UNIVERSIDAD SAN SEBASTIAN

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA
CARRERA MEDICINA VETERINARIA
SEDE CONCEPCIÓN

EFICACIA DE IVERMECTINA Y FENBENDAZOL EN EL CONTROL DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN OVINOS MANTENIDOS A PASTOREO EN UN PREDIO DE LA COMUNA DE HUEPIL, CHILE.

Memoria para optar al título de Médico Veterinario

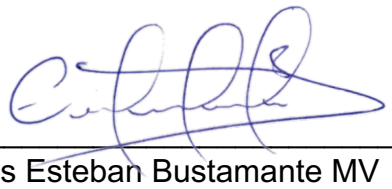
Profesor Patrocinante: MCs Javier Agustín Neumann Vásquez MV
Estudiante: Sofia Andrea Elgueta Castro

© Sofía Andrea Elgueta Castro, Javier Agustín Neumann Vásquez.
Se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra con fines académicos, por cualquier forma, medio o procedimiento, siempre y cuando se incluya cita bibliográfica del documento.

Concepción, Chile
2025

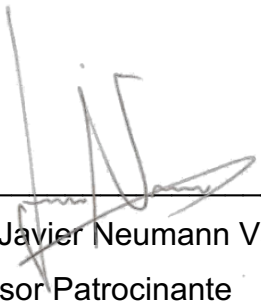
CALIFICACIÓN DE LA MEMORIA

En Concepción, el día 08 de Julio del año 2025, los abajo firmantes dejan constancia que la estudiante Sofía Andrea Elgueta Castro de la Carrera de Medicina Veterinaria ha aprobado la memoria para optar al título de Médico Veterinario con una nota de 6,1.-



MCs Esteban Bustamante MV
Presidente Comisión

Mg Edgardo Sepúlveda MV
Profesor Evaluador



MCs Javier Neumann Vásquez MV
Profesor Patrocinante

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS v
RESUMEN vi
ABSTRACT vii
1. INTRODUCCIÓN 8
2. HIPÓTESIS 11
3. OBJETIVOS 12
4. MATERIALES Y MÉTODOS 13
5. RESULTADOS 16
6. DISCUSIÓN 18
7. CONCLUSIONES 20
8. REFERENCIAS 21
9. ANEXOS 24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Recuento promedio de huevos de tipo estrongilidio en ovejas tratadas con ivermectina o fenbendazol y grupo control……. 17

Figura 2 Recuento promedio de huevos de tipo Nematodirus en ovejas tratadas con ivermectina o fenbendazol y grupo control……. 17

gr/heces

RESUMEN

Las infecciones parasitarias causadas por nematodos gastrointestinales son un desafío crítico en la producción de ovinos en todo el mundo, ya que afectan tanto al individuo como al ser humano, trayendo pérdidas económicas y vitales.

En este estudio, se evaluó la eficacia de dos antihelmínticos, ivermectina y el fenbendazol, en la reducción de la carga de huevos de nemátodos en una población de ovinos mantenidos en pastoreo en Huépil, Chile, que hasta la fecha no había sido medicada con antiparasitarios.

El diseño experimental incluyó tres grupos experimentales: un grupo 1 (n=15) que fue tratado con ivermectina, grupo 2 (n=15) al que se le aplicó fenbendazol, y un tercer grupo control (n=15) que no recibió tratamiento. Los muestreos coprológicos se realizaron en cuatro momentos diferentes: antes del tratamiento (día 0) y durante tres semanas posteriores al tratamiento (días 7, 14 y 21), utilizando la técnica de McMaster para la cuantificación de huevos tipo estrongilidio y el análisis estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis para la comparación entre grupos.

Los resultados mostraron que ambos fármacos produjeron una disminución significativa en el recuento de huevos, siendo la ivermectina la que presentó una reducción más rápida y sostenida en comparación con el fenbendazol. En el grupo control, los niveles de carga parasitaria se mantuvieron estables a lo largo de todo el periodo. En cuanto al género *Nematodirus*, se observó que ninguno de los tratamientos tuvo un efecto detectable.

Se concluye que tanto la ivermectina como el fenbendazol son eficaces para el control de nematodos gastrointestinales tipo estrongilidio en ovinos, y que la ivermectina presenta una eficacia superior bajo las condiciones evaluadas.

Palabras clave: Ovinos, Ivermectina, Fenbendazol, Nematodos gastrointestinales, Eficacia, McMaster, Pastoreo.

ABSTRACT

Parasitic infections caused by gastrointestinal nematodes represent a critical challenge in sheep production worldwide, as they affect both animal health and human livelihoods, leading to significant economic and biological losses. This study evaluated the efficacy of two anthelmintic agents, ivermectin and fenbendazole, in reducing nematode egg loads in a pasture-based sheep population in Huépil, Chile, which had not previously been treated with antiparasitic drugs.

The experimental design included three groups: Group 1 (n=15) treated with ivermectin, Group 2 (n=15) treated with fenbendazole, and a control group (n=15) that received no treatment. Coprological sampling was conducted at four different time points: prior to treatment (day 0) and over three consecutive weeks post-treatment (days 7, 14, and 21)

The McMaster technique was used to quantify strongylid-type eggs, and the Kruskal-Wallis non-parametric test was applied for group comparisons.

Results showed that both drugs significantly reduced egg counts, with ivermectin producing a faster and more sustained reduction compared to fenbendazole. In the control group, parasitic egg loads remained stable throughout the study period. Regarding the *Nematodirus* genus, no detectable effect was observed from either treatment.

In conclusion, both ivermectin and fenbendazole proved effective in controlling strongylid-type gastrointestinal nematodes in sheep, with ivermectin demonstrating superior efficacy under the evaluated conditions.

Keywords: Sheep, Ivermectin, Fenbendazole, Gastrointestinal nematodes, Efficacy, McMaster, Grazing.

1. INTRODUCCIÓN

Las parasitosis gastrointestinales son identificadas como uno de los problemas sanitarios más importantes en los sistemas de producción ovina a nivel mundial (Mederos & Banchero, 2013). Es importante controlarlas ya que afectan tanto su productividad como su reproducción, dependiendo si la sintomatología es leve o severa.

En caso de cuadros graves, el ganado ovino presentaría deficiencias en la ganancia de peso, además de signos clínicos como diarreas, anemia aguda y malestares en general, llegando incluso a provocar la muerte de individuos del rebaño, lo que generaría pérdidas económicas para sus productores (Canto et al., 2020).

En toda explotación ganadera el uso de antihelmínticos representa una de las herramientas más eficaces para el control del parasitismo en los animales de producción (Toro et al., 2014). La eficacia de un tratamiento se basa en escoger el medicamento correcto para tratar la enfermedad. Por lo cual, para un correcto y no indiscriminado uso de los fármacos antihelmínticos, primero se reconoce los parásitos presentes en el predio.

Entre los parásitos gastrointestinales, se encuentran los nemátodos (gusanos redondos) del orden Strongylida (designados por convención con el nombre de «estróngilos») debido a que, por su localización dentro del hospedero, hábitos de vida y alimentación, causan serias alteraciones metabólicas, que provocan desde pérdida en la producción hasta la muerte de los animales (Quijada et al., 2005).

Trichostrongyloidea es una de las 3 superfamilias que pertenecen al orden Strongylida, y corresponden a nemátodos presentes en el tubo digestivo, los cuales no presentan cápsula bucal, la infección en rumiantes producidas por esta superfamilia se le conoce como “Tricostrongiloidiasis” (Barriga, 2002).

Los nematodos de la familia *Trichostrongylidae*, conocidos como tricoestrongilídeos, habitan principalmente en el tracto gastrointestinal de rumiantes domésticos. Dependiendo del género, pueden encontrarse en el abomaso (por ejemplo, *Haemonchus spp.*, *Teladorsagia spp.*, *Trichostrongylus axei*) o en el intestino delgado (como *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia spp.* y *Nematodirus spp.*). (Urquhart et al., 1998).

Los tricoestrongilídeos presentan un ciclo de vida directo. Este inicia con la eliminación de huevos en las heces del hospedador. Bajo condiciones óptimas de humedad y temperatura, estos huevos evolucionan a través de las etapas larvarias L1 y L2 hasta alcanzar la fase L3, que es la forma infectante (Urquhart et al., 1998; Taylor et al., 2016). Estas larvas no se alimentan, pero poseen una cutícula protectora que les permite sobrevivir en el ambiente por días o semanas, según las condiciones (Bowman, 2020).

La L3 infectante es ingerida durante el pastoreo y migra al abomaso o intestino delgado, donde muda a L4, y luego a la fase adulta (Anderson, 2000). Los adultos se adhieren a la mucosa gástrica o intestinal, se alimentan del contenido o de sangre, y completan su ciclo con la puesta de huevos. Este desarrollo puede completarse en un promedio de 21 días, aunque puede variar según la especie del nemátodo y el clima (Zajac & Conboy, 2012). Este ciclo facilita la transmisión rápida, especialmente en climas templados y húmedos, lo que incrementa los riesgos de parasitismo en sistemas de pastoreo continuo. Los signos clínicos causados por estos nemátodos son inespecíficos, como anemia, inapetencia, poca ganancia o pérdida de peso, edemas, y diarreas entre otros.

Se ha encontrado un aumento de la síntesis proteica en el hígado y en la mucosa intestinal, con una disminución en el músculo y lana que explica la disminución de la producción de carne, leche y lana (Barriga, 2002).

El tratamiento de nemátodos comúnmente involucra el uso de fármacos antihelmínticos. No obstante, se debe tener precaución al utilizarlos de manera habitual, ya que su aplicación frecuente puede generar resistencia, lo que quiere decir, que los parásitos sobreviven al tratamiento y transmiten sus características resistentes a generaciones posteriores, lo que eventualmente disminuye la eficacia de los fármacos antihelmínticos (Sandoval & Sales, 2023).

La Ivermectina (IVM) es un antiparasitario de amplio espectro. Pertenece al grupo de las lactonas macrocíclicas, específicamente a la clase de las avermectinas, compuestos derivados del *Streptomyces avermitilis* (Bowman, 2020). Su mecanismo de acción se basa en la unión selectiva a los canales de cloro regulados por glutamato, presentes en las células nerviosas y musculares de los parásitos. Esta unión provoca un aumento de la permeabilidad al ión cloro, causando hiperpolarización celular, parálisis y muerte del parásito (Geary, 2005; Wolstenholme et al., 2004).

Lo positivo de este fármaco esta dado por su amplio margen de seguridad en la mayoría de las especies domésticas, como es el caso del ovino (González-Canga et al., 2010).

El Fenbendazol (FBZ) también es un antihelmíntico de amplio espectro utilizado en medicina veterinaria para el control de nemátodos gastrointestinales, pulmonares y algunos céstodos. Pertenece a la familia de los benzimidazoles, compuestos conocidos por su alta eficacia y bajo nivel de toxicidad en animales domésticos (Taylor et al., 2016). Su mecanismo de acción consiste en la inhibición de la polimerización de los microtúbulos celulares del parásito. Esto se logra mediante la unión específica del fenbendazol a la β-tubulina, interfiriendo así con el ensamblaje de los microtúbulos. Como consecuencia, se altera el transporte celular, la absorción de glucosa, la producción de energía y otras funciones esenciales para la supervivencia del nemátodo, lo que finalmente conduce a su muerte (Anderson, 2000; Wolstenholme et al., 2004).

Por tanto, en el contexto de la gestión de la salud de ovinos en sistemas de pastoreo, surge la siguiente pregunta: ¿Cuál es la eficacia de la ivermectina y el fenbendazol en la reducción del recuento de huevos de estróngilos en una población de ovinos que nunca han recibido tratamientos parasitarios? Estos dos antihelmínticos (IVM y FBZ) serán utilizados en un entorno especifico (Huépil), para intentar resolver esta interrogante.

2. HIPÓTESIS

H0: No hay diferencia significativa en la reducción del recuento de huevos de nemátodos gastrointestinales en los tratamientos con ivermectina (IVM) y fenbendazol (FBZ) en una población de ovinos mantenidos a pastoreo en la comuna de Huépil que nunca ha recibido tratamientos antiparasitarios.

H1: Existe una diferencia significativa en la reducción del recuento de huevos de nemátodos gastrointestinales en los tratamientos con ivermectina (IVM) y fenbendazol (FBZ) en una población de ovinos mantenidos a pastoreo en la comuna de Huépil que nunca ha recibido tratamientos antiparasitarios.

3. OBJETIVOS

3.1.- Objetivo general

Evaluar la eficacia de ivermectina y fenbendazol sobre nematodos gastrointestinales en ovinos.

3.2.- Objetivos específicos

- Comparar el uso de dos tratamientos antiparasitarios sobre el recuento de huevos de nematodos gastrointestinales.
- Comparar las cargas parasitarias luego de la aplicación del tratamiento antiparasitario.
- Analizar la disminución en los recuentos de huevos luego de la aplicación del tratamiento con ivermectina o fenbendazol en ovinos mantenidos a pastoreo.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1.- Materiales

Ivermectina 1% (Invectina, Laboratorio: Drag Pharma)
Fenbenzadol 10% (Lombrimic, Laboratorio: Drag Pharma)
15 jeringas de 10 ml.
15 jeringas de 5 ml.
15 agujas de 21 g.
Alcohol 70%
Algodón
Computador MacBook Air.
Microsoft Excel.
Microsoft Word.
Software Infostat.
Delantal.
1 Tubo de centrifuga de plástico de 50 ml.
1 Cámara Mc Master
Microscopio óptico Olympus CX31.
5 cajas de guantes de látex.
45 Frascos plásticos con tapa.
1 Plumón Sharpie permanente negro.
4 Coladores.
Solución saturada de sulfato de zinc. (Laboratorio: Winkler)
Nevera.
Gel refrigerante
Baguetas.

4.2.- Método

4.2.1.- Área de estudio:

El estudio de tipo experimental se realiza en el mes de abril de 2025, en un rebaño ovino, raza Suffolk Down, perteneciente a un predio agrícola ubicado en la comuna de Huépil, región del Biobío, Chile. Coordenadas (37°11'51.4" latitud sur, 71°53'26.4" longitud oeste).

Los animales durante el día se encuentran juntos en pradera de trébol, además de consumir fardos de avena y vicia, y en la noche se encierran en corrales para su seguridad contra depredadores.

4.2.2.- Grupos experimentales:

El tamaño de muestra es seleccionado por conveniencia, el cual comprende de un total de 45 ovinos, sin distinción de sexo ni edad. Se conforman de manera aleatoria 3 grupos, de 15 integrantes cada uno. Al grupo 1 se le administra IVM 1% en dosis 0,2 mg/10 kg vía subcutánea en dosis única, al grupo 2 se le aplica FBZ 10% vía oral en dosis de 1 ml/10 kg en dosis única, y un grupo 3 que fue el grupo control, al que no se le administra ningún tipo de antiparasitario. El peso de los animales es estimado.

4.2.3.- Protocolo de toma de muestras:

La toma de muestra se efectúa mediante manejo de los animales en manga, y de cada animal se obtienen muestras fecales directamente del recto mediante tacto rectal, una semana antes del tratamiento, y luego a los 7, 14 y 21 días después de administrar los antiparasitarios. Con estas muestras se realizan exámenes coproparasitarios para determinar el recuento de huevos mediante la técnica McMaster, en el laboratorio de medicina veterinaria de la Universidad San Sebastián, sede Concepción.

4.2.4.- Mediciones de laboratorio:

Se utiliza la técnica coproparasitaria de McMaster de acuerdo con lo descrito por Figueroa-Castillo et al., (2015) (Anexo 1). Los resultados se expresan en Huevos/gr heces.

4.2.5 Análisis de datos:

Los datos obtenidos son tabulados en Excel®. Se realiza un análisis descriptivo de los datos, incluyendo medidas de tendencia central y de dispersión (promedio, mediana, DE, EE, varianza) del recuento de huevos estróngilos obtenidos de los ovinos del grupo 1 (tratados con IVM), grupo 2 (tratados con FBZ) y grupo control.

Se aplica el test de normalidad de Shapiro-Wilk a los datos, arrojando un valor de $p < 0.001$, lo que indica que los datos no presentan distribución normal.

Posterior a esto se efectúa un análisis estadístico (Infostat®), utilizando la prueba estadística de Kruskal Wallis, que permite comparar la efectividad de ambos antiparasitarios en la reducción del recuento de huevos de nemátodos en los ovinos, así como también evaluar las diferencias observadas entre los grupos de tratamiento y control. Se considera una significancia de $p<0,05$.

4.2.6. Protocolo de Bioética

Para este estudio se presenta el formulario de bioética en la formulación del proyecto (Anexo 2).

5. RESULTADOS

Los resultados para el Grupo 1 (IVM) muestran una reducción significativa ($p < 0.01$) en los recuentos de huevos tipo estrongilidios entre el muestreo pretratamiento y los tres posteriores. El análisis indica que los recuentos postratamiento no difieren entre sí, sugiriendo un efecto sostenido del tratamiento (Anexo 3).

En el Grupo 2 (FBZ), se observa un comportamiento similar, con una reducción significativa de huevos tipo estrongilidios entre el pretratamiento y los muestreos posteriores. Sin embargo, el efecto es ligeramente menor en comparación con el grupo tratado con IVM.

Para el Grupo 3 (control), no se observan diferencias significativas de recuentos de huevos tipo estrongilidios entre los periodos de muestreo ($p = 0.8$), lo que valida que las diferencias en los grupos tratados son atribuibles al efecto de los fármacos.

El análisis comparativo entre grupos por cada muestreo muestra que en el primer y tercer muestreo postratamiento hay diferencias significativas entre el grupo control y los grupos tratados (IVM y FBZ). En el segundo muestreo postratamiento, solo se observan diferencias significativas entre el grupo control y el grupo tratado con IVM.

Para los recuentos de huevos de *Nematodirus,* no se observan diferencias significativas en ningún grupo ni muestreo, lo que sugiere que ninguno de los tratamientos tiene un efecto detectable sobre este género.

La Figura 1 muestra los valores promedios de recuento de huevos de estróngilos por grupo y periodo de muestreo, con sus respectivas barras de error. La Tabla 1 resume los valores de media y desviación estándar utilizados.

Figura 1. Recuento promedio de huevos de tipo estrongilidio en ovejas tratadas con ivermectina o fenbendazol y grupo control.

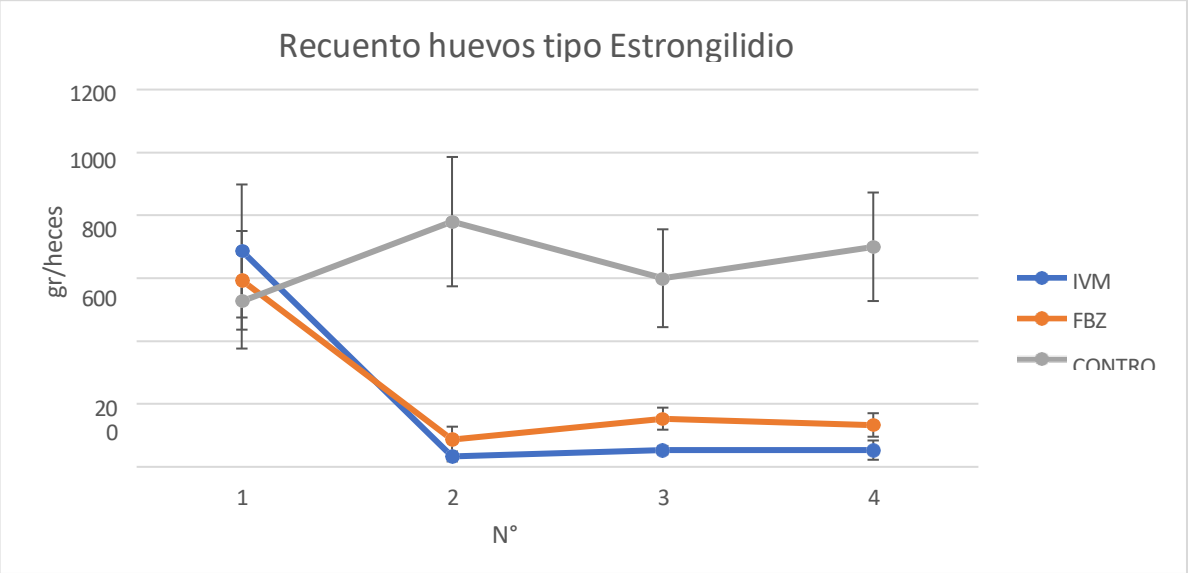
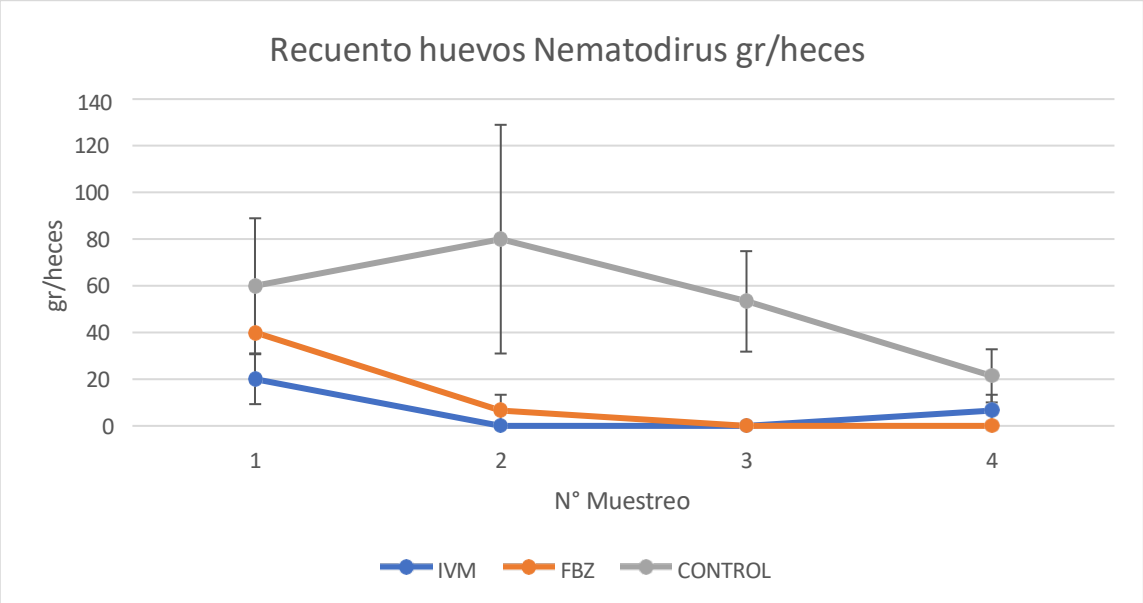


Figura 2. Recuento promedio de huevos de tipo Nematodirus en ovejas tratadas con ivermectina o fenbendazol y grupo control.



6. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que tanto la ivermectina como el fenbendazol fueron eficaces en la reducción del recuento de huevos tipo estrongilidio en ovinos mantenidos a pastoreo.

Esta observación concuerda con lo reportado por Mackie et al. (2019), quienes encontraron una disminución significativa en la carga parasitaria tras la administración de estos mismos principios activos en bovinos.

En el presente estudio, el grupo tratado con ivermectina muestra una mayor reducción sostenida a lo largo de los muestreos. Bowman (2020) atribuye este efecto a su mecanismo de acción sobre los canales de cloro regulados por glutamato.

La eficacia observada en ambos tratamientos también puede estar influenciada por el hecho de que los animales nunca habían sido expuestos previamente a antihelmínticos, lo cual reduce la probabilidad de resistencia parasitaria (Bosco et al., 2020). Este aspecto es particularmente relevante considerando que la resistencia a estos fármacos es un problema creciente en la medicina veterinaria, especialmente en zonas de uso intensivo como Magallanes (Sandoval & Sales, 2023).

En este sentido, la implementación de protocolos de rotación de fármacos y monitoreo periódico mediante pruebas coproparasitoscópicas como el McMaster es crucial para evitar la propagación de cepas resistentes (Kaplan & Vidyashankar, 2012).

La diferencia significativa entre el grupo tratado con ivermectina y el grupo control desde el primer muestreo postratamiento resalta la acción rápida del fármaco. En contraste, el fenbendazol mostró una reducción más progresiva, lo cual puede explicarse por su diferente mecanismo de acción, centrado en la inhibición de la polimerización de microtúbulos (Taylor et al., 2016). Este comportamiento farmacodinámico diferencia la rapidez del efecto antiparasitario entre lactonas macrocíclicas como la ivermectina y los benzimidazoles como el fenbendazol (Wolstenholme et al., 2004).

A pesar de la eficacia general observada, es importante destacar que ninguno de los tratamientos tuvo un efecto detectable sobre el género *Nematodirus*, lo que podría deberse a una menor sensibilidad de este nematodo o a una baja carga inicial de infección. Estudios como el de Craig (2009) reporta variaciones en la eficacia de los antihelmínticos según el género y la etapa de desarrollo del parásito, lo cual podría explicar este hallazgo. Otra posibilidad es que la técnica de McMaster, aunque útil, tiene limitaciones en la detección de ciertos tipos de huevos si su concentración en la muestra es baja (Zajac & Conboy, 2012).

Asimismo, debe considerarse el rol del clima y las condiciones ambientales en la eficacia del tratamiento, ya que factores como la temperatura y la humedad influyen directamente en el desarrollo y viabilidad de las larvas en el ambiente (Taylor et al., 2016). En zonas de clima templado como la Región del Biobío, los ciclos de reinfección pueden verse favorecidos, aumentando el desafío parasitario si no se implementan medidas integradas de control.

El uso de la técnica de McMaster permite una evaluación cuantitativa fiable del recuento de huevos, concordando con los protocolos descritos por Figueroa-Castillo et al. (2015), lo cual fortalece la validez de los resultados obtenidos.

Sin embargo, para estudios futuros se sugiere complementar esta técnica con métodos de cultivo larvario o identificación molecular, a fin de confirmar el género y especie de los nematodos presentes (González-Canga et al., 2010).

Asimismo, el análisis estadístico no paramétrico mediante Kruskal-Wallis fue adecuado dada la distribución no normal de los datos (Toro et al., 2014). Este tipo de análisis permite detectar diferencias entre grupos con mayor robustez en contextos experimentales con tamaños muestrales moderados, como los observados en este estudio.

7. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones evaluadas, ivermectina y fenbendazol presentan eficacia contra nemátodos gastrointestinales.

La ivermectina destaca por su acción más rápida y sostenida en el tiempo, mientras que el fenbendazol muestra un efecto positivo, aunque menos sostenido.

En relación al género *Nematodirus*. los resultados indican que ninguno de los tratamientos evaluados produjo una reducción significativa en el recuento de huevos. lo cual podría estar asociado a una baja carga parasitaria inicial o a una limitada sensibilidad de esta especie a los fármacos aplicados.

Los resultados obtenidos sustentan el uso estratégico de estos antiparasitarios como una herramienta efectiva en el control de nematodos gastrointestinales, siempre y cuando se administre con base en un diagnóstico previo y un manejo sanitario racional.

8. REFERENCIAS

Anderson, R.C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission* (2nd ed., pp. 3-15). CABI Publishing. https://doi.org/10.1079/9780851994215.0000

Barriga, O. (2002). Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la America latina [Biblioteca Universidad San Sebastián]. Editorial Germinal, Santiago Chile. Pp. 81-114. https://ldigital-uss-cl.bdigitaluss.remotexs.co/ebooks/23049-Las-enfermedades-parasitarias-de-los-animales-domesticos/87/

Bosco, A., Kießler, J., Amadesi, A., Varady, M., Hinney, B., Ianniello, D., Maurelli, M.P., Cringoli, G., & Rinaldi, L. (2020). The threat of reduced efficacy of anthelmintics against gastrointestinal nematodes in sheep from an area considered anthelmintic resistance-free. *Parasites & Vectors, 13*, 457. https://doi.org/10.1186/s13071-020-04329-2

Bowman, D.D. (2020). *Georgis' parasitology for veterinarians* (11th ed., pp. 145-152). St. Louis, MO: Elsevier.

Canto, F., Barra, R. y Cid, P. (2020) Análisis de parásitos internos en el rebaño ovino [en línea]. Osorno, Chile: Ficha Técnica INIA Remehue. N° 115. Consultado el 3 de octubre 2023, de: https://hdl.handle.net/20.500.14001/67152

Craig, T. (2009). Chapter 22. Helminth Parasites of the Ruminant Gastrointestinal Tract. En D.E. Anderson, D.M. Rings. *Food Animal Practice* (5th Ed, pp. 78-91). W.B. Saunders. https://doi.org/10.1016/B978-141603591-6.10022-3

Figueroa-Castillo, J.A., Jasso-Villazul, C., Liébano-Hernández, E., Martínez-Labat, P., Rodríguez-Vivas, R.I., & Zárate-Ramos, J.J. (2015). Capítulo 3: Examen coproparasitoscópico. En R. I. Rodríguez-Vivas (Ed.), Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria (pp. 78–128). AMPAVE–CONASA. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/279530633

Geary, T.G. (2005). Ivermectin 20 years on: Maturation of a wonder drug. *Trends in Parasitology, 21*(11), 530–532. Doi: 10.1016/j.pt.2005.08.014.

González-Canga, A., Fernández-Martínez, N., Sahagún-Prieto, A., García-Vieitez, J., Díez Liébana, M.J., Tamame-Martín, P.P., & Sierra-Vega, M. (2010). Seguridad de la ivermectina: toxicidad y reacciones adversas en diversas especies de mamíferos. Revista MVZ Córdoba, 15(2), 2127–2135. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682010000200013

Kaplan, R. M., & Vidyashankar, A. N. (2012). An inconvenient truth: global worming and anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology, 186*, 70–78. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.11.048

Mackie, K.G., Menzies, P.I., Bateman, K.G., & Gordon, J.L. (2019). Efficacy of fenbendazole and ivermectin in treating gastrointestinal nematode infections in an Ontario cow-calf herd. *Can Vet J. 60*(11):1213-1219. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6805021/

Mederos, A., & Banchero, G. (2013). Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos: situación actual y avances de la investigación. *Revista INIA, 34*, 10-15. Recuperado el 3 de octubre de 2023, de https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4849/1/revista-INIA-34.pdf

Quijada P, J., Vivas P, I., Pérez M, A., García G, F., García F, M., & Rondón, Z. (2005). Distribución y Abundancia de los Huevos de Estróngilos Digestivos en Ovinos de Diferentes Grupos Etarios Naturalmente Infectados. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinaria, 46*(1), 9–16. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258- 65762005000100002

Sandoval, C., & Sales, F. (2023) Resistencia a antihelmínticos en ovinos de Magallanes: aproximación al escenario regional y estrategias de control. *Boletín Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA 480* (1). https://hdl.handle.net/20.500.14001/68987

Taylor, M.A., Coop, R.L., & Wall, R.L. (2016). *Veterinary parasitology* (4th ed., pp. 124-129). Wiley Blackwell. https://doi.org/10.1002/9781119073680

Toro, A., Rubilar, L., Palma, C., & Pérez, R. (2014). Resistencia antihelmíntica en

nematodos gastrointestinales de ovinos tratados con ivermectina y fenbendazol. *Archivos de Medicina Veterinaria, 46*(2), 247–252. https://doi.org/10.4067/s0301-732x2014000200010

Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., & Jennings, F.W. (1998). *Veterinary parasitology* (2.ª ed., pp. 14–16, 196–204). Blackwell Science Ltd.

Wolstenholme, A.J., Fairweather, I., Prichard, R., von Samson-Himmelstjerna, G., Sangster, N.C. (2004). Drug resistance in veterinary helminths. *Trends in Parasitology, 20*(10), 469–476. https://doi.org/10.1016/j.pt.2004.07.010

Zajac, A.M., & Conboy, G.A. (2012). *Veterinary clinical parasitology* (8th ed., pp. 153–162). Ames, Wiley-Blackwell.

9. ANEXOS

Anexo 1: Protocolo de recuento de huevos en cámara McMaster

Mc Master

Método **cuantitativo** para evaluar el número de huevos de parásitos gastrointestinales en: Rumiantes, equinos, suinos, caninos y felinos.

Se pueden observar : Huevos de : Strongylideos
Nematodirus
Trichuris
Ascaris
Strongyloides
Moniezia

Ooquiste de : Coccidias

Método:

1. Colocar solución de NaCl hasta la línea señalada en el envase (45mL)
2. Agregar fecas hasta la segunda marca (3g). Tapar y agitar
3. Colocar en colador sobre un vaso y tamizar la mezcla
4. Mezclar bien y mediante un gotario llenar **rápidamente** un lado de la cámara de McMaster. Mezclar nuevamente y llenar el otro lado.
5. Observar al microscopio con objetivo de 10x (aumento 100), enfocando las líneas del cm^2
6. Contar los ooquistes y huevos de parásitos en ambos lados de la cámara

En caso de menos muestra, se podría utilizar la siguiente relación
**1 gr heces por 15 mL*

Cálculo:

CONTANDO UNA CÁMARA
Nº de huevos (x gr de feca) = Huevos contados x 100

Anexo 2: Protocolo de bioética

Código asignado por el Comité					
Fecha envío Versión 1	**11/12/2023**				
Versión (marcar con X)	**1**	**2**	**3**	**4**	**Otra:**
Fecha envío (formato xx/xx/xxxx)					
Fecha aprobación (formato xx/xx/xxxx)					
Versión aprobada					

ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

1.1 Título del proyecto/ protocolo/ actividad:
Eficacia de ivermectina y fenbendazol frente a nematodos gastrointestinales en ovinos mantenidos a pastoreo en la comuna de Huépil, Chile.
1.2 Fuente de Financiamiento(s) y número asignado por la agencia en caso que corresponda
Financiado por el alumno tesista.
1.3 Indicar si esta investigación es: proyecto piloto; unidad de investigación/ tesis de pregrado/ doctorado/ magister/ docencia/extensión/ demostración (etc.):
Tesis de pregrado
1.4 Otras instituciones participantes (ejemplo: INACH, industria, otras universidades, identificación del predio, clínica veterinaria, etc.)
Universidad San Sebastián, sede Concepción. Predio agrícola ubicado en Huépil, Chile.

1.5 EQUIPO (copie y pegue la tabla tantas veces como sea necesario).

Si planea reclutar personal, pero aún no lo ha hecho, identifíquelo como NN e indique qué capacitación debería tener. Recuerde que toda nueva inclusión de personal debe ser informada al comité mediante una enmienda antes de que la persona comience su trabajo con animales.

Nombre	Sofia Andrea Elgueta Castro	
Institución	Universidad San Sebastián, sede Concepción	
Email	Sofielgueta@gmail.com	
Categoría académica si corresponde	Estudiante	
Rol en este proyecto (marque con una X el rol o roles que corresponda)		
□ Profesor guía □ Investigador principal		□ Académico Responsable USS □ Tesista doctorado

☐ Lab manager ☐ Personal técnico o profesional ☐ Profesional externo	☒Tesista de pre-grado ☒Estudiante de pre o postgrado ☐ Otro

Capacitación formal en Ética Animal Marcar con X dentro del cuadrado:	SI (Adjunte certificado) ☐	NO X
Función y técnicas a realizar en este protocolo (ej: Alimentación, cirugía, estudios de comportamiento, etc.) Indicar N/A si no realizará manejo animal directamente y pase al punto 1.6		
Administración de antiparasitarios y toma de muestras fecales.		
Experiencia previa en manejo animal. Marcar con X dentro del cuadrado e indique	SI (indicar) - Quién lo capacitó? - Años de experiencia en las funciones - técnicas a realizar en este protocolo ☐ ~~NO (indicar)~~ X - quién lo capacitará en las funciones - técnicas a realizar en este protocolo: ☐	

Nombre	Javier Agustín Neumann Vásquez
Institución	Universidad San Sebastián, sede Concepción
Email	Javier.neumann@uss.cl
Categoría académica si corresponde	Magister
Rol en este proyecto (marque con una X el rol o roles que corresponda)	
☒Profesor guía ☐ Investigador principal ☐ Lab manager ☐ Personal técnico o profesional ☐ Profesional externo	☒Académico Responsable USS ☐ Tesista doctorado ☐ Tesista de pre-grado ☐ Estudiante de pre o postgrado ☐ Otro

Capacitación formal en Ética Animal Marcar con X dentro del cuadrado:	SI (Adjunte certificado) ☐	NO X
Función y técnicas a realizar en este protocolo (ej: Alimentación, cirugía, estudios de comportamiento, etc.) Indicar N/A si no realizará manejo animal directamente y pase al punto 1.6		
Administración de antiparasitarios y toma de muestras fecales.		
Experiencia previa en manejo animal. Marcar con X dentro del cuadrado e indique	SI (indicar) - Quién lo capacitó? - Años de experiencia en las funciones - técnicas a realizar en este protocolo X	Médico veterinario con años en el rubro dedicado a animales mayores. Realizara toma de

	NO (indicar) ☐	muestras fecales en los ovinos.
	- quién lo capacitará en las funciones - técnicas a realizar en este protocolo:	

1.6 EN CASO DE UNA EMERGENCIA CON LOS ANIMALES EN HORARIO NO LABORAL AVISAR A:	
Nombre: Sofia Elgueta Castro	**Teléfono: 966881084**
Nombre: Christian Elgueta Pérez	**Teléfono: 951783707**

PROPÓSITOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA: Señale de qué se trata el proyecto, indique el modelo animal y la relevancia principal. (250 palabras)

Las infecciones parasitarias causadas por nematodos gastrointestinales son un desafío crítico en la producción de ovinos en todo el mundo, ya que afectan tanto al individuo como al ser humano, trayendo pérdidas económicas y vitales.
En este estudio, se busca evaluar la eficacia de dos antihelmínticos distintos, la ivermectina y el fenbendazol, en la reducción de la carga de huevos de estróngilos en una población de ovinos mantenidos en pastoreo en Huépil, Chile, que hasta la fecha no ha sido sometida a tratamientos antiparasitarios.
Este estudio no solo busca contribuir al conocimiento sobre el control de parasitosis gastrointestinales en ovinos, sino también abordar la importancia de evitar el uso indiscriminado de estos tratamientos para prevenir la resistencia. Los resultados de esta investigación tendrán implicaciones significativas en la toma de decisiones para la salud y la productividad de los ovinos en sistemas de pastoreo.

2.2 HIPÓTESIS o PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

H0: No hay diferencia significativa en la reducción del recuento de huevos de estróngilos en los tratamientos con ivermectina (IVM) y fenbendazol (FBZ) en la población de ovinos mantenidos a pastoreo en Huépil que nunca ha recibido tratamientos antiparasitarios.
H1: Existe una diferencia significativa en la reducción del recuento de huevos de estróngilos en los tratamientos con ivermectina (IVM) y fenbendazol (FBZ) en la población de ovinos mantenidos a pastoreo en Huépil que nunca ha recibido tratamientos antiparasitarios.

2.3 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO:

Evaluar la eficacia de ivermectina y fenbendazol sobre nemátodos gastrointestinales en ovinos.

2.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO (OE)		**LUGAR DE REALIZACIÓN** (indicar USS u otro)	**¿Utiliza animales?**
OE 1	**Comparar el uso de dos tratamientos antiparasitarios sobre el recuento de huevos de nematodos gastrointestinales.**	**Predio agrícola ubicado en Huépil, Chile.**	**Si**
OE 2	**Identificar las diferencias en los resultados de los exámenes coproparasitarios de cada muestreo.**	**Predio agrícola ubicado en Huépil, Chile.**	**Si**
OE 3	**Analizar el efecto del tratamiento con ivermectina o fenbendazol en ovinos mantenidos a pastoreo.**	**Predio agrícola ubicado en Huépil, Chile.**	**Si**
OE 4			

3: DISEÑO DEL ESTUDIO y JUSTIFICACIONES

Tipo de animal(es) (de laboratorio; granja; silvestre; compañía; Otro)	**Especie(s)**
Granja	**Ovinos**

3.1 JUSTIFICACIÓN DEL USO DE ANIMALES Y DE LA ESPECIE SELECCIONADA Justifique por qué requiere usar animales versus modelos alternativos y por qué requiere usar la(s) especie(s) en particular versus otras especies (máximo 250 palabras)

Se requiere el uso de animales ya que no se puede realizar este estudio de otra forma, la selección de la especie ovina fue dada porque el objetivo es evaluar la eficacia de dos antiparasitarios en un predio que se dedica a la producción ganadera ovina, el cual nunca se le había realizado manejo sanitario, y por lo mismo la realización de este estudio servirá de guía para otros predios en las mismas condiciones.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DEL ESTUDIO

Describa los procedimientos del proyecto y su temporalidad, para cada grupo de animales. Identificar grupos controles y tratamientos en caso de que corresponda. Indique el n (n=número) de cada grupo y el n total por objetivo. Mencione las variables que serán cuantificadas y que serán objeto de análisis estadístico posterior.

En caso de animales silvestres: incluir zonas geográficas, poblaciones, número de réplicas, número máximo de individuos. Incluir método de captura.

Debe incluir uno o más diagrama(s) de flujo, que incluya los grupos de animales, controles, tratamientos, tiempos, n de animales, parámetros/variables a analizar, etc.

El tamaño de muestra fue seleccionado por conveniencia, el cual constará de 45 ovinos en total, sin distinción de sexo, de estos se seleccionarán 3 grupos, de 15 integrantes cada uno, en el cual estará el GRUPO 1, al cual se le administrará Ivermectina en dosis 0,2 mg/kg vía subcutánea en dosis única, el GRUPO 2 que se le aplicará Fenbendazol vía oral en dosis de 7.5 mg/kg en dosis única, y un GRUPO 3 que será el grupo control, es decir, no se le administrará ningún tipo de antiparasitario.
De cada animal se obtendrán muestras fecales directamente del recto, una semana antes del tratamiento, y luego a los 7, 14 y 21 días después de administrar los antiparasitarios. Con estas muestras se realizará examen coproparasitario para determinar el recuento de huevos mediante la técnica McMaster, en el laboratorio de medicina veterinaria de la Universidad San Sebastián, sede Concepción.
Se realiza un análisis descriptivo de los datos del recuento de huevos estrongilos obtenidos de los ovinos tratados con ivermectina (IVM) y fenbenzadol (FBZ) incluyendo medidas de tendencia central y de dispersión, para cada grupo, mediante Microsoft Excel, además se efectúa un análisis estadístico a través del programa Statistix 8.

3.3 DETALLE DE ANIMALES A UTILIZAR POR OBJETIVO ESPECÍFICO (OE) Indique el número de animales a utilizar según especie, cepa, peso, sexo y estado de desarrollo. Verifique que sea coherente con el diagrama de flujo.					
OE 1	Especie/ Cepa:	Edad/ estado desarrollo	Peso	Sexo	Número
	Ovino	Cualquier edad		Ambos	45
	Estado de conservación de la especie en Chile (en peligro / vulnerable/rara/N/A) (revisar Ley de caza y clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente)		Requiere Autorización SAG/ Sernapesca/otro (Si/No)		
	N/A		No		
OE 2	Especie/ Cepa:	Edad/ estado desarrollo	Peso	Sexo	Número
	Ovino	Cualquier edad		Ambos	45
	Estado de conservación de la especie en Chile (en peligro / vulnerable/rara/N/A) (revisar Ley de caza y clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente)		Requiere Autorización SAG/ Sernapesca/otro (Si/No)		
	N/A		No		
OE 3	Especie/ Cepa:	Edad/ estado desarrollo	Peso	Sexo	Número
	Ovino	Cualquier edad		Ambos	45
	Estado de conservación de la especie en Chile (en peligro / vulnerable/rara/N/A) (revisar Ley de caza y clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente)		Requiere Autorización SAG/ Sernapesca/otro (Si/No)		
	N/A		No		

OE 4	Especie/ Cepa:	Edad/ estado desarrollo	Peso	Sexo	Número
	Estado de conservación de la especie en Chile (en peligro / vulnerable/rara/N/A) (revisar Ley de caza y clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente)		Requiere Autorización SAG/ Sernapesca/otro (Si/No)		
*Número TOTAL A UTILIZAR =			45 ovinos.		

3.4 JUSTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE ANIMALES
Justifique número de animales (n) a utilizar, incluya el cálculo del tamaño muestral, incluyendo la/s fórmula/s, valores de variables para el cálculo y fundamente si es que existe una excepción. Considere si tendrá un porcentaje de pérdida de animales y justifique. Puede apoyarse en https://www.nc3rs.org.uk/experimental-design-assistant-eda
Utilizaremos 45 ovinos, elegidos por conveniencia, son todos los animales presentes en el predio, y fue tomada esta muestra para que haya una absoluta representatividad de lo que vamos a evaluar.

SECCIÓN 4. DETALLE DEL USO DE ANIMALES

4.1 ORIGEN DE LOS ANIMALES (identifique el origen de los animales)
Son nacidos en el predio agrícola ubicado en la comuna de Huépil, región del Biobío, Chile. Coordenadas (37°11'51.4" latitud sur, 71°53'26.4" longitud oeste).

4.2 MANTENCIÓN DE LOS ANIMALES:	
Lugar de mantención durante el desarrollo del estudio	**Predio Agrícola ubicado en Huépil**
Encargado del lugar de mantención (Nombre y correo electrónico)	**Rodolfo Osses Hermosilla** **Rodolfo.osses@gmail.com**

¿Se utilizará enriquecimiento ambiental? Descríbalo o justifique la no utilización	**Los animales se encuentran en libre pastoreo y solo son estabulados en la noche por su seguridad contra depredadores.**

Características del lugar de mantención: Densidad animal, área disponible por animal, tipo de comida, disponibilidad de agua, etc. Condiciones de temperatura, humedad y fotoperíodo	**El predio consta de 45 ovinos en total, las que se desenvuelven libremente por 12 hectáreas de terreno. Se alimentan en pradera de trébol y consumen fardos de avena y vicia, el agua está disponible en todo momento para su consumo. En invierno las temperaturas pueden llegar a los -4º C y en verano hasta los 40ºC.**
Lugar de procedimientos y su ubicación física	**Predio agrícola ubicado en la comuna de Huépil, región del Biobío, Chile. Coordenadas (37°11'51.4" latitud sur, 71°53'26.4" longitud oeste).**
Método(s) de Identificación del animal	**Los animales se encuentran marcados con aretes, cada uno con su número correspondiente.**
En caso de transporte de los animales, describa las condiciones en que se realizará el movimiento de estos y la duración del viaje.	

SECCIÓN 5. PROCEDIMIENTOS A REALIZAR CON LOS ANIMALES

5.1 PROCEDIMIENTOS NO QUIRÚRGICOS Detalle los procedimientos NO QUIRÚRGICOS, incluyendo aquellos realizados bajo anestesia. Ejemplos: administración de sustancias, obtención de muestras, métodos de sujeción o inmovilización, etc. Indicar en detalle las vías de administración, de obtención de muestras, características del material a utilizar, frecuencia, volumen, etc.
Se administrará a un grupo ivermectina vía subcutánea en dosis única de 0,2 mg/kg vía, y a otro grupo se le aplicará Fenbendazol vía oral en dosis de 7.5 mg/kg en dosis única. De cada animal se obtendrán muestras fecales directamente del recto, una semana antes del tratamiento, y luego a los 7, 14 y 21 días después de administrar los antiparasitarios. Con estas muestras se realizará examen coproparasitario para determinar el recuento de huevos mediante la técnica McMaster, en el laboratorio de medicina veterinaria de la Universidad San Sebastián, sede Concepción. El método de sujeción será con lazo, y de forma manual posicionando un brazo bajo el cuello del animal, y la otra mano sujetando el pliegue inguinal.

5.2 PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS Escriba aquí el detalle de los procedimientos quirúrgicos a realizar:				
		Suero		**Ungüento oftálmico**

a) Indique las medidas de apoyo intraoperatorio. Marcar con una X.		**Calor** (indique cómo lo proporcionará):	
		Otro (indique):	
b) Métodos de asepsia durante la cirugía:			
c) Condiciones del lugar donde se efectuará el procedimiento quirúrgico.			
d) Si el o los procedimientos(s) quirúrgico(s) incluye(n) supervivencia del animal, defina la duración y cuidado del periodo postoperatorio inmediato y mediato. Indique la frecuencia de los cuidados. Identifique a la persona responsable.			

SECCIÓN 6. BIENESTAR ANIMAL

6.1 IMPACTO EN EL BIENESTAR ANIMAL ¿Se espera que los procedimientos no-quirúrgicos o quirúrgicos tengan un impacto negativo en el bienestar animal que pueda ser reducido a través de un manejo adecuado? Explique el manejo adecuado según el impacto esperado
Los métodos de sujeción serán realizados bajo la observación de un profesional en el área, el único elemento de sujeción será un cordel, el cual no ocasionara ningún daño al animal. Solo es necesario un corto tiempo de manipulación ya que solo se debe administrar el antiparasitario u obtener una muestra fecal de cada animal.

6.2 SUPERVISIÓN Indique frecuencia y periodo de supervisión de los animales en caso de ser requerido. Recuerde esta información también debe quedar establecida en la pauta de supervisión, ficha clínica o de hospitalización de los animales.		
¿Anexa la (s) pauta(s) de supervisión de los animales o no aplica?, marcar con una		SI

X Recuerde esta pauta deberá ser ESPECÍFICA, es decir, aplicable al procedimiento al que se va a someter cada animal.		NO N/A

6.3 ANESTESIA Y ANALGESIA Indique los compuestos que utilizará para inducir anestesia, analgesia y otros cuidados paliativos, es decir, incluya antiinflamatorios, tranquilizantes y sedantes. En caso de que utilice compuestos para revertir el efecto de la anestesia, inclúyalo. Detallar nombre del compuesto, dosis, vía de administración y frecuencia

SECCION 7. FINAL

Si el estudio implica un procedimiento que debido a su naturaleza podría tener que interrumpirse, si el estudio implica eutanasia o el procedimiento quirúrgico está asociado a la posibilidad de tener que eutanasiar al animal, debe completar las siguientes tablas:

7.1. CRITERIOS INTERRUPCIÓN CON SOBREVIVENCIA Describa el o los criterios para interrupción del trabajo con animales y los indicadores que permitirán una sobrevivencia en condiciones de bienestar adecuadas
…

7.2. CRITERIOS Y MÉTODOS DE EUTANASIA COMO PUNTO FINAL HUMANITARIO o FINAL DEL ESTUDIO Describa el o los criterios para interrupción del trabajo con animales que indicarían la eutanasia y los métodos correspondientes (método, compuesto, dosis y vía)

Puede ingresar a link: AVMA Euthanasia 2020. (American Veterinary Medical Association Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2020 Edition) y consultar los métodos aceptados por especie.

Anexo 3:

Análisis estadístico

Prueba de Kruskal Wallis

grupo	Variable	muestreo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
1	estrongilidio	0	15	686,67	819,29	400,00	23,82	<0,0001
1	estrongilidio	1	15	33,33	61,72	0,00		
1	estrongilidio	2	15	53,33	51,64	100,00		
1	estrongilidio	3	15	53,33	118,72	0,00		

Trat.	Ranks	
1	22,47	A
3	22,60	A
2	27,73	A
0	49,20	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

grupo	Variable	muestreo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
1	nematodirus	0	15	20,00	41,40	0,00	1,18	0,0970
1	nematodirus	1	15	0,00	0,00	0,00		
1	nematodirus	2	15	0,00	0,00	0,00		
1	nematodirus	3	15	6,67	25,82	0,00		

grupo	Variable	muestreo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
2	estrongilidio	0	15	593,33	607,65	400,00	16,41	0,0006
2	estrongilidio	1	15	86,67	159,76	0,00		
2	estrongilidio	2	15	153,33	135,58	200,00		
2	estrongilidio	3	15	133,33	144,75	100,00		

Trat.	Ranks	
1	20,13	A
3	26,97	A
2	29,80	A
0	45,10	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

grupo	Variable	muestreo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
2	nematodirus	0	15	40,00	82,81	0,00	1,22	0,0884
2	nematodirus	1	15	6,67	25,82	0,00		
2	nematodirus	2	15	0,00	0,00	0,00		
2	nematodirus	3	15	0,00	0,00	0,00		

muestreo	Variable	grupo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
1	estrongilidio	1	15	33,33	61,72	0,00	14,16	0,0003
1	estrongilidio	2	15	86,67	159,76	0,00		
1	estrongilidio	3	15	780,00	796,60	500,00		

Trat.	Ranks	
1	16,33	A
2	19,40	A
3	33,27	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

muestreo	Variable	grupo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
1	nematodirus	1	15	0,00	0,00	0,00	1,75	0,0529
1	nematodirus	2	15	6,67	25,82	0,00		
1	nematodirus	3	15	80,00	189,74	0,00		