



UNIVERSIDAD  
SAN SEBASTIAN  
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA  
CARRERA MEDICINA VETERINARIA  
SEDE DE LA PATAGONIA**

**IDENTIFICACIÓN Y PREVALENCIA DE ENDOPARÁSITOS  
GASTROINTESTINALES A TRAVÉS DE LAS TÉCNICAS DE  
SEDIMENTACIÓN-FLOTACIÓN Y MCMASTER EN CABALLOS (*Equus  
ferus caballus*) DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS, CHILE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO

Profesor Tutor: Mg. René Leonardo Ramírez Pérez

Copatrocinador: Dr. Alfredo Rosamel Rodríguez Molina

**Estudiante: Mellanie Laura Yáñez Bohle**

**Puerto Montt, Chile**

**2024**

**® Mellanie Laura Yáñez Bohle**

**Se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra, con fines académicos por cualquier forma, medio o procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.**

**Puerto Montt, Chile**

**2024**

## HOJA DE CALIFICACIÓN

En Puerto Montt, el 22 de julio de 2024, los abajo firmantes dejan constancia que el (la) estudiante Mellanie Laura Yañez Bohle de la carrera de Medicina Veterinaria ha aprobado su Memoria de Título para optar al grado de Médico Veterinario con una nota de 6,8



---

Dr. René Ramírez



---

Dr. Alfredo Rodríguez



---

Dr. Fernando Jiménez

## TABLA DE CONTENIDO

DERECHOS DE AUTOR .....	i
HOJA DE CALIFICACIÓN .....	ii
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Definición de conceptos .....	1
1.2 Situación mundial .....	2
1.3 Situación nacional .....	2
1.4 Situación regional .....	3
1.5 Métodos de diagnóstico .....	4
1.6 Revisión de estudios previos .....	5
1.7 Aporte a la investigación .....	5
2. HIPÓTESIS .....	7
3. OBJETIVOS .....	8
3.1 Objetivo general .....	8
3.2 Objetivos específicos .....	8
4. MATERIALES Y MÉTODOS .....	9
4.1 Tipo de estudio .....	9
4.2 Lugar de estudio .....	9
4.3 Individuos muestreados .....	9
4.4 Criterios de inclusión y exclusión .....	9
4.5 Muestra .....	10
4.5.1 Recolección de la muestra .....	10
4.5.2 Consideraciones éticas .....	11
4.6 Técnicas de diagnóstico .....	11
4.6.1 Técnica de sedimentación-flotación o Teuscher (cualitativa) .....	11
4.6.2 Técnica de McMaster (cuantitativa) .....	12
4.7 Análisis estadístico .....	12
5. RESULTADOS .....	14

5.1 Caracterización individuos muestreados .....	14
5.2 Identificación de endoparásitos gastrointestinales presentes mediante la técnica de sedimentación-flotación.....	15
5.3 Determinación de carga parasitaria de endoparásitos gastrointestinales presentes mediante la técnica de McMaster.....	15
5.4 Determinación de prevalencia global y específica de endoparásitos gastrointestinales .....	16
5.4.1 Determinación de prevalencia global de endoparásitos gastrointestinales ....	16
5.4.2 Determinación de prevalencia específica de endoparásitos gastrointestinales .....	17
5.4.3 Determinación de prevalencia específica de endoparásitos gastrointestinales asociada al estado de tratamiento antiparasitario .....	17
6. DISCUSIÓN.....	18
6.1 Identificación de endoparásitos gastrointestinales .....	18
6.2 Carga parasitaria.....	19
6.3 Prevalencia parasitaria global y específica .....	21
6.4 Limitaciones del estudio .....	23
7. CONCLUSIÓN.....	25
8. REFERENCIAS .....	26
9. ANEXOS.....	33
9.1 Anexo 1 .....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparación de la prevalencia parasitaria específica asociada al estado de tratamiento de desparasitación.....	17
--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Caracterización poblacional de los individuos muestreados según distribución regional (A), raza (B), sexo (C) y estado de desparasitación (D). .....	14
<b>Figura 2.</b> Huevos de strongílidos (A), <i>Parascaris</i> sp. (B) y <i>Anoplocephala</i> sp. (C) (objetivo 40x) detectados mediante la técnica de sedimentación-flotación en heces de equinos de la región de Los Lagos, Chile.....	15
<b>Figura 3.</b> Comparación de la carga parasitaria (media $\pm$ EE) entre individuos con y sin tratamiento antiparasitario (n=68).....	16
<b>Figura 4.</b> Distribución de porcentaje de muestras positivas y negativas a endoparásitos gastrointestinales en caballos de la región de Los Lagos, Chile, año 2024. ....	16

## RESUMEN

Los endoparásitos son organismos que en alguna etapa de su desarrollo residen dentro de los órganos o tejidos de sus hospederos, causando diversos problemas de salud. Las parasitosis gastrointestinales provocadas por endoparásitos están ampliamente distribuidas a nivel mundial, debido a la capacidad de estos organismos para adaptarse y prosperar en diferentes climas y condiciones geográficas. Estas parasitosis son particularmente relevantes en equinos, pudiendo provocar síntomas como diarrea, deshidratación, anemia, pérdida de peso, cólicos, retraso en el crecimiento e incluso la muerte, dependiendo de factores como la carga parasitaria, el tipo de lesiones, el estado de salud y la condición nutricional del animal. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad y prevalencia de endoparásitos gastrointestinales en caballos de la región de Los Lagos, Chile, para contribuir al desarrollo de estrategias efectivas de prevención y control. Para este estudio se utilizó un total de 68 caballos adultos, de los cuales se recolectaron muestras de heces para ser analizadas mediante las técnicas de sedimentación-flotación y McMaster. Los resultados mostraron la presencia de estrombilidos, *Parascaris* sp. y *Anoplocephala* sp., con un promedio de carga parasitaria de 777,2 hpg por individuo. Además, se observó un promedio de 1.161,9 hpg en individuos no desparasitados y de 396,5 hpg en individuos desparasitados, demostrando una asociación entre el tratamiento antiparasitario y la reducción de la carga parasitaria. La prevalencia parasitaria global obtenida fue de 80,9%, con una prevalencia específica de 80,9% para estrombilidos, de 5,9% para *Parascaris* sp., y de 4,4% para *Anoplocephala* sp. Se destacó que la prevalencia de estrombilidos fue significativamente menor en individuos desparasitados en comparación con aquellos animales no desparasitados.

Palabras clave: caballo, endoparásito, carga parasitaria, prevalencia, Chile.



## ABSTRACT

Endoparasites are organisms that at some stage of their development reside within the organs or tissues of their hosts, causing various health problems. Gastrointestinal parasites caused by endoparasites are widely distributed worldwide, due to the ability of these organisms to adapt and thrive in different climates and geographical conditions. These parasites are particularly relevant in horses, and can cause symptoms such as diarrhea, dehydration, anemia, weight loss, colic, growth retardation and even death, depending on factors such as the parasite load, the type of lesions, health status and the nutritional condition of the animal. The objective of this study was to determine the diversity and prevalence of gastrointestinal endoparasites in horses from the Los Lagos region, Chile, as a way to contribute to the development of effective prevention and control strategies. For this study, a total of 68 adult horses were used, from which fecal samples were collected to be analyzed using the sedimentation-flotation and McMaster techniques. The results showed the presence of strongylids, *Parascaris* sp. and *Anoplocephala* sp., with a mean parasite load of 777.2 hpg per individual. Moreover, a mean of 1,161.9 hpg was observed in non-dewormed individuals and 396.5 hpg in dewormed individuals, demonstrating an association between antiparasitic treatment and the reduction of parasite load. The global parasite prevalence obtained was 80.9%, with a specific prevalence of 80.9% for strongylids, 5.9% for *Parascaris* sp., and 4.4% for *Anoplocephala* sp. Notably, the prevalence of strongylids was significantly lower in dewormed individuals compared to those animals who were not dewormed.

Keywords: horse, endoparasite, parasite load, prevalence, Chile.

# 1. INTRODUCCIÓN

Para muchas culturas a lo largo de la historia, los caballos (*Equus ferus caballus*) han representado un símbolo de fuerza, vitalidad y energía, sin embargo, estos animales de apariencia tan poderosa e imperturbable enfrentan una serie de desafíos que pueden afectar su estado de salud. Según autores, distintos tipos de agentes infecciosos pueden perjudicarlos, como virus, bacterias, hongos, y también, siendo uno de los más comunes, las infecciones parasitarias (Cicciarella y Bosisio, 2005), las que tienen la posibilidad de generar en ellos impactos significativos en su estado de salud y rendimiento general (Muriel et al., 2022).

## 1.1 Definición de conceptos

Según Muriel et al. (2022), el parasitismo puede definirse como una interacción biológica entre un organismo parásito y un hospedador, donde el organismo parásito vive a expensas del ambiente que provee el hospedador y los nutrientes que este le puede proporcionar.

De acuerdo con Bowman (2022), un parásito es un organismo que vive dentro o sobre otro organismo de mayor tamaño, llamado hospedador, causando en él efectos que pueden ser mínimos, considerables, o incluso irreparables, dependiendo de factores como la carga parasitaria y el tipo de lesiones causadas, además del estado de salud y la condición nutricional del hospedador.

Los endoparásitos son aquellos que en alguna etapa de su desarrollo viven dentro de los órganos o tejidos de su hospederero, ocasionando en ellos una variedad de problemas de salud (Li et al., 2023).

En los equinos, las parasitosis causadas por endoparásitos pueden generar cuadros con distinta signología clínica y gravedad, como diarrea, deshidratación, anemia, pérdida de peso, episodios de cólico, retraso en el crecimiento e incluso, frente a circunstancias

determinadas, causar la muerte del hospedador (Casas y Chávez, 2008; Doyle et al., 2003).

## **1.2 Situación mundial**

A nivel mundial, se estima que los caballos pueden ser hospederos de más de 150 especies de endoparásitos (Watson, 2019), muchos de los cuales se caracterizan por su capacidad de adaptación y habilidad para prosperar frente a la extensa variedad de climas y circunstancias geográficas que los distintos territorios poseen (Nielsen, 2012). Los endoparásitos que afectan más comúnmente a los equinos son nemátodos pertenecientes a las familias de grandes y pequeños estróngilos, ascáridos y oxiuros, en conjunto con parásitos pertenecientes a otros filos, como platelmintos de la clase Cestoda y artrópodos del género *Gasterophilus* (Chapman, 2015). Las áreas que se ven más perjudicadas en el hospedador suelen ser el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso (Hardin, 1997). Diferentes autores como Chapman (2015), Hardin (1997) y Doyle et al. (2003) mencionan la tendencia de ciertos parásitos para afectar a los caballos según su edad, como es el caso de *Strongyloides westeri* y ascáridos, que tienden a afectar mayormente a animales de hasta dos años, mientras que los oxiuros y *Gasterophilus* muestran una tendencia superior hacia animales adultos.

## **1.3 Situación nacional**

A nivel nacional, Alcaino y Gorma (1999), nombran más de 40 especies que parasitan a los caballos, pertenecientes a los filos Nematoda, Platyhelminthes, Arthropoda y Protozoa. No se evidencian estudios actualizados que describan de modo específico todas las especies de endoparásitos que afectan a los caballos en Chile, sin embargo, autores como Losinno y Uberti (2017) mencionan que estos coincidirían con aquellos endoparásitos prevalentes en otras partes del mundo. La distribución de los endoparásitos presentes en Chile se ve afectada por la diversidad del clima y la geografía que posee el país, en este sentido, se observa que un clima húmedo y de gran cantidad de vegetación como el del sur de Chile favorecen el desarrollo de helmintos, siendo poco frecuente encontrarlos hacia el norte de la ciudad de La Serena; por el contrario, los protozoos se concentran en el centro del país, entre la IV y X Región, y son menos frecuentes hacia el extremo norte y sur (Gil La Rotta, 2006).

## 1.4 Situación regional

Condiciones ambientales como la temperatura, humedad, pluviometría, viento e irradiación solar pueden favorecer u obstaculizar el desarrollo y sobrevivencia de los parásitos (Molina, 2017); en particular, la región de Los Lagos se caracteriza por poseer un clima templado húmedo, con grandes cantidades de precipitaciones a lo largo de todo el año (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA], 2018), lo que brinda un ambiente propicio para el desarrollo y sobrevivencia de los parásitos.

De acuerdo con lo descrito por diferentes autores como Alcaino y Gorma (1999), Almonacid (2018), Hernández (2016) y Yokota (2013), las especies de endoparásitos equinos que se han descrito en el sur de Chile son:

- **Nematodos (Filo Nematoda):** Nematoda es un filo antiguo y biológicamente diverso, también llamados gusanos redondos. Su tamaño varía desde 0,2 milímetros hasta más de 6 metros y se pueden encontrar en la mayoría de los hábitats, incluso dentro o sobre animales y plantas (Blaxter y Koutsovoulos, 2015). Entre los endoparásitos nematodos de equinos que se han descrito en el sur de Chile se encuentran: *Habronema megastoma*, *Habronema muscae*, *Habronema microstoma*, *Trichostrongylus axei*, *Parascaris equorum*, *Strongyloides westeri*, *Oxyuris equi*, *Probstmayria vivípara*, *Strongylus equinus*, *Strongylus vulgaris*, *Strongylus edentatus*, *Gyalocephalus capitatus*, *Oesophagodontus robustus*, *Triodontophorus serratus*, *Triodontophorus brevicauda*, *Triodontophorus tenuicollis*, *Triodontophorus minor*, *Cylicostephanus longibursatum*, *Cylicodontophorus bicoronatus*, *Poteriostomum imparidentatum*, *Poteriostomum ratzii*, *Coronocyclus labratus*, *Parapoteriostomum euproctus*, *Parapoteriostomum mettami*, *Petrovinema skrjabini*, *Setaria equina*.
- **Platelmintos (Filo Platyhelminthes):** los platelmintos, también llamados gusanos planos, son gusanos dorsoventralmente aplanados y bilateralmente simétricos (Collins, 2017), que pueden ser de vida libre o actuar como organismos parásitos. Entre los endoparásitos platelmintos de equinos que se han descrito en el sur de Chile se encuentran: *Anoplocephala perfoliata*, *Anoplocephala magna*, *Paranoplocephala mamillana*, *Fasciola hepática*.

- **Protozoos (Filo protozoa):** Los protozoos son organismos eucariotas unicelulares que pueden actuar como seres de vida libre, comensales, mutualísticos o parásitos (Álvarez, 2006). Entre los endoparásitos protozoarios de equinos que se han descrito en el sur de Chile se encuentran: *Cryptosporidium parvum*, *Eimeria leuckarti*.
- **Artrópodos (Filo Arthropoda):** Los artrópodos son el filo más diverso de los animales pluricelulares, con más de un millón de especies descritas, estos pueden ser de vida libre o ser organismos parásitos (Ribera et al., 2015). Entre los endoparásitos artrópodos de equinos que se han descrito en el sur de Chile se encuentran: *Gasterophilus nasalis*, *Gasterophilus intestinalis*.

### 1.5 Métodos de diagnóstico

Existen diferentes métodos de diagnóstico e identificación parasitológico, dentro de los cuales, uno de los más utilizados es la técnica de sedimentación-flotación, también llamada técnica de Teuscher, que es empleada para el reconocimiento y detección de parasitosis de localización gastrointestinal y glándulas anexas. Mediante esta técnica se pueden pesquisar formas protozoarias como trofozoítos, quistes y ooquistes; formas de helmintos, como huevos o larvas de nemátodos y huevos de trematodos; huevos de cestodos y en algunas ocasiones es posible incluso lograr la observación de algunos artrópodos en las fecas (Cerdeira, 2018).

Otra técnica ampliamente utilizada es la técnica de McMaster. Esta demuestra la presencia de huevos y entrega una medición cuantitativa de la cantidad de huevos de parásitos tipo helmintos y protozoarios presentes en una muestra de heces. Su utilización permite determinar la carga parasitaria tanto de individuos como de poblaciones (Benavides, 2013).

Ambas técnicas permiten la observación de gran parte de los endoparásitos gastrointestinales más comunes encontrados en equinos a nivel mundial, como los nemátodos pertenecientes a las familias de grandes y pequeños estróngilos, ascáridos y platelmintos de la clase Cestoda, entre otros (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites [ESCCAP], 2019). Sin embargo, otros endoparásitos gastrointestinales de importancia, como lo son nemátodos de la familia de los oxiuros y artrópodos del

género *Gasterophilus*, debido a sus ciclos particulares, requieren normalmente otro tipo de técnicas para ser detectados. En el caso de los oxiuros, si bien estos pueden ser observados ocasionalmente con las técnicas mencionadas anteriormente, la utilización de pruebas específicas como la prueba de la cinta adhesiva o el examen de raspado perineal presentan una mayor sensibilidad (American Association of Equine Practitioners [AAEP], 2024). En el caso de *Gasterophilus*, su diagnóstico requiere otro tipo de técnicas, dentro de las cuales se encuentran la inspección de pelaje para observar la presencia de huevos adheridos al pelo, el examen gastrointestinal mediante endoscopia para la observación de larvas adheridas al estómago y al duodeno y pruebas ELISA o PCR (ESCCAP, 2019).

### **1.6 Revisión de estudios previos**

El parasitismo en equinos, específicamente de endoparásitos, es un tema de gran importancia, debido a las consecuencias graves que pueden generar en la salud y estado general del animal, por este motivo han existido varios estudios dedicados al reconocimiento e identificación de estos organismos parasitarios. Almonacid (2018) describe endoparásitos en equinos adultos en comunidades indígenas de la Isla Grande de Chiloé, Chile, donde se evidencia un 100% de positividad a endoparásitos en las muestras recolectadas (n=30), además se señalan una gran cantidad de parásitos identificados, incluyendo especies que no habían sido descritas anteriormente en el país. En otro estudio, Prada (2008) determina características morfológicas de larvas L1, L2 y L3 de parásitos gastrointestinales de equinos (n=10) de un predio en la región de Los Lagos. Mediante las técnicas de MacMaster, observación directa y técnica de Baermann, determinó el número de huevos por gramo de materia fecal (hpg), observó cambios macroscópicos y microscópicos del desarrollo larvario y diferenció larvas L1, L2 y L3 de grandes y pequeños estróngilos.

### **1.7 Aporte a la investigación**

Existen escasas investigaciones en la región que empleen las técnicas de diagnóstico e identificación estudiadas. Es evidente la necesidad de proporcionar datos actualizados y representativos de la región que otorguen una fuente actual y precisa sobre los endoparásitos que afectan a los equinos en la región de Los Lagos. El presente estudio

proporciona una valiosa herramienta para el desarrollo y mejoramiento de programas de prevención y control de las parasitosis equinas de la zona y entrega a médicos veterinarios, propietarios y personal de manejo, conocimientos que les permitirán mantener una salud y rendimiento adecuado de estos animales.

## 2. HIPÓTESIS

Los caballos (*Equus ferus caballus*) de diferentes localidades de la región de Los Lagos, Chile, se encuentran positivos a diferentes tipos de endoparásitos gastrointestinales, presentando una prevalencia global de un 50%.



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Determinar la diversidad y prevalencia de endoparásitos gastrointestinales en caballos de la región de Los Lagos, Chile, a través de la aplicación de las técnicas de sedimentación-flotación y McMaster, con el fin de contribuir al conocimiento para generar estrategias de prevención y control efectivas.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los endoparásitos gastrointestinales presentes en los caballos de la región de Los Lagos, Chile, mediante la técnica de sedimentación-flotación.
- Determinar la carga parasitaria de endoparásitos gastrointestinales presentes en caballos de la región de Los Lagos, Chile, mediante la técnica de McMaster.
- Determinar la prevalencia global y específica de endoparásitos gastrointestinales en caballos de la región de Los Lagos, Chile.

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Tipo de estudio**

El diseño de esta investigación corresponde a un estudio observacional descriptivo mixto, de tipo corte transversal (Manterola et al., 2019).

### **4.2 Lugar de estudio**

Los equinos participantes pertenecen a diferentes localidades de la región de Los Lagos, Chile. La Región de los Lagos (X) se ubica entre los 40°15' y los 44°14' de latitud sur, y desde el límite con la República Argentina hasta el Océano Pacífico; posee una superficie de 48.583,60 kilómetros cuadrados, equivalentes al 6,4% del territorio nacional (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [BCN], s.f).

### **4.3 Individuos muestreados**

Los individuos participantes de este estudio fueron equinos adultos hembras y machos de la especie *Equus ferus caballus*, residentes de distintas localidades pertenecientes a la región de Los Lagos, Chile.

### **4.4 Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluyeron en este estudio hembras y machos equinos (*E. ferus caballus*) adultos, siendo considerado como tales a partir de los 4 años (Wejer y Lewczuk, 2016); pertenecientes a cualquier raza; y residentes en localidades de la región de Los Lagos, Chile. Además, se incluyeron animales con tratamiento de desparasitación actual (hasta 4 meses previo a la toma de muestra) (Fuentes y Díaz, 2012) y también individuos sin tratamiento actual (aquellos realizados en un tiempo superior a 4 meses previo a la toma de la muestra o nunca desparasitados).

Se excluyeron caballos menores de 4 años, caballos con residencia fuera de la región de Los Lagos, Chile, y aquellos que durante el manejo presentaron conductas que representaron un peligro hacia sí mismos o para quien realizó el procedimiento.

## **4.5 Muestra**

Las muestras recolectadas fueron heces frescas. El tamaño muestral fue calculado mediante la utilización de la plataforma WinEpi (De Blas et al., 2006), considerando un tamaño poblacional regional de 9.749 caballos (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2021), un nivel de confianza de 90%, una prevalencia esperada del 50%, y un margen de error de 10%, el tamaño muestral mínimo calculado fue de 68 animales.

El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia (Hernández-Ávila y Carpio, 2019). Este tipo de muestreo se utilizó debido al tiempo aproximado de 6 meses de duración del estudio, ya que, un muestreo probabilístico con una población de gran tamaño como la existente en la región de Los Lagos, requiere de mayor tiempo para ser realizada. Otras razones para llevar a cabo este tipo de muestreo son consideraciones logísticas como la disponibilidad de animales a muestrear por dificultades de alcance al total de animales presentes a nivel regional, ya sea por dificultad de acceso a localidades aisladas o por la falta del consentimiento y autorización de cada tutor a cargo de los animales para ser partícipes del estudio.

### **4.5.1 Recolección de la muestra**

Las muestras se recolectaron en la estación de verano del año 2024, entre los meses enero y marzo.

La recolección de la muestra de heces frescas fue realizada mediante palpación transrectal o por recolección directa desde el suelo, inmediatamente luego de la defecación.

Para efectuar la técnica de palpación transrectal se utilizaron métodos de contención física para completar el muestreo de forma segura, sin dañar al animal ni a las personas que realizaron el procedimiento u otro manipulador de apoyo presente (Costa y Paradis, 2017). Se utilizó una jáquima más un cabestro para el traslado del animal y su posicionamiento dentro de un brete, asegurando una sujeción adecuada del animal durante el procedimiento (Raigoso y Sabogal, 2015). Luego de realizar la correcta sujeción del animal, se efectuó la toma de muestra, extrayendo heces directamente desde el recto por medio de palpación, con mangas de palpación desechables, lubricadas con vaselina líquida para facilitar el procedimiento (Orellana, 2010).

En los casos en los que no fue posible la recolección mediante palpación transrectal, las muestras se recolectaron desde el suelo inmediatamente luego de la defecación, utilizando guantes de palpación, procurando que esta sea tomada desde el centro de la bosta para evitar posible contaminación (Alegre y Milano, 2020).

Las muestras recolectadas se almacenaron en tubos Falcon® de 50mL (Orellana, 2010), rotulados con una identificación individual del animal al cual se recolectó la muestra, la fecha y el lugar de recolección (Royal Veterinary College y Food and Agriculture Organization of the United Nations [RVC/FAO], s.f).

Se recabó información adicional de cada individuo, incluyendo edad, raza, sexo, estado de desparasitación, disciplina o actividad y mantención en estabulación o pastoreo.

Las muestras tomadas y rotuladas se almacenaron para su transporte dentro de una nevera cooler, con compresas de gel frío, con el objetivo de mantener las muestras a una temperatura aproximada de 4°C (Almonacid, 2018), evitando cambios significativos en el recuento y la morfología de los huevos que pudiesen ocurrir al ser almacenadas a temperaturas inadecuadas (RVC/FAO, s.f). Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio Clínico del Hospital Clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián, sede de la Patagonia, Chile.

#### **4.5.2 Consideraciones éticas**

Se obtuvo el consentimiento informado de los propietarios de los caballos participantes (anexo 1) y se procuró garantizar el bienestar animal durante la toma de muestra.

#### **4.6 Técnicas de diagnóstico**

##### **4.6.1 Técnica de sedimentación-flotación o Teuscher (cualitativa)**

Para llevar a cabo esta técnica, se utilizó el protocolo empleado en el Laboratorio Clínico del Hospital Clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián, sede de la Patagonia, Chile. Para ello, se añadieron 10 mL de agua en un vaso de vidrio y se le agregaron 3 gramos de heces. Se mezcló con una varilla de vidrio y luego se filtró el contenido hacia un vaso precipitado a través de un colador plástico. Se traspasó el filtrado a un tubo centrifuga con fondo redondo de plástico para ser centrifugado por 1 minuto a 1.500 revoluciones por minuto (rpm). Se eliminó el sobrenadante por inversión completa del

tubo, dejando solo el sedimento. Se agregó una solución diluida de sulfato de zinc (350 gr de sulfato de zinc en 500 mL de agua destilada) hasta  $\frac{3}{4}$  del tubo para luego disolver el sedimento con una bayeta plástica. Se centrifugó la mezcla por 2 minutos a 1.500 rpm. Se llenó el tubo mediante gotario con la solución de sulfato de zinc hasta formar un menisco, para luego colocar un cubreobjetos. Se dejó reposar por 10 minutos, para proceder a sacar cuidadosamente el cubreobjetos y depositarlo sobre un portaobjeto. Por último, para la identificación de los endoparásitos gastrointestinales presentes se observó la muestra con aumento de 10x y 40x al microscopio.

#### **4.6.2 Técnica de McMaster (cuantitativa)**

Para llevar a cabo esta técnica se utilizaron los pasos a seguir planteados por RVC/FAO (s.f), para ello, se pesaron 4 gramos de heces y se colocaron dentro de un vaso de precipitado. Se añadieron 56 mL de una solución salina saturada (400 gr de cloruro de sodio en 1.000 mL de agua destilada). Se revolvió cuidadosamente el contenido del recipiente con una varilla de vidrio, para luego filtrar la suspensión fecal con un colador plástico. Se revolvió el filtrado con una pipeta Pasteur. Utilizando la pipeta, se retiró una sub-muestra mientras el filtrado fue mezclado. Se revolvió el fluido y se llenó el primer compartimiento de la cámara de conteo McMaster con la sub-muestra. Se mezcló de nuevo el fluido y se llenó el segundo compartimiento con otra sub-muestra. Se dejó reposar la cámara de conteo por 5 minutos para permitir que los huevos floten hacia la superficie y que los detritos se vayan al fondo de la cámara. Se examinó la sub-muestra del filtrado bajo un microscopio con aumento de 10x. Por último, se identificaron y contaron todos los huevos dentro del área gravada de ambas cámaras, contando el número de huevos dentro de la rejilla de cada cámara, ignorando aquellos fuera de los cuadros. La suma del conteo de huevos de ambas cámaras fue multiplicada por 50, para determinar los huevos por gramo de heces (hpg).

#### **4.7 Análisis estadístico**

Los datos obtenidos fueron ingresados en una planilla en el programa Microsoft Excel®, individualizando a cada equino según su nombre, sexo, estado de tratamiento de desparasitación, resultado obtenido mediante la técnica de sedimentación-flotación y la técnica de McMaster.

Se aplicaron análisis estadísticos descriptivos expresados en media y error estándar (EE) para caracterizar la composición parasitaria, incluyendo tablas y gráficos circulares. Para calcular la prevalencia (Moreno-Altamirano et al., 2019) de cada parasitosis se utilizó la siguiente fórmula:

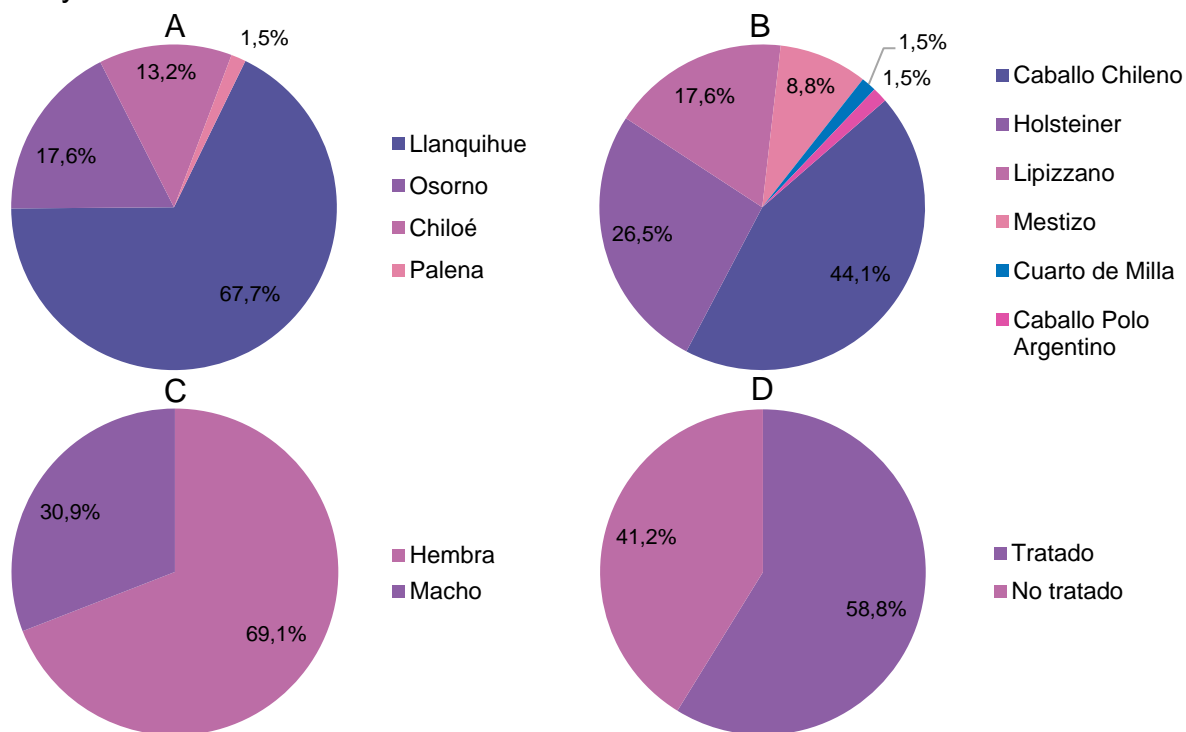
$$P = \frac{\text{número total de casos al momento } t}{\text{total de la población en el momento } t} (\times 10n)$$

Para comparar la carga parasitaria se utilizó un modelo mixto lineal generalizado con distribución normal y función de enlace Log, considerando el efecto fijo del manejo previo (con y sin antiparasitario) y el efecto aleatorio del caballo. Para evaluar el efecto del tratamiento previo sobre la prevalencia para cada tipo parasitario, se realizó un modelo mixto lineal generalizado con distribución binomial y función de enlace Logit, incluyendo el efecto fijo del manejo previo (con y sin antiparasitario) y el efecto aleatorio del caballo (Correa y Salazar, 2016). En ambos casos se consideró significativo un  $p < 0,05$ . El programa estadístico utilizado fue el software IBM SPSS Statistics (V25., Chicago, IL, USA).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Caracterización individuos muestreados

Las muestras examinadas correspondieron a 68 caballos adultos provenientes de distintas localidades de la región de Los Lagos, Chile; de estos, 46 pertenecían a la provincia de Llanquihue (67,7%), 12 de Osorno (17,6%), 9 de Chiloé (13,2%) y 1 de Palena (1,5%) (Figura 1A). Los equinos muestreados incluyeron 47 hembras (69,1%) y 21 machos (30,9%) (Figura 1C), con edades que oscilaban entre 4 y 27 años. De los individuos muestreados, 40 (58,8%) se encontraban desparasitados al momento del muestreo, mientras que, 28 (41,2%) no se encontraban desparasitados (Figura 1D). Los equinos pertenecían a diversas razas, dentro de las que se encuentran: Caballo Chileno (44,1%), Holsteiner (26,5%), Lipizzano (17,6%), Mestizo (8,8%), Cuarto de Milla (1,5%) y Caballo Polo Argentino (1,5%) (Figura 1B). De estos animales, 58 se encontraban en pastoreo y 10 estabulados.

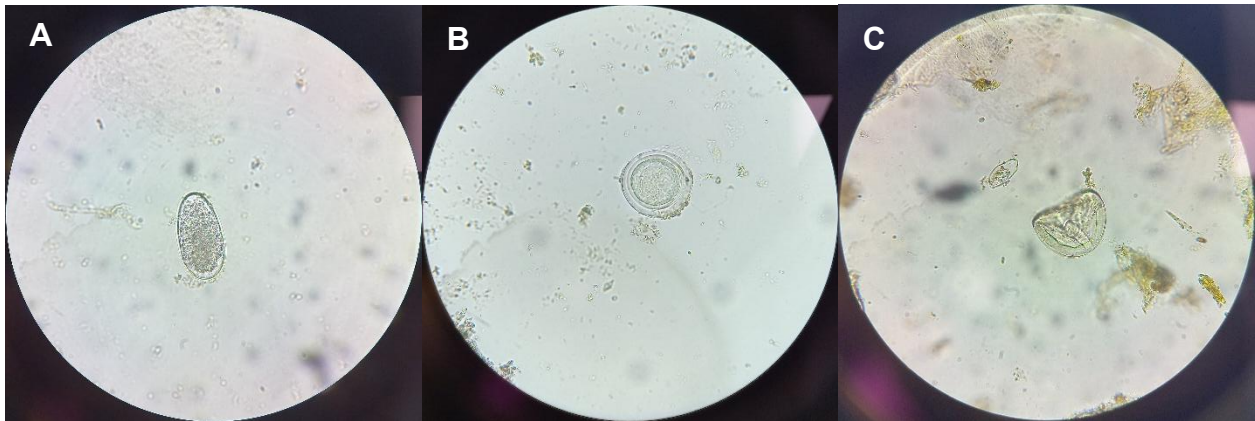


**Figura 1.** Caracterización poblacional de los individuos muestreados según distribución regional (A), raza (B), sexo (C) y estado de desparasitación (D).

**Fuente:** Elaboración propia.

## 5.2 Identificación de endoparásitos gastrointestinales presentes mediante la técnica de sedimentación-flotación

De un total de 68 muestras coprológicas, 55 resultaron positivas a la presencia de endoparásitos gastrointestinales mediante la técnica de sedimentación-flotación, mientras que, 13 muestras resultaron negativas. A través de la observación de huevos se identificaron 3 tipos de formas endoparasitarias: estromgílicos, *Parascaris* sp., y *Anoplocephala* sp. (Figura 2).



**Figura 2.** Huevos de estromgílicos (A), *Parascaris* sp. (B) y *Anoplocephala* sp. (C) (objetivo 40x) detectados mediante la técnica de sedimentación-flotación en heces de equinos de la región de Los Lagos, Chile.

**Fuente:** Elaboración propia.

De las 55 muestras que resultaron positivas, se detectó la presencia de estromgílicos en todas ellas (100%), de *Parascaris* sp. en 4 muestras (7,3%), y de *Anoplocephala* sp. en 3 muestras (5,5%).

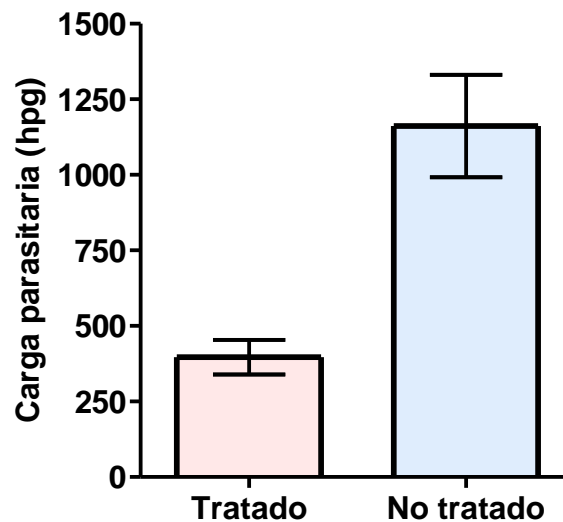
## 5.3 Determinación de carga parasitaria de endoparásitos gastrointestinales presentes mediante la técnica de McMaster

La carga parasitaria de los individuos muestreados fluctuó entre 0 y 3.550 hpg, resultando en un promedio de 777,2 hpg por individuo.

La carga parasitaria asociada al estado de tratamiento de desparasitación de los individuos muestreados resultó en un promedio de  $1.161,9 \pm 169,63$  hpg en individuos no tratados, con valores que fluctuaron entre 50 y 3.550 hpg, mientras que la carga parasitaria promedio de los individuos tratados fue de  $396,54 \pm 57,55$  hpg, con valores que fluctuaron entre 0 y 2.150 hpg (Figura 3). La comparación de las cargas parasitarias



obtenidas en ambos grupos mostró una carga parasitaria 2,93 veces mayor en individuos no desparasitados con respecto a los que sí se encuentran desparasitados ( $p < 0,01$ ).



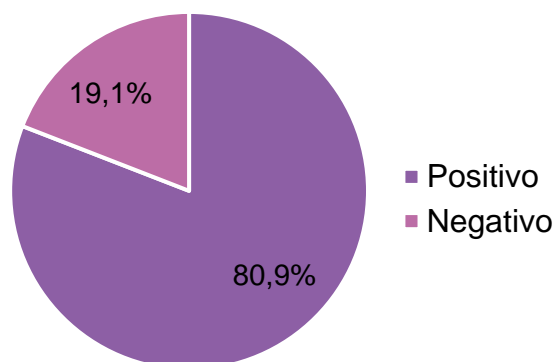
**Figura 3.** Comparación de la carga parasitaria (media  $\pm$  EE) entre individuos con y sin tratamiento antiparasitario (n=68).

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 5.4 Determinación de prevalencia global y específica de endoparásitos gastrointestinales

##### 5.4.1 Determinación de prevalencia global de endoparásitos gastrointestinales

De los 68 individuos muestreados, 55 resultaron positivos a la presencia de al menos un tipo parasitario, obteniéndose una prevalencia global de 80,9% de endoparásitos gastrointestinales en caballos de la región de Los Lagos, Chile (Figura 4).



**Figura 4.** Distribución de porcentaje de muestras positivas y negativas a endoparásitos gastrointestinales en caballos de la región de Los Lagos, Chile, año 2024.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 5.4.2 Determinación de prevalencia específica de endoparásitos gastrointestinales

De los 68 individuos muestreados, 55 resultaron positivos a estrombilidos, obteniendo una prevalencia específica de 80,9%. Además, 4 resultaron positivos a *Parascaris* sp., obteniendo una prevalencia de 5,9%. Finalmente, 3 resultaron positivos a *Anoplocephala* sp., obteniendo una prevalencia específica de 4,4%.

#### 5.4.3 Determinación de prevalencia específica de endoparásitos gastrointestinales asociada al estado de tratamiento antiparasitario

Al comparar la prevalencia específica de los tres tipos parasitarios entre individuos bajo tratamiento de desparasitación y aquellos no desparasitados, se obtuvo como resultado que la prevalencia de estrombilidos en los animales con tratamiento fue menor que en aquellos no tratados ( $p < 0,05$ ). Por otro lado, al comparar las prevalencias entre individuos con y sin tratamiento para los géneros *Anoplocephala* sp. y *Parascaris* sp., se encontró que la diferencia entre ambos grupos no es estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Comparación de la prevalencia parasitaria específica asociada al estado de tratamiento de desparasitación.

Parásito	Tratamiento		EE	p-valor
	A	B		
Estrongilidos	100,0	67,5	7,4	<0,01
<i>Anoplocephala</i> sp.	7,1	2,5	5,5	0,53
<i>Parascaris</i> sp.	3,6	7,5	5,4	0,58

*Nota.* A = animales no desparasitados; B = animales desparasitados; EE = error estándar.

**Fuente:** Elaboración propia.

## 6. DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue determinar la diversidad y prevalencia de endoparásitos gastrointestinales en caballos de la región de Los Lagos, Chile, utilizando las técnicas de sedimentación-flotación y McMaster. El propósito fundamental de la realización de este estudio fue contribuir al conocimiento de las parasitosis que afectan a la población equina de la región, facilitando así la elaboración de estrategias efectivas de prevención y control.

### 6.1 Identificación de endoparásitos gastrointestinales

Mediante la técnica de sedimentación-flotación se identificó la presencia de estrongílicos, *Parascaris* sp., y *Anoplocephala* sp. Estos tipos parasitarios son ampliamente reconocidos como algunos de los más comunes en equinos a nivel mundial (Doyle et al., 2003; Chapman, 2015; Muriel et al., 2022).

En relación con la presencia de *Parascaris* sp., esta se asocia mayormente a animales jóvenes, en los cuales, la transmisión se ve favorecida por el comportamiento característico de los caballos jóvenes de explorar su entorno oralmente (Nielsen y Reinemeyer, 2018). Sin embargo, autores como AAEP (2024) señalan que, ocasionalmente se pudiesen diagnosticar infecciones en caballos adultos aparentemente inmunocompetentes, en los cuales, la presentación de enfermedad clínica es un evento extremadamente raro.

A nivel nacional, Alcaino y Gorma (1999) realizaron una investigación sobre los parásitos que afectan a los animales domésticos en Chile. Dentro de las especies de parásitos encontradas en caballos, se mencionan aquellas pertenecientes a los tres tipos parasitarios identificados en el presente estudio, lo que sugiere que estos parásitos tienen una amplia distribución en diversos entornos geográficos y poblaciones de equinos.

En un estudio realizado por Almonacid (2018) en equinos adultos pertenecientes a comunidades indígenas de la costa occidental de la Isla Grande de Chiloé, ubicada en la Región de Los Lagos, Chile, se documentó la presencia de diversos endoparásitos

gastrointestinales, entre los que se encontraban estrongílicos, *Anoplocephala perfoliata*, *Cryptosporidium* sp. y *Oxyuris equi*. Estos hallazgos concuerdan con la identificación de dos de los tipos parasitarios detectados en el presente estudio, lo que sugiere que factores ambientales como la temperatura, humedad, pluviometría, viento, irradiación solar, así como prácticas de manejo animal pueden influir en la presencia de estos parásitos en la región.

## **6.2 Carga parasitaria**

Mediante la técnica de McMaster, se obtuvo una carga parasitaria promedio de 777,2 hpg por individuo, considerándose como una carga parasitaria alta según Nielsen (2022), quien indica que los valores que entran dentro de esta categoría son aquellos superiores a 500 hpg. Al realizar la comparación de la carga parasitaria respecto del estado de desparasitación de los individuos muestreados, se obtuvo un promedio de 1.161,9 hpg en individuos no tratados y un promedio de 396,54 hpg en individuos con tratamiento de desparasitación actual. Estos resultados indican que el tratamiento de desparasitación ejerce una marcada influencia en la carga parasitaria presente en los equinos de la zona.

Dentro de la revisión de estudios realizada, se observó que la mayoría de la literatura existente se centra en evaluar la carga parasitaria de grupos de animales no desparasitados o de aquellos que han sido sometidos a un régimen específico de desparasitación. Por ejemplo, un estudio realizado en Hawassa, Etiopía, determinó una carga parasitaria promedio de 624 hpg en caballos no desparasitados durante el período del estudio (Tesfu et al., 2014).

Por otro lado, existen estudios que han evaluado la carga parasitaria de otras formas, como el trabajo de Costa et al. (2018) y el presente estudio, donde se evaluó la carga parasitaria en poblaciones que incluyen tanto animales desparasitados como no desparasitados. En el estudio de Costa et al. (2018) se determinó una carga parasitaria promedio de 1.050 hpg en équidos de tracción del estado de Paraíba, en el Nordeste de Brasil, donde, el 69,8% équidos nunca había sido desparasitado y el 31,2% restante había sido desparasitado sólo una vez.

Cabe destacar la alta variabilidad de carga parasitaria observada a nivel mundial, probablemente asociada factores como el clima, la estación del año, la humedad, las

precipitaciones, la edad de los caballos y la concentración de estos en el terreno (Doyle et al., 2003).

A nivel nacional, Sievers et al. (1995, citado en Hernández, 2016) en un estudio realizado en la ciudad de Valdivia, región de Los Ríos, Chile, determinaron que los equinos adultos eliminan normalmente entre 600 y 2.000 hpg, concluyendo además que la postura de los huevos tiene una marcada estacionalidad, siendo más alta durante el verano. El presente estudio concuerda con los resultados obtenidos por Sievers et al., ya que la carga parasitaria observada se encuentra dentro de los rangos descritos por dichos autores. Esta concordancia sugiere que los factores ambientales y de manejo en la región de Los Lagos pueden ser similares a los de la región de Los Ríos, sin embargo, es importante considerar que el estudio de Sievers et al. se realizó hace casi tres décadas, por lo que las condiciones climáticas, las prácticas de manejo y los tratamientos antiparasitarios podrían haber cambiado desde entonces.

En el trabajo realizado por Almonacid (2018) en equinos de la Isla Grande de Chiloé, se describe que un 63% de las muestras presentaron una carga parasitaria alta (>500 hpg) y el 37% una carga media (200–500 hpg). Aunque este estudio no proporciona un promedio general como el presente trabajo, ambos coinciden en que gran parte de la población estudiada presenta una carga parasitaria alta, lo que reafirma la consistencia de los hallazgos en la región.

En relación con la asociación entre carga parasitaria y estado de desparasitación, Byczkowska et al. (2019) realizaron un estudio en 85 equinos de 3 establos diferentes en la región de Pomerania Occidental. Este estudio registró diferencias en la intensidad de infección por estrostrongídeos, con promedios máximos de 2.046 hpg en el establo A, 1.600 hpg en el establo B y 2.090 hpg en el establo C previo a la desparasitación, que disminuyeron a 225, 250, y 225 hpg respectivamente luego del tratamiento antiparasitario. Por otro lado, Mahfooz et al. (2008) compararon la carga parasitaria antes y después del tratamiento de desparasitación en diferentes localidades de Faisalabad, Pakistan, documentando un promedio de 1.553,75 hpg antes del tratamiento, en contraste con los 20,25 hpg a los 14 días posteriores al tratamiento. Los resultados de estos estudios, junto con los obtenidos en el presente, muestran que los animales

desparasitados presentan una carga parasitaria significativamente menor en comparación con aquellos no desparasitados, lo que resalta la importancia de implementar programas de desparasitación regulares y efectivos para el control de las infecciones parasitarias.

### **6.3 Prevalencia parasitaria global y específica**

La prevalencia global de endoparásitos gastrointestinales obtenida en el presente estudio fue del 80,9%, siendo esta considerada alta en comparación con lo planteado en la hipótesis inicial. En cuanto a las prevalencias específicas de cada parásito, se determinó un 80,9% para estrostrongídeos, un 5,9% para *Parascaris* sp. y un 4,4% para *Anoplocephala* sp.

A nivel mundial, la prevalencia parasitaria tiende a mostrar una gran variabilidad, esto lo podemos observar en distintos estudios como Mahfooz et al. (2008), quienes determinaron una prevalencia parasitaria de 75% en diferentes localidades de Faisalabad, Pakistán. Por otra parte, Valibasha et al. (2019) determinó una prevalencia de 31,8% de parasitismo gastrointestinal en caballos en tres distritos de Karnataka, India. En otro estudio, realizado por Romero et al. (2020) en diferentes regiones del centro de México, se obtuvo una prevalencia de 47,24%. Esta variabilidad en la prevalencia parasitaria puede atribuirse a diversos factores, tales como diferencias en las condiciones climáticas, prácticas de manejo animal, disponibilidad y acceso a tratamientos antiparasitarios, así como variaciones en la implementación de medidas de control sanitario.

A nivel nacional, los estudios sobre la prevalencia de parásitos gastrointestinales en equinos se concentran mayormente en la ciudad de Valdivia, región de Los Ríos, Chile. Por ejemplo, Barrientos (2018) determinó una prevalencia del 95,2% de parásitos gastrointestinales y pulmonares en equinos del Fundo Teja Norte de la Universidad Austral de Chile. En otro estudio, Schwerter (2012) encontró una prevalencia del 94,9% en equinos de tiro urbano de la misma ciudad. Aunque estos estudios no representan la variabilidad de prevalencia en todo el país, sí coinciden en reportar altas prevalencias parasitarias, similar a los hallazgos reportados en el presente estudio. Esto sugiere que, al menos en parte de la zona sur de Chile, las prevalencias parasitarias son elevadas.

Por ello, es importante que futuros estudios examinen la prevalencia de parásitos en otras zonas del país para comparar y corroborar estos resultados.

A nivel regional, en el trabajo realizado por Almonacid (2018), determinó una prevalencia del 100% de parasitosis en equinos adultos. Estos hallazgos coinciden con estudios realizados en la región de Los Ríos y con los resultados del presente estudio, reforzando la evidencia de altas prevalencias parasitarias en el sur de Chile.

La prevalencia parasitaria específica, al igual que la prevalencia parasitaria global, muestra una gran variabilidad en la literatura existente. En la investigación realizada por Debere et al. (2018) reportaron una prevalencia de 40,8% para *Strongylus* spp., de 25,5% para *Parascaris equorum* y de 1,5% para *Anoplocephala* sp. en Shewa occidental, Etiopía. Por otro lado, Schwerter (2012) describió una prevalencia de 92,3% para huevos tipo estrongílicos, de 15,4% para *A. perfoliata* y de 7,7% para *P. equorum* en equinos de tiro urbano de la ciudad de Valdivia, región de Los Ríos, Chile. Finalmente, Almonacid (2018) determinó una prevalencia de 100% para estrongílicos y de 13% para *Anoplocephala perfoliata* en la Isla Grande de Chiloé, sin detectar la presencia de *Parascaris* sp. en las muestras analizadas. Aunque estos resultados difieren en cuanto a porcentajes específicos, la tendencia reportada por autores como Chapman (2015) y Muriel et al. (2022) sobre la elevada prevalencia de estrongílicos a nivel mundial se ve corroborada tanto por los estudios mencionados como por el presente estudio.

En relación con la asociación entre prevalencia y estado de desparasitación, el estudio de Byczkowska et al. (2019) en la región de Pomerania Occidental demostró la efectividad de los tratamientos antiparasitarios para disminuir la prevalencia de endoparásitos, estudiando tres establos, donde el establo A redujo su prevalencia promedio de 61.69% a 8.33%, el establo B de 53.62% a 8.33% y el establo C de 60.17% a 10% luego de la desparasitación. Estos resultados demuestran, tal como el presente estudio, la efectividad de los tratamientos de desparasitación para reducir la prevalencia de las parasitosis y, por lo tanto, la importancia de implementar programas regulares de desparasitación para garantizar la salud y bienestar de los animales.

#### 6.4 Limitaciones del estudio

En primer lugar, considerando que las muestras analizadas durante este estudio fueron recolectadas entre los meses de enero y marzo, correspondiendo únicamente a la estación de verano, se sugiere que futuros estudios amplíen el muestreo a las demás estaciones del año para comprender la variación anual en la presencia de parásitos y su carga.

En segundo lugar, la identificación general de parásitos limita la comprensión específica de las especies presentes, ya que diferentes especies dentro de una misma clasificación taxonómica pueden tener impactos variados en la salud del huésped. Por ejemplo, en el caso de los estrongílicos, aunque pertenecen al mismo suborden, los pequeños estróngilos de la subfamilia Cyathostominae se limitan a habitar el intestino grueso sin afectar otros órganos. En contraste, los grandes estróngilos de la subfamilia Strongylinae migran a otros órganos, lo que les confiere una mayor importancia clínica (Arcos, 2008).

En tercer lugar, este estudio utilizó únicamente la técnica de sedimentación-flotación para la identificación de parásitos, lo que limita la detección a ciertas especies parasitarias y puede excluir otras de relevancia mundial, como los nemátodos de la familia Oxyuridae, artrópodos del género *Gasterophilus*, entre otros. Para obtener una visión más completa de la diversidad parasitaria en equinos, futuras investigaciones deberían considerar la inclusión de métodos adicionales de detección, como la prueba de la cinta adhesiva o el examen de raspado perineal para identificar oxiuros (AAEP, 2024), así como la endoscopia, pruebas ELISA o PCR para detectar *Gasterophilus* (ESCCAP, 2019), entre otros métodos. Esto permitiría una identificación más precisa de las diferentes especies parasitarias.

Por último, aunque la cantidad de muestras recolectadas es representativa de la población estudiada, el reducido número de parásitos pertenecientes a los géneros *Parascaris* sp. y *Anoplocephala* sp. encontrados limita la confiabilidad de los análisis específicos, tal como la asociación del tratamiento antiparasitario con la prevalencia de estos parásitos. Por lo anterior, futuros estudios deberían considerar las prevalencias específicas de cada tipo parasitario, como las obtenidas en el presente estudio, para calcular un tamaño muestral representativo de cada género. A modo de ejemplo, si se



utiliza un nivel de confianza de 97,5% (superior al de este estudio) y un margen de error de 3,5%, el resultado del tamaño muestral para *Parascaris* sp., calculado mediante la plataforma WinEpi sería de 173 individuos.

## 7. CONCLUSIÓN

En este estudio, realizado en diferentes localidades de la región de Los Lagos, Chile, se determinó la presencia de estrongídeos, *Parascaris* sp. y *Anoplocephala* sp. mediante la técnica de sedimentación-flotación.

De las 68 muestras analizadas, la técnica de McMaster reveló un promedio de 777,2 hpg por individuo. Por otro lado, el análisis del estado de desparasitación evidenció un promedio de 1.161,9 hpg en individuos no desparasitados y de 396,5 hpg en individuos desparasitados, demostrando que el uso de antiparasitarios es efectivo en reducir la carga parasitaria.

Finalmente, se determinó una prevalencia parasitaria global de 80,9%. Además, se obtuvo una prevalencia específica de 80,9% para estrongídeos, de 5,9% para *Parascaris* sp. y de 4,4% para *Anoplocephala* sp. Se destaca que los estrongídeos mostraron una prevalencia significativamente menor en individuos desparasitados en comparación con aquellos no desparasitados.

## 8. REFERENCIAS

- Alcaino, H., y Gorma, T. (1999). Parásitos de los animales domésticos en Chile. *Parasitología al día*, 23(1-2), 33-41. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-07201999000100006>
- Alegre, R., y Milano, F. (2020). Helmintos y protozoos gastrointestinales en equinos de Corrientes, Argentina. *Revista Veterinaria*, 31 (1), 85-88. <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/49159>
- Almonacid, A. Y. (2018). *Endoparásitos en equinos adultos de comunidades indígenas de la costa occidental de la Isla Grande de Chiloé, Chile* [Memoria de Título para optar al Título de Médico Veterinario, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2018/fva452e/doc/fva452e.pdf>
- Álvarez, A. R. (2006). Los protozoos: características generales y su rol como agentes patógenos. *Ciencia Veterinaria*, 8(1), 62-71. <https://n9.cl/neyxw>
- American Association of Equine Practitioners. (2024). *Internal Parasite Control Guidelines*. <https://aaep.org/resource/internal-parasite-control-guidelines/>
- Arcos, H. R. (2008). *Determinación de la frecuencia de parásitos gastrointestinales en la población equina de la zona fría de los municipios de Buesaco y El Tablón de Gómez Nariño, Colombia* [Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Médico Veterinario, Universidad De Nariño]. Repositorio Institucional. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/12794>
- Barrientos, O. D. (2018). *Determinación e identificación de parásitos gastrointestinales y pulmonares en equinos del Fundo Teja Norte de la Universidad Austral de Chile* [Memoria de Título para optar al Título de Médico Veterinario, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2018/fvb275d/doc/fvb275d.pdf>

- Benavides, E. (2013). *Técnicas para el diagnóstico de endoparásitos de importancia veterinaria*. Ediciones Unisalle.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s.f). Región de Los Lagos. Consultado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/nuestropais/region10/>
- Blaxter, M., y Koutsovoulos, G. (2015). The evolution of parasitism in Nematoda. *Parasitology*, 142(1), 26-39. <https://doi.org/10.1017/S0031182014000791>
- Bowman, D. D. (2022). *Georgi. Parasitología para veterinarios* (11a ed.). Elsevier.
- Byczkowska, B., Pilarczyk, B., y Tomza-Marciniak, A. (2019). Evaluation of the effectiveness of programs combating the invasions of strongyles (Strongylidae) in horses in selected stables of Western Pomerania. *Annals of Parasitology*, 65(2), 121-128. <https://doi.org/10.17420/ap6502.191>
- Casas, E., y Chávez, A. (2008). *Evaluación de la eficacia de dos antiparasitarios vía oral contenido, Doramectina/Praziquantel (doraQuest® duo) para el control de parásitos en equinos. Perú*. <https://n9.cl/hjlpn>
- Cerda, C. (2018). *Determinación de la presencia de enteroparásitos en gatos clínicamente sanos en cuatro comunas de Santiago, mediante los métodos de Teuscher y Teleman* [Trabajo de titulación para optar al título de Médico Veterinario, Universidad de Las Américas]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.udla.cl/xmlui/handle/udla/277>
- Chapman, S. (2015). Control of endoparasites in adult horses. *The Veterinary Nurse*, 6(10), 608-612. <https://doi.org/10.12968/vetn.2015.6.10.608>
- Cicciarella, H. N. N. y Bosisio C. R. (2005). *Enfermedades infecciosas de los equinos* (2a ed.). Universidad de Buenos Aires. <http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00007610.pdf>
- Collins, J. J. (2017). Platyhelminthes. *Current Biology*, 27(7), 252-256. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.02.016>

- Correa, J. C., y Salazar, J. C. (2016). *Introducción a los modelos mixtos*. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59699>
- Costa, L. R., y Paradis, M. R. (2017). *Manual of clinical procedures in the horse*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118939956>
- Costa, P. W., Vilela, V. L., y Feitosa, T. F. (2018). Parasitic profile of traction equids in the semi-arid climate of Paraíba State, Northeastern, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 27(2), 218-222. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-296120180035>
- De Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I. y Vallejo, A. (2006). Win Epi: Working in Epidemiology, an online epidemiological tool. Proceedings of the 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics. <http://www.winepi.net/>
- Debere, D., Muktar, Y., Shiferaw, S., y Belina, D. (2018). Internal parasites of equines and associated risk factors in and around Guder town, West Shewa, central Ethiopia. *Ethiopian Veterinary Journal*, 22(2), 36-52. <http://dx.doi.org/10.4314/evj.v22i2.4>
- Doyle, G. M., John E. H., y Craig R. R. (2003). *Control of internal parasites of the horse*. <https://extension.tennessee.edu/publications/documents/TNH4002.pdf>
- European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. (2019). *A Guide to the Treatment and Control of Equine Gastrointestinal Parasite Infections*. <https://www.esccap.org/guidelines/g18/>
- Fuentes, C. A., y Díaz, J. P. (2012). *Protocolo zosanitario ideal de buenas prácticas de manejo (BPM) aplicado a las pesebreras del municipio de Pasto para conocer su condición actual* [Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Médico Veterinario, Universidad de Nariño]. Repositorio Institucional. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/3209>
- Gil La Rotta, L. C. (2006). Actualización en parasitosis intestinales. *Medwave*, 6(3). <https://doi.org/10.5867/medwave.2006.03.2491>

- Hardin, D. K. (1997). *Controlling internal parasites of horses*. <http://hdl.handle.net/10355/4033>
- Hernández-Ávila, C. E. y Carpio, N. A. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica Del Instituto Nacional De Salud*, 2(1), 75-79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Hernández, P. (2016). *Parasitismo gastrointestinal en equinos de la zona sur de Chile: revisión bibliográfica* [Memoria de Título para optar al Título de Médico Veterinario, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/fvh557p/doc/fvh557p.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. (2021). *Censo Agropecuario 2021*. <https://n9.cl/censos-agropecuarios>
- Li, G., Liu, T., Whalen, J. K., y Wei, Z. (2023). Nematodes: an overlooked tiny engineer of plant health. *Trends in Plant Science*. 29(1), 52-63. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2023.06.022>
- Losinno, L. y Uberti, B. (2017). *Resúmenes de Jornadas Teórico-Prácticas de Medicina Interna Equina: 19 y 20 de mayo de 2017*. Ediciones Universidad Austral de Chile.
- Mahfooz, A., Masood, M. Z., Yousaf, A., Akhtar, N., y Zafar, M. A. (2008). Prevalence and anthelmintic efficacy of Abamectin against gastrointestinal parasites in horses. *Pakistan Veterinary Journal*. 28(2), 76-78. <https://n9.cl/0ea1m>
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., García N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.11.005>
- Molina Ortiz, M. C. (2017). *Parásitos y medio ambiente* [Trabajo Fin de Grado en Farmacia, Universidad de Sevilla]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/11441/65243>
- Moreno-Altamirano, A., López-Moreno, S. y Corcho-Berdugo, A. (2000) Principales medidas en epidemiología. *Salud Pública de México*, 42(4). <https://n9.cl/xjhlb>

- Muriel, M. G., Ferreira, V. y Hernández, H. O. (2022). *Manual de enfermedades de los equinos: Tomo I*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). <https://doi.org/10.35537/10915/133157>
- Nielsen, M. K. (2012). Sustainable equine parasite control: Perspectives and research needs. *Veterinary Parasitology*, 185(1), 32-44. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.10.012>
- Nielsen, M. K. y Reinemeyer, C. R. (2018). *Handbook of Equine Parasite Control* (2a ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.12.003>
- Nielsen, M.K. (2022). Parasite faecal egg counts in equine veterinary practice. *Equine Veterinary Education*, 34(11), 584-591. <https://doi.org/10.1111/eve.13548>
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) del ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. (2018). *Región de Los Lagos Información regional 2018*. <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/Los-Lagos.pdf>
- Orellana, M. C. (2010). *Detección de Salmonella SPP mediante muestreo fecal seriado en dos centros ecuestres de la Región Metropolitana, Chile* [Memoria para optar al Título Profesional de Médico Veterinario, Universidad de Chile]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131339>
- Prada, G. A. (2008). Determinación de las características morfológicas de larvas L1, L2 y L3 en parásitos gastrointestinales del equino en la región de los Lagos, Chile. *Revista de Medicina Veterinaria*, (15), 39-48. <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv/vol1/iss15/3/>
- Raigoso, C. A., y Sabogal, M. (2015). *Diseño de un manual de procedimientos hospitalarios en equinos para la clínica de grandes animales de la Universidad de La Salle* [Trabajo de grado – Pregrado, Universidad de La Salle]. Repositorio Institucional. [https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina\\_veterinaria/101/](https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/101/)
- Ribera, I., Melic, A., y Torralba, A. (2015). Introducción y guía visual de los artrópodos. *Revista Ide@-SEA*, (2), 1-30. <http://hdl.handle.net/10261/151826>

- Romero, C., Heredia, R., Miranda, L., y Arredondo, M. (2020). Prevalence of gastrointestinal parasites in horses of Central Mexico. *Open Journal of Veterinary Medicine*, 10(8), 117-125. <https://doi.org/10.4236/ojvm.2020.108010>
- Royal Veterinary College y Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s.f). *La guía RVC/FAO para el Diagnóstico Parasitológico Veterinario*. Consultado el 21 de octubre de 2023, de <https://n9.cl/jqoxd>
- Schwerter, X. P. (2012). *Descripción de la condición parasitaria y del manejo en equinos de tiro urbano de la ciudad de Valdivia* [Memoria de Título para optar al Título de Médico Veterinario, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2012/fvs515d/doc/fvs515d.pdf>
- Sievers G., Quintana I., Anticevic S., Patino M., y Gallardo C. (1995). Desarrollo, traslación y sobrevivencia de larvas de estrongilidos del equino en el ambiente natural en Valdivia, Chile. *Arch Med Vet*, 27(1), 35-44.
- Tesfu, N., Asrade, B., Abebe, R., y Kasaye, S. (2014). Prevalence and risk factors of gastrointestinal nematode parasites of horse and donkeys in Hawassa town, Ethiopia. *Journal of Veterinary Science & Technology*, 5(5), 2157-7579. <https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000210>
- Valibasha, H., D'Souza, P. E., y Dhanalakshmi, H. (2019). Prevalence Study of Gastro-Intestinal Parasites in Horses. *Intas Polivet*, 20(2), 229-234. <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ipo&volume=20&issue=2&article=006>
- Watson, R. (2019). Internal parasites and drug resistance in horses. *Equine Health*, 2019(46), 38-40. <https://doi.org/10.12968/eqhe.2019.46.38>
- Wejer, J., y Lewczuk, D. (2016). Effect of the age on the evaluation of horse conformation and movement. *Annals of Animal Science*, 16(3), 863- 870. <https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0092>
- Yokota, K. C. (2013). *Descripción de los principales endoparásitos gastrointestinales de potrillos fina sangre de carrera (Equus caballus) en un haras de la Región del Bío-*



*Bío, Chile* [Memoria de Título para optar al Título de Médico Veterinario, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional.  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fvy.54d/doc/fvy.54d.pdf>

## 9. ANEXOS

### 9.1 Anexo 1

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,  
RUT \_\_\_\_\_, autoriza la extracción de una muestra de heces del equino \_\_\_\_\_ de raza \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ de edad, para realizar el diagnóstico de endoparásitos gastrointestinales, como parte de investigación en Memoria de título “Identificación y prevalencia de endoparásitos gastrointestinales a través de las técnicas de sedimentación-flotación y McMaster en caballos (*Equus ferus caballus*) de la región de Los Lagos, Chile”.

Este estudio no consiste en ningún riesgo para la salud del paciente, ya que el procedimiento de sujeción y recolección de muestra de heces representa un riesgo mínimo en el bienestar del equino, porque es un protocolo establecido y aprobado, el cual se realiza constantemente. Los datos obtenidos serán utilizados solo con fines académicos.

\_\_\_\_\_  
Firma tutor/propietario

Correo electrónico tutor/ propietario \_\_\_\_\_