián, R. (2013). *Intensification, diversification, and specialization to improve the competitiveness of sheep production systems under pastoral conditions: Uruguay's case*. *Animal Frontiers*, 3(3), 28–35. <https://doi.org/10.2527/af.2013-0021>
- Montossi, F., De Barbieri, I., Nolla, M., Luzardo, S., Mederos, A., San Julián, A. (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. En *Seminario de Actualización técnica: reproducción ovina* (pp. 49-60). INIA.
- Monzalvo, C., Pinto, D. (2018) Convenio INIA-MIDES y SCCU: la raza Corriedale potencializando la producción familiar. En *Anuario Corriedale* (pp. 26-27). <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/12199/1/Monzalvo-C.-2018.-Anuario-Corriedale.pdf>
- Nari, A. (1984). Control de parásitos internos (1). *Revista Plan Agropecuario*, (64), 25-29.
- Nari A. (2006). Control integrado de parásitos. *Revista Plan Agropecuario*, (123), 32-35. https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R123/R123_32.pdf
- Nari, A., Cardozo, H. (1987). Enfermedades causadas por Parásitos Internos. En J. Bonino Morlán, A. Duran del Campo y J. J. Mari, *Enfermedades de los Laneros* (Vol.1, pp.1-57). Hemisferio Sur.
- Nari, A., Cardozo, H., Berdié, J., Canábez, F., Bawden, R. (1977). Dinámica de población para nematodos gastrointestinales de ovinos en Uruguay: Trabajo asistido por UNDP y FAO. *Veterinaria (Montevideo)*, 14(66), 11–23. <https://revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/1161>
- Nari, A., Petraccia, C., Solari, M., Cardozo, H. (1982). La inhibición del desarrollo larvario en nematodos gastrointestinales de ovinos con especial referencia a *Haemonchus Contortus*. *Veterinaria (Montevideo)*, 18(81), 78–88. <https://revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/1011>
- Niell Alonso, C., Tort Quintela, J. (2022). *Efecto de la dosificación pre-parto con Startect y Cydectin sobre el alza de lactación en ovejas y corderas*. [Tesis de doctorado, Facultad de Veterinaria, UDELAR]. Colibri. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/39365/1/FV-35632.pdf>
- Niño Uribe, Á. I. (2022). *Estudio de persistencia de la infectividad en los pastos, de larvas de Haemonchus contortus susceptibles y resistentes a bencimidazoles, en el sur de la provincia de Corrientes* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de La Plata]. Sedici. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/138780>
- Otero, M. J., Hidalgo, L. G. (2004). Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por

- parasitosis gastrointestinales. *Livestock Research for Rural Development*, 16(2). <http://www.lrrd.org/lrrd16/2/oter1602.htm>
- O'Sullivan, B. M., Donald, A. D. (1970). A field study of nematode parasite populations in the lactating ewe. *Parasitology*, 61(2), 301-315. <https://doi.org/10.1017/S0031182000041135>
- O'Sullivan, B. M., Donald, A. D. (1973). Responses to infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in ewes of different reproductive status. *International Journal for Parasitology*, 3, 521-530. [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(73\)90049-0](https://doi.org/10.1016/0020-7519(73)90049-0)
- Pérez, I., Aguerre, J. I., Ciappesoni, G., Fierro, S., Hernández, Z. (2024, 3-6 de noviembre). Estrategia de control de los nematodos gastrointestinales en ovinos mediante sistemas de pastoreo. En Colegio Veterinario del Uruguay & Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, *Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias "Una Salud: una voz desde todas las áreas de la profesión"* (Vol. 27, pp.395-397). https://www.panvet2024.uy/files/ugd/d0b038_3e3bd8f2500f4eba967245d820276927.pdf
- Procter, B. G., Gibbs, H. C. (1968). Spring rise phenomenon in ovine helminthiasis: II. In stabled ewes experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Experimental Parasitology*, 23(3), 323–330. [https://doi.org/10.1016/0014-4894\(68\)90024-6](https://doi.org/10.1016/0014-4894(68)90024-6)
- Romero, J. R., Boero, C. A. (2001). Epidemiología de la gastroenteritis verminosa de los ovinos en las regiones templadas y cálidas de la Argentina. *Analecta Veterinaria*, 21(1), 21–37.
- Salisbury, J. R., Arundel, J. H. (1970). The relationship between lactation and post-parturient rise in faecal nematode egg counts of ewes. *Australian Veterinary Journal*, 46(6), 267-271. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1970.tb15775.x>
- Saravia, A. (2004) Control de parásitos gastrointestinales: afinando la estrategia. *Plan Agropecuario*, (128), 36-38). https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R128/R_128_36.pdf
- Schad, G.A. (1977). The role of arrested development in the regulation of nematode population. En G.W. Esch(Ed.), *Regulation of parasite populations* (pp.111-167). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-241750-4.50009-0>
- Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). (2018a). Ectoparasitosis ovina. En *Manual práctico de producción ovina* (pp. 281-291). https://www.sul.org.uy/descargas/lib/Manual_Pr%C3%A1ctico_de_Producci%C3%B3n_Ovina-2018.pdf
- Secretariado Uruguayo de la Lana. (2018b). Parásitos internos. En *Manual práctico de producción ovina* (pp. 243-253).

https://www.sul.org.uy/descargas/lib/Manual_Pr%C3%A1ctico_de_Producci%C3%B3n_Ovina-2018.pdf

Secretariado Uruguayo de la Lana. (2022). *Razas ovinas en Uruguay*. SUL. <https://es.scribd.com/document/666056850/Razas-ovinas-en-Uruguay-2022>

Secretariado Uruguayo de la Lana. (2025). *Boletín de exportaciones – Enero 2025*. SUL. https://www.sul.org.uy/descargas/be/Boletin_de_exportaciones_-_Enero_2025.pdf

Silva Aggero, G., Erramún Traverso, G. (2017). *Estudio de la influencia de suplementación proteico-energética sobre el alza de lactación ovina (Ovis aries)*. [Tesis de grado, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República]. Colibri. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/25084>

Stromberg, B. (1997). Environmental factors influencing transmission. *Veterinary Parasitology*, 72(3-4), 247–264. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00100-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00100-3)

Taylor, E. L. (1935). Seasonal fluctuation in the number of eggs of trichostrongylid worms in the faeces of ewes. *The Journal of Parasitology*, 21(3), 175–179. <http://www.jstor.org/stable/3271470>

Taylor, M. A., Coop, R. L., Wall, R. L. (2016). Veterinary helminthology. En *Veterinary parasitology* (4ª ed., pp 3-178). Wiley-Blackwell.

Tiscornia, G., Cal, A., Giménez, A. (2016). Análisis y caracterización de la variabilidad climática en algunas regiones de Uruguay. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 42(1), 66-71. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86445998013>

Valledor, M.S. (2011). *Influencia de las poblaciones parasitarias gastrointestinales en la aptitud carnicera de corderos (Ovis aries), destinados a la producción*. [Tesis de maestría inédita]. Facultad de Veterinaria, UDELAR.

Valledor-Echegaray, M. S., Gaudín Gallero, G. J., Maza Umpiérrez, F. D., Melesi Sequeira, M. (2024). *Efecto de la suplementación con bloques proteico-energéticos sobre la carga parasitaria en corderos al pie de la madre*. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 34(1), e34438. <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e34438>

Vignau, M.L., Venturini, L.M., Romero, J.R., Eiras, D. F., Basso, W.U. (2005). *Parasitología Práctica y Modelos de enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos*. Universidad Nacional de La Plata.

Whitlock, H.V. (1948). Some modifications of the McMaster helminth egg counting technique and apparatus. *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, 21,177–180.

Williams J.C. (1986). *Ecology and control of gastrointestinal nematodes of beef cattle.*
Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice, 5(1), 183-205.

ANEXOS

Anexo 1: Prevalencia de géneros parasitarios en los grupos estudiados

