

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE CIENCIAS CLÍNICAS VETERINARIAS

**PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN EQUINOS DE LA ZONA SUR DE
CHILE: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

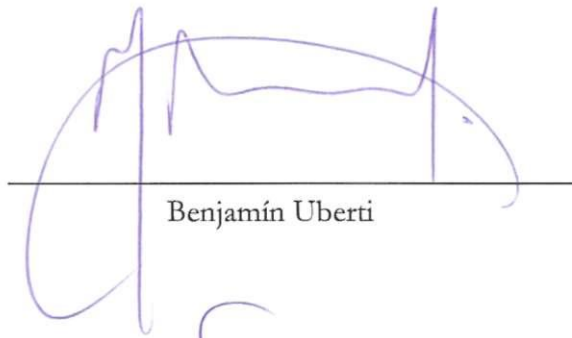
Memoria de Título presentada como parte de
los requisitos para optar al TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO

PAMELA CATALINA HERNÁNDEZ VELÁSQUEZ

VALDIVIA – CHILE

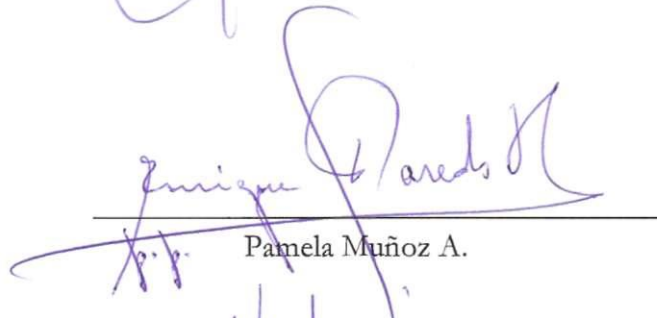
2016

PROFESOR PATROCINANTE



Benjamín Uberti

PROFESORES INFORMANTES



Pamela Muñoz A.



Gonzalo Gajardo A.

FECHA DE APROBACIÓN: 3 de Noviembre de 2016

ÍNDICE

Capítulos	Página
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	5
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
6. REFERENCIAS.....	24
7. AGRADECIMIENTOS.....	28

1. RESUMEN

Los parásitos gastrointestinales pueden ocasionar graves pérdidas económicas en la especie equina, con efectos que pueden variar desde leves hasta graves pudiendo causar hasta la muerte. La zona Sur de Chile se extiende a lo largo de cuatro regiones y gracias a su clima privilegiado, posee gran cantidad de praderas con alto crecimiento de pasturas, que son ideales para la crianza extensiva de animales y para el desarrollo de parásitos.

Los objetivos de este trabajo fueron revisar, interpretar y exponer la información relevante y actualizada sobre los distintos parásitos gastrointestinales que se pueden hallar en el equino en la zona Sur de Chile, la cual comprende parte de las regiones del Biobío y Los Lagos y la totalidad de las regiones de La Araucanía y Los Ríos. Se utilizaron los recursos de múltiples bases de datos informáticas, incluyendo textos completos, resúmenes de congresos, artículos de revistas científicas y memorias de títulos de donde se obtuvo gran parte de la información. En base a los datos recopilados se pudo apreciar que la información sobre parásitos gastrointestinales en la zona Sur de Chile no está actualizada, ya que la mayor cantidad y variedad de artículos se encuentra publicada entre los años 1990 a 1999.

Los parásitos gastrointestinales que afectan al equino en la zona estudiada coinciden con las familias y especies descritas en otras zonas del mundo con un clima similar. El phylum más importante es el de nematodos, donde se encuentra la mayor proporción de referencias quizás debido a que se encuentran comúnmente en los equinos, destacándose especialmente los pequeños estróngilos con un 98% de prevalencia. Asimismo, las referencias sobre la superfamilia Strongyloidea son donde mejor se describe su interacción en distintas condiciones en el ambiente. En cuanto a los otros parásitos descritos, la información recopilada es muy breve o similar en distintas publicaciones; entre los cestodos se describe principalmente *Anoplocephala perfoliata* con un 15% de prevalencia.

Debido a la resistencia que han ido adquiriendo los parásitos frente a distintos antiparasitarios que se encuentran en el mercado, la solución para un control más eficaz comprende el tener en consideración conocimientos íntegros del entorno ambiental y productivo en conjunto para realizar diagnósticos apropiados y tratamientos selectivos, y además poder implementar las medidas de manejo más adecuadas. Se precisan estudios clínicos conducidos bajo rigurosos criterios científicos para poder obtener datos conclusivos que permitan un mejor entendimiento y control del parasitismo gastrointestinal en la industria equina, buscando así complementar los resultados obtenidos hasta el momento.

Palabras clave: Parásitos, equinos, gastrointestinal, Sur de Chile.

2. SUMMARY

EQUINE GASTROINTESTINAL PARASITISM IN SOUTHERN CHILE- A REVIEW

Equine gastrointestinal parasites can cause significant economic losses, due to effects that can be mild to severe, even causing death on some occasions. The South of Chile includes four administrative regions with rich grasslands due to their mild weather and high rainfall regime; thus, the area is favorable to intensive animal farming and parasitic development.

The aim of this work was to review, understand, expose, and update important information about different gastrointestinal parasites of horses in the South of Chile, which spans parts of Biobío and Los Lagos regions, and the entire La Araucanía and Los Ríos regions. Resources included full texts, congress proceedings, scientific journal articles and thesis essays. The information found showed that the available information concerning gastrointestinal parasites of horses in the South of Chile is mostly outdated, published between 1990 and 1999; the majority of information was obtained from thesis essays.

The gastrointestinal parasites of horses in the area studied coincide with the species and families in other world zones with similar weather. The most important phylum is nematodes, principally small strongyles which have an estimated prevalence of 98%; most references concern nematodes, possibly because these parasites are commonly found in horses. Likewise, references about the Strongyloidea superfamily provide the best descriptions about parasites' interaction with different environmental conditions. Information about other parasites is brief or similar among publications; the main cestodes species is *Anoplocephala perfoliata*, with a prevalence of 15%.

Since parasites have varying degrees of resistance to parasitocidal drugs currently available, strategic control solutions must entail full knowledge about the surrounding environment and management measures, in order to correctly apply diagnostic tools, selective treatments and control measures. Clinical studies conducted under strict scientific criteria are necessary in order to obtain conclusive data, which will in turn permit a better understanding and control of gastrointestinal parasitism in the equine industry.

Key words: Parasites, horses, gastrointestinal, South of Chile

3. INTRODUCCIÓN

3.1. ANTECEDENTES

La zona Sur de Chile es una de las cinco regiones naturales en las que se encuentra dividido el país; se inicia a partir del Río Biobío en la región homónima hasta el Seno de Reloncaví en la región de Los Lagos, y comprende también la región de La Araucanía y la región de Los Ríos en su totalidad. Esta zona se caracteriza por tener un clima templado con abundantes precipitaciones en general, siendo la región de los Ríos la más lluviosa.¹ Gracias a este clima privilegiado la zona posee gran cantidad de praderas con alto crecimiento de pasturas, ideal para la crianza extensiva de animales y además para el desarrollo de parásitos.

Las parasitosis se consideran uno de los problemas más graves en la crianza de animales por provocar una disminución del crecimiento y porcentaje de mortalidad considerable en animales jóvenes, además de disminución del potencial reproductivo y de trabajo en el equino (González 1981). Las parasitosis gastrointestinales son de importancia, ya que los equinos obtienen la energía a través de la fermentación y absorción que ocurre en el sistema digestivo, por lo que es importante mantener controlada la carga parasitaria; si esto no sucede puede disminuir las aptitudes productivas de estos animales (por ejemplo, su tasa de crecimiento o rendimiento deportivo) llevando a pérdidas económicas significativas. Una carga parasitaria elevada puede provocar un déficit nutricional y/o en el rendimiento deportivo u ocasionar signología clínica que, por consecuencia, puede causar problemas más graves y tiempos más largos de recuperación hasta provocar la muerte de uno o más animales.

Correa (1989) describe que para que la crianza de animales sea exitosa deben considerarse muchos factores, siendo fundamental la prevención de las enfermedades que los afectan. Sin embargo, el control de la carga parasitaria en animales se ha basado históricamente en el tratamiento de los animales con diversos antiparasitarios en el momento que presentan signos de parasitosis masivas o agudas, lo cual constituye un error estratégico. El control eficaz del parasitismo en cada establecimiento representa un reto importante por varias razones, entre ellas: a) Alta proporción de animales jóvenes que tienden a tener mayor susceptibilidad a la infección de parásitos y, por consiguiente jugar un papel importante en la transmisión de estos; b) El potencial de introducir nuevas poblaciones de parásitos, posiblemente resistentes a los medicamentos por introducir animales nuevos o que estén de visita; c) Gran número de animales en un lugar representa una infección considerable y d) Variedad de especies que deben ser tomados en consideración (Hodgkinson 2011). Teniendo en cuenta los puntos anteriores y la idiosincrasia ambiental de la zona Sur de Chile mencionada, queda claro que es fundamental tener un conocimiento cabal de los parásitos que afectan a la especie equina en el medio local. Por lo tanto, es relevante realizar una revisión bibliográfica de la información disponible sobre los parásitos del equino en la zona Sur de Chile.

¹ <http://geografiadechile.cl/zona-sur/> (05-08-2016)

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo general

Realizar una revisión bibliográfica sobre el parasitismo gastrointestinal en equinos en la zona Sur de Chile, comprendiendo parte de la región del Biobío y Los Lagos, y la totalidad de las regiones de La Araucanía y Los Ríos.

3.2.2. Objetivos específicos

- Recopilar y clasificar la información relevante y concerniente a las parasitosis gastrointestinales en equinos en la zona Sur de Chile.
- Actualizar la lista de parásitos gastrointestinales en equinos en la zona Sur de Chile a partir de la información disponible en estudios publicados en la literatura científica nacional e internacional.
- Analizar la información obtenida sobre las parasitosis gastrointestinales en equinos en la zona Sur de Chile.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio es una revisión bibliográfica sobre los parásitos en los equinos en la zona Sur de Chile y se llevó a cabo en el Instituto de Ciencias Veterinarias de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Austral de Chile (UACH).

4.1. MATERIAL

Para la elaboración de la revisión bibliográfica se realizó una búsqueda en línea y de manera presencial, ya sea de material bibliográfico en la biblioteca de la Universidad Austral de Chile, como en libros o revistas científicas y tesis referentes a los parásitos del equino en la zona Sur de Chile. Para la consecución de artículos científicos se recurrió a las siguientes bases de datos:

- ScienceDirect
- Servicio de Información Veterinaria Internacional (IVIS)
- PubMed
- ISI Web of Science
- Google Scholar
- SciELO

4.2. MÉTODOS

Para la localización de artículos se realizó un perfil de búsqueda en las bases de datos utilizando combinación de palabras claves con los operadores booleanos AND/OR para evitar marginar artículos de relevancia para la revisión y excluir aquellos artículos que no guardan relación con esta revisión. Las palabras claves utilizadas (en inglés y español) son las siguientes:

- Equino/Equine
- Chile
- Araucanía
- Biobío
- Los Ríos
- Los Lagos
- Parásito/Parasite
- Nematodo/Nematode
- Platelmino/Platyhelminth/Flatworm
- Artrópodo/Arthropod
- Protozoo/Protozoa

La sistemática que se utilizó en primera instancia fue la lectura de títulos y resúmenes de los artículos científicos relacionados con el parasitismo en la zona Sur de Chile que se encontraron publicadas en las bases de datos online, aplicándose los siguientes criterios:

4.2.1 Criterios de inclusión

La selección de los artículos se hizo en base al título, año de publicación y resumen. Además se incluyeron libros con información concerniente a las parasitosis en equinos. Es importante agregar que debido a la cantidad limitada de publicaciones sobre el tema en cuestión, no se fijó un límite de antigüedad con respecto a las fechas de publicación de las fuentes.

4.2.2 Criterios de exclusión

Se excluyó la información de publicaciones que no concordaban con los objetivos planteados anteriormente.

1. Se excluyeron las publicaciones de mayor antigüedad en donde se repetía la información utilizada proveniente de publicaciones más recientes.
2. Se excluyeron las publicaciones en donde se repetía la información encontrada en revistas científicas.
3. Se excluyeron las publicaciones que no estuvieran en idioma español e inglés.

4.3. LISTA DE ABREVIATURAS

- hpg: Huevos por gramo de materia fecal
- CONAF: Corporación Nacional Forestal
- GABA: Ácido gama-aminobutírico

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Tras la búsqueda realizada de las palabras claves en las bases de datos previamente establecidas, PubMed fue la que aportó la mayor cantidad de archivos encontrados, pero Google Scholar fue donde se obtuvo el mayor número de publicaciones que se utilizaron para la realización de esta revisión, como se puede observar a continuación los archivos encontrados fueron los siguientes:

- ISI Web of Science: 37.312 archivos
- Science Direct: 84.577 archivos
- PubMed: 114.357 archivos
- SciELO: 280 archivos
- Google Scholar: 19.600 archivos
- IVIS: 109 archivos

Dentro de la búsqueda, selección y procesamiento de la información se utilizó un total de 40 artículos científicos, en base a la lectura crítica de los resúmenes y contenido de los artículos, y de las siguientes fuentes:

- Artículos de revistas científicas: 11
- Libros: 8
- Anales de congreso: 6
- Memorias de título: 15

Las memorias de título fueron las fuentes de información más utilizadas y las más consultadas para la realización de esta revisión, debido a que en estos se encontraban la mayoría de los estudios realizados según el tema a tratar. Una vez seleccionados los artículos, éstos fueron clasificados y almacenados en carpetas de forma digital con nombres que representaban una temática principal en la revisión, elaborando de este modo una base de datos computacional personal. El material bibliográfico fue seleccionado detallado y desglosado según temas, presentado de acuerdo a la siguiente temática en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Publicaciones sobre parasitosis gastrointestinal en equinos clasificadas según la temática principal por la que fueron utilizadas en este estudio.

Temática del artículo	Nº Referencias Utilizadas
Aspectos generales	4
Nematodos	26
Platelmintos	3
Artrópodos	3
Protozoos	2
Manejo	2
Total	40

Cabe destacar que la mayor cantidad de artículos sobre los grupos de parásitos encontrados se relacionó con los nematodos y los que tuvieron menor número de resultados en la búsqueda fueron sobre los protozoos. Sobre los platelmintos muchos artículos no fueron seleccionados ya que la información era similar. Finalmente se agruparon las referencias seleccionadas en un gráfico que se muestra a continuación (Figura 1) para observar en que años se encuentra la mayor cantidad de publicaciones que involucran a la zona Sur de Chile y que se utilizaron para la realización de esta revisión.

Figura 1. Distribución temporal de referencias bibliográficas sobre parasitosis del equino en la zona Sur de Chile, por década de publicación (1970 al presente).



Se destaca que entre los años 1980-1989 y 1990-1999 es donde se encuentra la mayor cantidad de publicaciones, además de que en esta última década se observa una mayor variedad de artículos. Sumado a esto, sólo se encontró un libro que involucra la zona Sur de Chile ya que abarca a América latina.

Finalmente en el Cuadro 2 se resumen los datos de prevalencia más actuales sobre el parasitismo gastrointestinal en equinos que involucran a la zona Sur de Chile encontrados en los distintos artículos que se utilizaron.

Cuadro 2: Resumen de los reportes más recientes de parásitos gastrointestinales de equinos que han sido descritos en la zona Sur de Chile.

Phylum	Género y especie	Prevalencia	Referencias
Nematoda	Pequeños estróngilos (múltiples especies)	98%	Raizman 1997
	<i>Strongyloides westeri</i>	- †	Monckton 2009
	<i>Strongylus vulgaris</i>	0,7%	Raizman 1997
	<i>Strongylus edentatus</i>	0,9%	Raizman 1997
	<i>Strongylus equinus</i>	1,1%	Sievers y col 1990
	<i>Trichostrongylus axei</i>	0,4%	Raizman 1997
	<i>Parascaris equorum</i>	7.7%	Schwerter 2012
	<i>Probstmayria vivípara*</i>	36%	Alcaíno y col 1983
	<i>Oxyuris equi</i>	5,1%	Schwerter 2012
	<i>Habronema muscae*</i>	17,7%	Alcaíno y col 1980
	<i>Habronema majus</i>	1%	Bentjerodt y Tafra 1971
	<i>Draschia megastoma*</i>	22,9%	Alcaíno y col 1980
Platyhelminths	<i>Anoplocephaloides mamillana</i>	-	-
	<i>Anoplocephala magna</i>	-	-
	<i>Anoplocephala perfoliata</i>	15,4%	Schwerter 2012
	<i>Fasciola hepática*</i>	4,6%	Alcaíno y col 1983
Artrophoda	<i>Gasterophilus nasalis*</i>	86,6%	Alcaíno y col 1980
	<i>Gasterophilus intestinalis</i>	-	-
Protozoa	<i>Cryptosporidium sp</i>	-	-

†: Esta especie fue descrita en reportes anteriores, pero no en los reportes más recientes (ver sección 5.3.1.).

*: No son estudios exclusivos de la zona Sur de Chile.

5.2. ASPECTOS GENERALES

El parasitismo está definido como una estrecha asociación biológica entre dos organismos, donde participa el parásito que obtiene beneficios como cubrir las necesidades nutricionales y funciones de reproducción y diseminación al tener un ambiente propicio para su desarrollo; provocando daños en el otro participante que es el hospedero. Además se considera un proceso dinámico donde hay interacciones entre el parásito, el hospedero, el medio ambiente y el manejo realizado por el ser humano (Gallardo 1991). Cerca de 150 especies de parásitos internos afectan a los equinos a nivel mundial, y es probable que ningún animal se encuentre libre de éstos completamente, sino que posean una carga parasitaria variable, pudiendo generar desde efectos insignificantes hasta graves enfermedades clínicas (Emhardt 2007). De todos estos parásitos que se pueden hallar en el equino solo se detallarán los endoparásitos que se ubiquen en el sistema gastrointestinal.

El equino es un animal herbívoro monogástrico, cuyo aparato digestivo se caracteriza por poseer un estómago con capacidad reducida (15 – 18 lts) que se vacía rápidamente, un intestino muy

desarrollado, donde el intestino delgado es extenso y la velocidad de paso del alimento es elevada, y un intestino grueso muy voluminoso donde se produce la fermentación por la acción de la población microbiana presente en ciego y colon (Pérez de Ayala 1995) produciéndose la mayor parte de la digestión. El parasitismo gastrointestinal en los equinos es importante ya que puede generar un impacto negativo reduciendo la conversión alimenticia por la competencia en la absorción de nutrientes entre el parásito y el hospedero, descendiendo así la performance competitiva de los animales.

Otro factor importante es la signología que pueden provocar las parasitosis gastrointestinales, las que se pueden presentar de forma clínica o subclínica, de manera estacional o no; esto dependerá del parásito que cause la infección y su ubicación dentro del hospedero, como también de la carga parasitaria presente. Las enfermedades parasitarias, que generalmente se manifiestan de forma subclínica, influyen significativamente en las pérdidas tanto del potencial productivo como reproductivo (Gallardo 1991, Anticevic 1992). Aunque no son frecuentes los brotes estacionales con signos clínicos evidentes y con mortalidad, se manifiestan de forma gradual con anorexia, diferentes grados de somnolencia, cólicos, anemia, reducción en la ganancia de peso en animales jóvenes, emaciación progresiva y diarrea (Gallardo 1991, Emhardt 2007). Los procesos patológicos que se pueden observar pueden incluir infartos (necrosis local de un área a consecuencia de isquemia), ulceraciones (pérdida de integridad de la mucosa con destrucción de elementos celulares) e irritación de la mucosa intestinal, y en algunos casos, pueden llevar a la muerte del hospedero. Los hospederos adultos, aunque suelen tener menos signología clínica que animales jóvenes, pueden albergar un elevado número de parásitos sexualmente maduros que aseguran la contaminación del pasto con huevos, y que posteriormente representarán una fuente peligrosa de infección para los potrillos y equinos jóvenes, que son más susceptibles porque todavía no han desarrollado resistencia a la infección (Raizman 1997).

Cuando se estudian las parasitosis cualquiera sea, es importante conocer la frecuencia con que puede afectar a una masa de población determinada, por lo que la prevalencia es un dato fundamental para el diseño de medidas de manejo apropiadas. La prevalencia de las parasitosis se expresa como la ocurrencia o frecuencia del parasitismo en una población y en un área determinada, expresándose en porcentaje (Gállego 2006). Éstos generalmente se obtienen a partir de datos de los exámenes coproparasitarios o de cultivo de larvas. El examen coproparasitario es una técnica de laboratorio que ayuda a obtener un diagnóstico de enfermedades parasitarias, y que consiste de cuatro pasos: obtención de muestras, examen macroscópico, examen microscópico cualitativo y cuantitativo. Si bien esta técnica es la herramienta diagnóstica más utilizada en el campo de la parasitología clínica en todas las especies animales, posee grandes limitaciones porque depende exclusivamente de la excreción fecal de huevos, o en otras palabras, de la presencia de parásitos lumbinales en estadio adulto. Un grupo de estudio determinó que las pruebas coproparasitológicas tienen valores de sensibilidad bajos -de aproximadamente 0,75- para los grandes estróngilos y *Parascaris equorum* (Nielsen y col 2010, Nielsen y col 2014). Esos autores reportaron casos con menos de 100 huevos por gramo de heces, en los cuales se encontraron hasta 300.000 parásitos estrongilídeos lumbinales (mediante necropsia). En el caso de los pequeños estróngilos es lógico suponer que las pruebas coproparasitológicas son aún menos sensibles, puesto que los estadios patógenos son los larvarios y se encuentran enquistados en la mucosa, por lo cual puede haber grandes infecciones parasitarias sin huevos en el material fecal. Por otra parte, la cantidad de elementos parasitarios encontrados en heces tampoco es una indicación segura de

patogenicidad, ya que dependerá de la edad y estado inmune del hospedador, de la especie parasitaria que esté produciendo huevos, la época del año en que se encuentren y la etapa fisiológica del parásito. Además los huevos no están necesariamente distribuidos homogéneamente en las heces, lo cual puede llevar a errores de interpretación de los exámenes diagnósticos (Barriga 2002).

La técnica de cultivo de larvas se utiliza para la identificación de las especies de parásitos cuando los huevos son similares y así identificar los parásitos de forma precisa según sus características morfológicas. Existen técnicas de cultivo larvario, que comienzan con la obtención de huevos, ya sea a partir de heces o de las hembras maduras de parásitos, y se basa en permitir que los huevos eclosionen, maduren y se desarrollen hasta larvas infectantes a través de condiciones favorables. El éxito de estas técnicas dependerá de tres factores: humedad, temperatura adecuada y oxigenación, por lo que es importante conocer las condiciones ideales para el desarrollo de cada parásito. Otro punto crítico es la recuperación de las larvas ya que pueden haber pérdidas accidentales por manejo, menor visualización por presencia de partículas orgánicas o inorgánicas que obstaculizan la observación, y presencia de artefactos que pueden generar confusión (Prada 2008).

5.3. NEMATODOS

Los nematodos se caracterizan por ser vermes cilíndricos, principalmente de ciclo de vida directo con una fase de vida libre y otra parasitaria (Gallardo 1991). Dentro de estos encontramos 5 Órdenes de relevancia en las parasitosis gastrointestinales en el equino: Rhabditida, Strongylida, Ascaridida, Oxyurida y Spirurida.

5.3.1. Rhabditida

El orden Rhabditida está compuesto por parásitos de alrededor de 2 a 9 mm de largo en su estadio adulto que se ubican en la mucosa del intestino delgado; su periodo de prepatencia es de solo 5 a 7 días (Barriga 2002). *Strongyloides westeri* es la especie de mayor prevalencia en el equino. Este invade a los equinos de manera prematura ya que infecta a animales lactantes a través del calostro y leche materna, además de lo cual puede adquirirse por vía percutánea, a partir de larvas L3 en el medio ambiente (Correa 1989, Tolosa y col 1999, Reinemeyer 2008). La infección por este parásito puede causar alteraciones en intestino delgado presentando principalmente signología de diarrea, modificando el estado general y crecimiento del hospedero; para que esto ocurra es necesaria la infección de un número elevado de larvas, alrededor de cuatro millones para que ocurra diarrea y sólo cien mil para provocar enteritis y lesiones macro y microscópicas sin signología clínica (Tarazona 1999), aunque suele no tener consecuencias, por consiguiente, las medidas rutinarias para su control no se consideran esenciales (Reinemeyer 2008). Por otro lado, se ha postulado que la invasión percutánea de larvas L3 facilita la invasión de *Rhodococcus equi* y otros patógenos oportunistas (Yokota 2013). Sievers y Núñez (1981) en un criadero en la región de Los Lagos realizaron dos periodos de observación de muestras fecales, el primer periodo entre Octubre 1978-Mayo 1979 (n=19) donde encontraron huevos en el 73,7% de los potrillos analizados, y en un segundo periodo que comprendía entre Octubre de 1979-Mayo de 1980 (n=16) donde el 100% de los potrillos analizados presentaron eliminación de huevos de este parásito. Además estos autores determinaron que la eliminación de huevos comienza a los 10 días haciéndose máxima a los 50 días y declinando hasta los 90 a 150 días de vida de los potrillos. Otro

estudio realizado en el Fundo “Teja Norte” en Valdivia determinó que los potrillos pueden eliminar huevos de este parásito a partir de la segunda semana de vida (Sievers y col 1990). Y finalmente Monckton (2009) no observó la presencia de huevos (n=20) de éste en un estudio realizado en potrillos y crías de mulares en periodo de lactancia en el “Haras Pupunahue” ubicado en Valdivia. La reducción de esta parasitosis se ha relacionado con el uso de lactonas macrocíclicas utilizadas como tratamiento en los potrillos, además de ser efectivas en las yeguas, reduciendo la transmisión galactogénica.

5.3.2. Strongylida

Entre las enfermedades parasitarias gastrointestinales más comunes que afectan al equino están aquellas del orden Strongylida (Raizman 1997). En un estudio realizado en caballos de tiro en la ciudad de Valdivia, Schwerter (2012) determinó que el 92,3% (n=39) de los animales fue positivo a la eliminación de huevos de tipo strongilido.

Según estudios realizados por distintos autores en el Sur de Chile, específicamente en la región de Los Lagos se describe que caballos adultos clínicamente sanos, eliminan entre 500 a 3.000 huevos de estróngilidos por gramo de materia fecal (hpg) (González 1981, Colín 1982). Según Sievers y col (1995) en un estudio realizado en el fundo “Teja Norte” en Valdivia pudieron determinar que los equinos adultos eliminan normalmente entre 600 y 2.000 hpg, específicamente entre 210 a 740 en invierno y 1.630 a 2.850 hpg en verano concluyéndose que la postura de los huevos tiene una marcada estacionalidad siendo alta durante el verano. Por ello se puede considerar a la especie equina como altamente contaminante de la superficie que pastorea, por lo que si se manejan en superficies pequeñas, se provoca una contaminación con formas parasitarias tan alta que podría ser causante de infecciones masivas de los mismos o de otro grupo de equinos.

Este orden se puede dividir en 3 superfamilias, dos de importancia en el equino: Strongyloidea y Trichostrongyloidea. La superfamilia Strongyloidea se ubican en el intestino grueso, la transmisión es vía oral y está dividida en dos grupos: grandes estróngilos y pequeños estróngilos, ambos se caracterizan porque los estadios larvarios son los que producen mayor daño en el hospedero. Dentro de los grandes estróngilos encontramos las especies de *Strongylus vulgaris*, *Strongylus equinus* y *Strongylus edentatus*, los cuales miden alrededor de 2 a 5 cm de largo por 1 a 2,5 mm de diámetro. Se caracterizan porque sus formas larvales presentan prolongadas migraciones a través de tejidos por vía sistémica, su periodo de prepatencia es alrededor de 6-11 meses (Barriga 2002). El más patógeno es *S. vulgaris*, que en una infección experimental con 800 a 8.300 larvas causó la muerte a potrillos de entre 8 a 19 días de edad y es el causante del cólico trombo-embólico, el cual es provocado por migración, maduración e invasión de las larvas migratorias que durante la 2º y 3º semana de infección provocan inflamación intensa y se acumulan en la arteria mesentérica craneal, principalmente. A medida que la lesión evoluciona la pared arterial se hace más gruesa y fibrosa que junto con la formación de trombos, tiene como consecuencia principalmente disminución del flujo sanguíneo provocando principalmente signología de cólico y pérdida de peso, y ocasionalmente cojeras inespecíficas. Estos parásitos son sensibles a los antiparasitarios de la familia de las lactonas macrocíclicas (como la ivermectina), muy utilizados en la industria equina (Barriga 2002).

Se describe que la fase de vida libre comienza con la caída de los huevos al medio ambiente junto con las heces, el desarrollo del huevo comienza inmediatamente formando el estadio L1 que

eclosiona dentro de las 48 hrs si existen temperaturas sobre los 10°C. Gallardo (1991), en un estudio realizado en el Fundo Teja Norte” en la ciudad de Valdivia, concluyó que el desarrollo al estadio de L3 está determinado por las condiciones climáticas imperantes durante las primeras semanas de permanencia en el material fecal en el medio ambiente y que durante el invierno se detiene el desarrollo de huevo al estadio de larva infectante. Anticevic (1992), en otro estudio realizado también en la ciudad de Valdivia, concluyó que una temperatura promedio semanal sobre los 18,5°C y en ausencia de lluvia desfavorece el desarrollo de huevo a estadio L3 y que a una temperatura promedio semanal de 13,8°C es posible el desarrollo en 7 días. La diseminación al pasto ocurre cuando hay presencia de lluvias torrenciales. Sievers y col (1995) establecieron que con temperaturas inferiores a 8,7°C se impidió el desarrollo de huevos a estadio L3, que con temperaturas promedio entre 8,9°C a 12°C hay un desarrollo moderado a larvas L3 y que hay un desarrollo óptimo entre 12°C a 18°C. Sobre los 18°C y con baja humedad ambiental se retrasa significativamente el desarrollo de larvas infectante (Sievers y col 1995). Correa (1989) determinó que las lluvias destruyen las unidades fecales provocando la migración masiva de las larvas infectantes hacia el pasto aumentando el grado de infección. Esto se corrobora con Anticevic (1992) quien observó que habiendo precipitaciones, las larvas en estadio L3 se encontraron en el pasto a partir de la primera semana de permanencia en el medio a diferencia de las semanas secas donde no se encontraron larvas en el pasto. También concuerda con Sievers y col (1995) quienes observaron un aumento en la cantidad de larvas L3 en el material fecal cuando hay precipitaciones sobre los 15 mm/m²; además el tiempo de permanencia de L3 en la materia fecal era variable en las distintas estaciones del año siendo el de mayor permanencia en verano (16 semanas) constituyéndose así una especie de reservorio que protege a las larvas de la falta de humedad y de la radiación solar.

El grupo de pequeños estróngilos mide entre 0,5 a 2 cm de largo y menos de 1 mm de diámetro en su estadio adulto, y se caracteriza porque una vez ingeridos pierden su vaina protectora y penetran el intestino grueso formando pequeños nódulos, entrando en un estado de inhibición del desarrollo larval (hipobiosis) y permaneciendo desde meses hasta años en el hospedero. Dentro de éstos se encuentran principalmente los géneros *Cyathostomum* y *Triodontophorus*, pero se conocen alrededor de 50 especies a nivel mundial y en Chile se han descrito 25 especies (Prada 2008) entre los cuales se pueden encontrar *Cylicostephanus (Trichonema) longibursatus*, *Triodontophorus serratus*, *T. brevicaudata*, *T. tenuicollis*, *T. minor*, *Poteriostomum imparidentatum*, *Oesophagodontus robustus*, *Cyalocephalus capitis*, *Cylicodontophorus bicoronatus*, además de los géneros *Cylicocercus*, *Cylicocyclus* y *Craterostomum* (Alcaíno y col 1980, Correa 1989). Aunque *Triodontophorus* taxonómicamente pertenece a los grandes estróngilos, se incluirá en el grupo de los pequeños estróngilos por la similitud que existe en su biología, patología y control (Barriga 2002). Buchón y Sievers (1990) en una necropsia de un equino de 1,5 años perteneciente al Fundo “Teja Norte” en Valdivia determinaron que el 94% de los huevos en heces pertenecen a este grupo e identificaron la población de pequeños estróngilos, en las siguientes proporciones: *Cyathostomum (Trichonema) catinatum* (24,7%), *Cyathostomum labiatum* (11,4%), *Cyathostomum coronatum* (8,5%), *Cyathostomum pateratum* (4,2%), *Cylicostephanus (Trichonema) longibursatus* (17,9%), *Cylicostephanus calicatus* (2,9%), *Cylicostephanus goldi* (2,3%), *Cylicostephanus minutus* (1,3%), *Cylicostephanus poculatus* (1,0%), *Cylicocyclus insigne* (9,1%), *Cylicocylus nassatus* (6,1%), *Cylicocyclus leptostomus* (5,5%) y *Triodontophorus serratus* (3,9%). En otro estudio, Alcaíno y col (1983) identificaron la carga parasitaria de equinos provenientes desde la región de Valparaíso hasta la región de Los Lagos que eran destinados a matadero ubicado en Santiago, encontrando los siguientes pequeños estróngilos: *Cylicostephanus (Trichonema) longibursatus*, *Oesophagodontus robustus*,

Triodontophorus menor, *Gyalocephalus capitis* y *Cylicodontophorus bicoronatus*, donde los últimos 5 se citan por primera vez en Chile. Schwerter (2012) indica que este grupo es de importancia porque en condiciones óptimas tienen entre dos a tres generaciones por año habiendo una selección más rápida de poblaciones resistentes a benzimidazoles y otros parasiticidas.

Clínicamente pueden causar diarrea persistente, emaciación y colitis granulomatosa; se describen dos síndromes típicos: la ciatostominosis larval que es una enteritis por la salida simultánea de las larvas enquistadas que rompen la superficie de la mucosa del intestino al haber condiciones favorables para continuar con el ciclo biológico, y la ciatostominosis estival que ocurre durante la época de pastoreo donde hay acumulación continua de larvas que se van enquistando y que van provocando un engrosamiento de la mucosa intestinal resultando en una disminución en la absorción de nutrientes (Schwerter 2012). Este grupo de parásitos también presenta patrones de transmisión determinados por cambios climáticos ya que bajo los 5°C y sobre los 37°C el desarrollo larval no es exitoso (Reinemeyer 2009). Esto se debe a que las larvas en estadio L3 están rodeadas por una vaina protectora que les impide la ingestión de nutrientes dependiendo sólo de las reservas acumuladas, siendo el consumo de energía mínimo a bajas temperaturas. Por el contrario, éstas se agotan rápidamente en climas cálidos sobre los 32°C, esto quiere decir, que la duración de este estadio es inversamente proporcional a las temperaturas ambientales (Schwerter 2012). También Prada (2008) determinó que con temperaturas entre 18 a 22°C a los 10 días se desarrolla una mayor cantidad de parásitos desde el estadio de huevos hasta larvas L3 y además que los huevos eclosionan entre 26 y 48 hrs posterior a la postura.

Sievers y col (1990) en un estudio realizado en la ciudad de Valdivia (n=30) determinó que la totalidad de los huevos tipo estrongilido correspondía a un 94% a pequeños estrongilos, 2,1% *S. vulgaris*, 2,3% *S. edentatus* y 1,1% a *S. equinus*. Por otra parte Raizman (1997) en un grupo control (n=13) en equinos en un regimiento de caballería en la región de Los Lagos obtuvo que de la totalidad de huevos tipo estrongilido el 98,1% correspondía a pequeños estrongilos, 0,9% a *S. edentatus* y 0,7% a *S. vulgaris*.

La superfamilia Trichostrongyloidea se encuentra en el estómago. El parásito que afecta al equino es el *Trichostrongylus axei* que mide de 2 a 3 cm de largo; Bentjerot y Tafra (1971) determinaron una alta prevalencia de alrededor de 42,1% (n=216) en 1971 en caballos provenientes desde la región de La Araucanía a la región de Los Lagos. Además estos mismos autores, como hallazgo casual, determinaron la prevalencia de dos especies de nematodos de esta misma superfamilia pero cuyos hospederos específicos son los rumiantes. Estas especies fueron *Ostertagia circumscrita* con una incidencia de 1,38% y *Nematodirus* sp. con una incidencia de un 0,92%. Con respecto a *T. axei*, Alcaíno y col (1980) concluyen que no es posible determinar una variación estacional precisa ya que este parásito habita en los caballos por más de un año. Sievers y col (1990) en un estudio realizado en la ciudad de Valdivia (n=30) determinaron que de la totalidad de los huevos tipo estrongilido, 0,3% correspondía a este parásito; según un estudio en un grupo control (n=30) en equinos en un regimiento de caballería en la región de Los Lagos, publicado por Raizman (1997), la prevalencia de *T. axei* fue de 0,4%.

5.3.3. Ascaridida

En este orden se encuentra *Parascaris equorum*, parásito que afecta principalmente a los caballos jóvenes menores a uno o dos años de edad. Esto se debe a que el estado de inmunidad es edad

dependiente (Tolosa y col 1999), además de que los potrillos en la etapa de cría y recría son sometidos a manejos estresantes, por ejemplo el destete, primera estabulación, y cambios de alimentación (Reinmeyer 2009). Estos manejos conllevan estrés, y en muchos casos una alta presión de crecimiento y alta carga animal, lo cual facilita las infestaciones parasitarias. El estadio adulto del *Parascaris* mide alrededor de 10 a 50 cm de largo y se localiza en el intestino delgado. El hospedador ingiere los huevos larvados con estadio L2 del parásito por consumo de alimentos contaminados, estos eclosionan y atraviesan la pared intestinal para luego a través de la vena porta, migran al hígado donde permanecen alrededor de una semana; y por vena cava viajan a los alveolos pulmonares hasta alcanzar el estadio de L3; finalmente en este estadio migran a tráquea donde son deglutidos y maduran en intestino delgado hasta alcanzar el estadio adulto. Se pueden observar signos muy variados, desde problemas respiratorios como tos, descarga nasal y bronconeumonías por el paso de las larvas a pulmón, hasta problemas digestivos por la presencia de parásitos adultos en el intestino, que se manifiesta con retraso en el crecimiento, pelo áspero y sin brillo, episodios diarreicos, abdomen hinchado y mal estado en general. Además se puede generar una mayor susceptibilidad a patógenos virales y bacterianos, todo esto principalmente por causar daño en la mucosa intestinal. En caso de que el animal este infectado con una gran cantidad de estos parásitos, ya sean vivos o muertos, estos pueden causar una obstrucción intestinal, lo cual también puede suceder luego de un tratamiento antihelmíntico; los casos de obstrucción intestinal por *Parascaris equorum* son médicamente muy graves (Reinmeyer 2008). La eliminación de huevos ocurre alrededor de los tres meses de edad haciéndose máxima a finales de verano donde la eliminación puede superar los 1000 hpg (Correa 1989), las lluvias son importantes para la destrucción mecánica de las bostas ya que de esta manera los huevos larvados puedan llegar al pasto y contaminarlo, además la temperatura mínima para que se desarrollen es de 10°C y la máxima se encuentra entre los 38-40°C, siendo lo óptimo entre 15-35°C, donde a 35°C alcanza el estadio infectivo en 9 días, aumentando este tiempo a medida que la temperatura disminuye (Tarazona 1999). En un estudio realizado en la ciudad de Valdivia (n=39) en caballos de tiro el 7,7% resultó positivo a la presencia de este parásito (Schwerter 2012).

5.3.4. Oxyurida

Este orden se caracteriza por ser nematodos pequeños de 2 a 15 mm de largo y 0,1 a 0,6 mm de diámetro en su estadio adulto, delgados, de color blanco y ubicados en el intestino grueso. Se les llama “Gusanos alfiler” o “pinworms” en la literatura inglesa. Las especies de interés en el equino son *Oxyuris equi* y *Probstmayria vivípara*.

Probstmayria vivípara se ubica en ciego y colon, y su ciclo biológico es completamente endógeno colocando larvas que crecen a adultos dentro del intestino generando una nueva generación (Barriga 2002) y su identificación se ha dado post mortem ya que usualmente no se observan presentaciones clínicas (Van der Kolk y Veldhuis 2013). Alcaíno y col (1983) en un estudio realizado en un matadero en Santiago, de donde provenían animales desde la región de Valparaíso hasta la región de Los Lagos, determinaron que la prevalencia era de un 36% (n=25), aunque otros autores describen la aparición de este como una curiosidad. No hay estudios recientes, ni exclusivos de la zona Sur de Chile.

Oxyuris equi se localiza en colon dorsal y colon descendente y se caracterizan porque las hembras adultas migran hasta el ano para adherir sus huevos en los pliegues perianales a través de una sustancia gelatiforme, generando un signo clínico típico de frotarse la cola en distintas superficies

provocando la pérdida del pelo en la región perianal debido al prurito; luego estos huevos se descaman contaminando el ambiente (Reinemeyer 2008, Bowman 2009). El periodo de prepatencia es de 4,5 a 5 meses (Correa 1989). Se presenta en equinos de más de 100 días de edad y en cada postura este parásito puede colocar entre 8.000 a 60.000 huevos. Las hembras mueren luego de una única postura (Dunn 1978). González (1981) determinó una prevalencia en yeguas del criadero militar “Riñihue” en Valdivia de 22,2% (n=20) en un primer muestreo realizado en el mes de Marzo, y de 52,9% en el segundo muestreo en el mes de Mayo, determinando que este parásito se presenta estacionalmente. En un estudio realizado en caballos de raza chilota en el Fundo Teja Norte por Correa (1989) ubicado en la ciudad de Valdivia se realizaron muestreos seriados de dos grupos de animales, donde el primer grupo (n=30) que consistió en potrillos no tratados arrojó 60% de animales positivos, disminuyendo luego a 33% en el segundo muestreo; dicho autor concluyó que las fuertes lluvias pudieron provocar un lavado de la zona disminuyendo así el número de animales positivos. Finalmente Schwerter (2012) en caballos de tiro en Valdivia determinó que este parásito se presentó en 5,1% de los casos (n=39).

5.3.5. Spirurida

Dentro de este orden se ubica el género *Habronema* y *Draschia*; en el primero se ubican dos especies, *H. muscae* y *H. majus*, y en el otro género está *D. megastoma*. Antiguamente las tres especies eran consideradas dentro del género *Habronema* (Barriga 2002). Su ciclo consiste en la eliminación de huevos ya larvados al medio ambiente, donde la larva de distintas especies de mosca, que son la mosca doméstica (*Musca domestica*) o la mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*), actúan como hospedero intermediario, adquieren el parásito y permanecen allí hasta que este hospedero es adulto. Luego la larva migra a través de la probosis cuando se alimenta de las secreciones en el equino para así infectarlo. Otra forma de adquirir las larvas es al ingerir la mosca a través de comida o bebida, teniendo así el hospedero intermediario un importante papel en la transmisión de esta enfermedad. Puede causar lesiones en piel, ojos, sistema respiratorio y sistema digestivo, donde las larvas maduran a adultos sólo en el estómago, ubicándose específicamente en el estrato mucoso de la porción glandular. En los casos en que sólo llegan a estados larvales, estos pueden provocar lesiones aberrantes: si se depositan en heridas se generan las llamadas habronemosis cutáneas, si afectan la conjuntiva provocan la habronemosis ocular, y si migran a pulmón a través de fosas nasales provocan habronemosis pulmonar. Según Cosmelli (2006) estos no han sido descritos en Chile, aunque sí se describió *Habronema* sp. en un estudio realizado a estómagos de equinos de raza mestiza obtenidos de un matadero en la región Metropolitana, con una prevalencia de 41,9% (n=93) (Ramenzoni 2004).

El género *Habronema* es poco patógeno y no causa mayores problemas cuando ocurre la migración a estómago, ocasionando inflamación catarral leve y aumento en la secreción de mucus. Alcaíno y col (1980) realizaron recuentos de parásitos estomacales en equinos post mortem provenientes desde las regiones Metropolitana hasta la región de Los Lagos (n=419) donde encontraron que la prevalencia de *H. muscae* fue de 17,7%, sin embargo no se evidenció la presencia de *H. microstoma* (actualmente *H. majus*). En un estudio anterior realizado por Bentjerodt y Tafra (1971), y el único específico de la zona Sur de Chile, se determinó una prevalencia de *H. majus* menor a 1% (n=216).

Diferente es lo que ocurre con *D. megastoma* que es de mayor importancia, cuya migración hacia estómago puede llegar a causar masas granulomatosas abscedativas con una cavidad central llena de material caseoso y tapizada de tejido fibroso (habronemosis gástrica). Los animales afectados

no presentan signología clínica salvo que la masa llegue a obstruir el píloro o perfore la pared gástrica hacia la cavidad peritoneal (Barriga 2002). Alcaíno y col (1980) en un estudio donde realizaron recuentos de parásitos estomacales en equinos post mortem que provenían desde la región Metropolitana hasta la región de Los Lagos (n=419) determinaron una prevalencia de este parásito de 22,9%.

5.4. PLATELMINTOS

Los platelmintos se caracterizan por ser vermes planos donde existen 2 grandes grupos: los trematodos y los cestodos. Los cestodos son de color blanco y de cuerpo segmentado y generalmente se les denomina gusanos cinta o “tapeworms”; el grupo Cyclophyllidea es el de importancia en Chile ya que posee a la familia Anoplocephalidae donde se encuentran los géneros de *Anoplocephala* y *Anoplocephaloides*. Dentro del género *Anoplocephala* se encuentran las especies de *A. magna* y *A. perfoliata*, y dentro de *Anoplocephaloides* se encuentra la especie de *A. mamillana*. La infección ocurre frecuentemente en potrillos de hasta 3 años, durante los meses de verano y otoño. Estos parásitos necesitan de un hospedero intermediario de la familia Oribatidae, que son ácaros de vida libre, para completar su ciclo biológico.

A. mamillana habita en el intestino delgado y en ocasiones se puede encontrar en el estómago, mide entre 0,5 a 5 cm en su estadio adulto (Baroni y Sievers 2007) y rara vez ocasiona signología clínica. *A. magna* se ubica en intestino delgado y rara vez se puede ubicar en el estómago, mide entre 8 a 80 cm de largo y hasta 2 cm de ancho (Baroni y Sievers 2007), y puede causar enteritis que puede variar de catarral a hemorrágica cuando se encuentra en grandes cantidades, además de causar obstrucciones y rupturas. *A. perfoliata* se ubica principalmente en torno a la válvula ileocecal y a menudo causa úlceras, oclusión de la válvula, impactación ileal o intususcepción ileal y cecocecal, ruptura de ciego, peritonitis, cólico espasmódico, diarrea y pérdida de peso (Bowman 2009). La severidad de las lesiones es directamente proporcional a la carga parasitaria presente en el hospedador, además en animales que están débiles y deprimidos hay una competencia más agresiva por la obtención de los nutrientes entre el animal y el parásito provocando mayor estrés y debilitamiento. En la última década se han reportado cuadros clínicos (Baroni y Sievers 1997), especialmente en la región de Los Lagos (Garcés 1978): esto puede deberse a que el hospedador intermediario, ácaro del orden Oribátido, es mucho más numeroso en praderas antiguas, no labradas y ricas en materia orgánica (Tolosa y col 1999), y que se encuentran abundantemente y preferentemente en lugares húmedos, como hierba, musgo y bajo las piedras de los pastos (Tarazona 1999). En un estudio realizado en caballos de tiro en la Ciudad de Valdivia se determinó una prevalencia de 15,4% (n=29) (Schwerter 2012).

Otro parásito platelminto que afecta al equino pero que pertenece al grupo de los trematodos es *Fasciola hepática*. Esta especie afecta principalmente a los rumiantes, pero también se puede encontrar en equinos, cerdos y humanos. El estadio adulto vive en las vías biliares donde pone los huevos que son eliminados a través de la bilis llegando a las deposiciones y finalmente al medio ambiente. Para completar su ciclo debe caer al agua y encontrar al hospedero intermediario que es un caracol de la familia Lymnaeidae; luego de esto abandona a este hospedero y se adhiere al forraje o a plantas acuáticas esperando ser consumidas por el hospedero definitivo (Barriga 2002). Si bien esta especie ha sido descrita en caballos y se conoce hace varias décadas, rara vez ocasiona problemas hepáticos clínicos en la especie equina. Muñoz y col (2008) determinó una prevalencia

de eliminación de huevos de 10,4% (n=269) en caballos Fina Sangre residentes del club hípico Concepción. Un estudio más antiguo reportó una prevalencia de 4,6% (n= 5.781) en muestras de matadero del Centro y Sur de Chile (Alcaíno y col 1983). Lamentablemente no se encontraron referencias específicas sobre la zona Sur del país.

5.5. ARTRÓPODOS

Los artrópodos son invertebrados que poseen apéndices articulados. Dentro de éstos existe el grupo de los Insectos donde encontramos las miasis obligatorias sistémicas pertenecientes al orden Díptera, siendo los *Gasterophilus* los que se presentan en el equino. El estadio adulto (moscas) están adaptadas sólo para reproducción ya que sus piezas bucales están atrofiadas y mueren después de poner sus huevos. Las larvas miden alrededor de 2 cm y son de color rojizo o pardo amarillento, y migran a través de la mucosa bucal pudiendo provocar estomatitis y/o gingivitis generando dificultades en la masticación y deglución (Cosmelli 2006). Viven en la luz del aparato digestivo y son un hallazgo frecuente al realizar necropsias. Además son la causa más frecuente de gastritis crónicas y una infección masiva puede provocar cólicos, perforaciones gástricas (raro, aunque las razas pequeñas y jóvenes tienen un riesgo un poco mayor ya que la pared gastrointestinal es más delgada), abscesos gástricos subserosos y peritonitis (Cosmelli 2006). Su diagnóstico *in vivo* puede realizarse en base a la forma de los huevos, el lugar de postura sobre los caballos y los meses del año en que lo hacen. Otro punto importante es que los caballos esquivan de manera energética las moscas de *Gasterophilus* pudiendo lesionarse al intentar huir de estas (Barriga 2002). Se pueden distinguir 2 especies de importancia en los equinos de esta zona.

Gasterophilus nasalis deposita sus huevos en la región submaxilar de los caballos desde fines de Noviembre a inicios de Mayo y coloca como promedio 85,3 y 94,5 huevos por animal, coincidiendo la ovoposición con temperaturas medias superiores a 15° C y 20°C e influyendo negativamente las precipitaciones (Weber 2004).. Las larvas se ubican casi exclusivamente en la región pilórica del duodeno, en la primera ampolla duodenal (Weber 2004). Este parásito puede provocar una inflamación ulcerativa multifocal en el duodeno (Cogley y Cogley 1999). En un estudio realizado en las zonas Centro y Sur (n=419) se determinó que la prevalencia de infección por este parásito era de 86,6% (Alcaíno y col 1980).

Gasterophilus intestinalis, también existente en Chile, inicia su ovoposición a comienzos de Marzo hasta inicios de Mayo. La postura de sus huevos es en diversas zonas del cuerpo de los caballos como miembros anteriores y posteriores, región preesternal, del encuentro, costo-esternal e inguinal, con especial predilección de la región medial del carpo; con un promedio de 200 huevos por animal y con la particularidad que las larvas deben ser estimuladas por la lengua del equino para poder eclosionar. Las larvas se adhieren en el estómago a la mucosa escamosa de la porción no glandular en la región del cardias, especialmente en el extremo más dorsal del saco ciego (Weber 2004). La presencia de éste puede producir engrosamiento del tejido con úlceras circunscritas y pérdida de los pliegues normales de la mucosa (Cogley y Cogley 1999). En un estudio realizado por Weber (2004) en la región del Biobío se describió por primera vez la ovoposición en Chile, ya que no se encontraba descrita anteriormente. No se encontraron estudios sobre la prevalencia ni distribución de estos parásitos de manera exclusiva en la zona Sur de Chile.

5.6. PROTOZOOS

Son organismos unicelulares altamente adaptados a su ambiente, y se han denunciado diferentes especies que afectan al equino a nivel mundial que parecen estar asociadas al intestino grueso (Tarazona 2009). Dentro de éstos el subphylum importante es el Apicomplexa que se caracteriza por no poseer organelos de locomoción visibles, poseer fase de vida intracelular, y por transmitirse por ooquistes (estadio resistente al medio ambiente). Dentro de los Apicomplexa se encuentra el género *Cryptosporidium* sp., el patógeno entérico que más afecta a los animales tanto domésticos como salvajes e incluso a humanos (zoonosis) (Barriga 2002).

Los brotes de *Cryptosporidium* sp. se han asociado a animales inmunosuprimidos o con inmunodeficiencia primaria afectando a 30% de potrillos lactantes y al 0,7% de los adultos, lo cual sugiere que los animales inmunocompetentes sí desarrollan inmunidad contra la reinfección (Barriga 2002). Por otra parte, otro estudio menciona que también es frecuente encontrar este parásito en animales con un estado inmunitario normal (Tarazona 1999). El diagnóstico se realiza a través de muestras seriadas utilizando la técnica de Ziehl-Neelsen modificada (Gorman y Godoy 1989). Se asocian a cuadros de diarrea amarillenta, de olor fétido y con fiebre que puede durar entre 5 a 14 días, la cual puede causar rápidamente signos clínicos sistémicos y llegar a ser fatal. Puede afectar a los potrillos a partir de los 5 días de vida, aunque si hubiese un alto nivel de exposición puede afectar a los de menor edad. Los potrillos de más de 8 semanas tienen tasas de excreción más altas. En un estudio realizado por Yokota (2013) a potrillos Fina Sangre de Carrera de entre 15 a 30 días de vida en la región del Bío-Bío, se determinó que 56% de los animales era positivo a la eliminación de ooquistes. No hay estudios ni reportes en equinos adultos ni en animales más jóvenes exclusivos de la zona Sur.

5.7. MANEJO AMBIENTAL Y FARMACOLÓGICO

Las estrategias de manejo de las parasitosis animales son un área de investigación de gran relevancia para la producción animal, y exceden la temática específica del presente estudio. Sin embargo, dada su importancia, cabe mencionar los principales aspectos de interés para el manejo de la problemática asociada a las especies parasitarias descritas anteriormente.

5.7.1. Factores climatológicos

Las condiciones climáticas influyen de forma decisiva en la aparición de las enfermedades parasitarias, por lo que la dosis infectante que adquiere el hospedador está directamente relacionada con las circunstancias del medio ambiente. La temperatura y la humedad relativa son reguladores de la distribución y la frecuencia de varias infecciones parasitarias desde el punto de vista estacional como geográfico, impidiendo o favoreciendo el desarrollo del parásito (Rojo y Gómez 1999); y la pluviosidad es importante en la diseminación de éstos, porque provoca la destrucción de la materia fecal causando una masiva migración hacia el pasto (Correa 1989).

La zona Sur de Chile se caracteriza por volverse cada vez más húmeda a medida que se avanza más hacia el Sur y por sus extensos terrenos de áreas verdes con alta distribución de praderas permanentes las cuales tienen tasas de crecimiento con marcada estacionalidad, siendo altas en primavera y bajas en invierno. Además esta zona posee un alto índice de pluviosidad con temperaturas moderadas en invierno, y en verano suele ser más caluroso pudiendo presentarse

precipitaciones.² Todo esto hace que esta zona sea ideal para el crecimiento y desarrollo de las parasitosis gastrointestinales, ya que valores óptimos de humedad relativa y temperatura son un riesgo potencial de infección. Explicado anteriormente en la descripción de cada uno de los parásitos.

Si bien el Sur de Chile ha sido tradicionalmente considerado un paraíso para la supervivencia de parásitos en pasturas, cabe destacar que la pluviosidad en esta zona ha ido disminuyendo según pasan los años y las temperaturas se han comportado de manera más estable durante los meses de invierno con un promedio de 10°C, y en verano (el cual es cada vez más largo) alcanzan hasta 30°C.³ Según la CONAF (Corporación Nacional Forestal), Chile es catalogado como altamente vulnerable a los efectos del cambio climático asociado principalmente a aumentos del nivel del mar y periodos extensos de sequía, provocando cambios en el clima a nivel nacional.⁴ La dirección general de Aeronáutica Civil presentó en su boletín N° 24 la situación actual de Marzo de 2015 donde se aprecia que las precipitaciones han ido disminuyendo según la base de datos desde 1971, describiéndose condiciones extremadamente secas desde la región del Biobío hasta la región de Los Lagos. El Cuadro 3 detalla informes de precipitaciones en el mismo período (1 de enero - 19 de Abril) de dos años consecutivos (2014 y 2015) en distintas ciudades de la zona Sur de Chile, y permite observar una marcada reducción del régimen de lluvias en el período estival-otoñal en años recientes.

Cuadro 3: Pluviometría acumulada en el período 1 de enero-19 de abril en dos años consecutivos en cinco ciudades de la zona Sur de Chile (modificado de Dirección General de Aeronáutica Civil, día Domingo 19 de Abril de 2015).

Ciudad	Normal a la fecha (mm)*	19 Abril 2015 (mm)	19 Abril 2014 (mm)	Déficit (%)
Temuco	181,1	46,3	191,5	74
Valdivia	254,7	143,1	252,6	44
Osorno	224,3	101,2	140,0	55
Puerto Montt	369,0	182,4	368,8	51

* Valores normales provenientes de registros promedios históricos (40 años) de la Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile.

A pesar de los cambios recientes en los regímenes de lluvias en el Sur de Chile, no cabe duda que la zona aún presenta condiciones óptimas para el crecimiento y desarrollo del ciclo de vida de los parásitos y un ambiente favorable para la persistencia de larvas en pasturas.

5.7.2. Manejo ambiental

Dentro de los manejos realizados por el hombre, algunas prácticas agrícolas también determinan la interacción de los parásitos con el ambiente, ya que sólo 5% de éstos se encuentra dentro de los animales y el otro 95% se ubica en las pasturas (Barriga 2002). Por ejemplo, las praderas ricas en

² <http://geografiadechile.cl/zona-sur/> (18-08-2016)

³ Boletín Agroclimático. Volumen 18. Dirección Meteorológica de Chile.

⁴ <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/cambio-climatico/> (18-05-2015)

leguminosas favorecen la conservación de la humedad favoreciendo la migración vertical hacia las hojas, y por el contrario, al haber predominio de gramíneas la luz solar actúa directamente sobre los parásitos que se encuentran en el suelo provocando la muerte de éstos; una buena pradera para el equino debe ser una combinación de ambas, por lo cual este dato es necesariamente aplicable en el desarrollo de medidas de manejo ambiental antiparasitario.

Por otra parte, las condiciones ambientales presentes en esta zona permiten una alta tasa de crecimiento de praderas durante varias épocas del año, y permite una alta carga animal instantánea. Esto puede no sólo generar estrés en los animales afectando directamente su respuesta inmune, sino que además provoca un estrecho contacto entre los parásitos y sus hospederos, ya que el comportamiento higiénico de los animales (tendencia a pastar en zonas no contaminadas con heces) se ve afectado al disminuir el espacio libre de pastoreo. La poca rotación de especies forrajeras favorece la infección aumentando la carga parasitaria, pero que para aplicarse requiere disponer de superficies pastables suficientes. Finalmente, el hecho de mantener grupos de distintas edades juntos hace que los adultos (que tienden a ser portadores “sanos”) eliminen cantidades variables de formas infectantes afectando a los más jóvenes (Rojo y Gómez 1999).

5.7.3. Tratamiento farmacológico

Este tema no se detallará en profundidad porque excede los objetivos de este estudio; al ser un tema muy amplio, se sugiere revisar otras referencias.⁵ Sin embargo, cabe mencionar algunos conceptos fundamentales a fin de facilitar el diseño y la aplicación de estrategias de control antiparasitario.

Los agentes antiparasitarios farmacológicos se utilizan como manera de control para eliminar parásitos del animal tanto como para prevenir la contaminación ambiental con estadios infecciosos potenciales, especialmente tomando en cuenta que algunos estadios larvales pueden provocar mayor daño antes de alcanzar la madurez sexual (Schwerter 2012). Este método de control farmacológico se hace cada vez más difícil, gracias a la resistencia que han ido generando los parásitos debido a tratamientos antiparasitarios a intervalos frecuentes durante todo el año, siendo uno de los problemas más graves que afecta a la crianza de animales; este proceso se acelera cuando los fármacos disponibles son utilizados incorrectamente (Nielsen 2014). Ningún antiparasitario es 100% eficaz, pero es posible retardar la aparición de resistencia. Barriga (2002) describe distintos manejos que deben ser utilizados de forma combinada: 1) realizar tratamientos infrecuentes, lo cual permite que los parásitos susceptibles se logren reproducir y contaminen los potreros para así lograr que los organismos resistentes se diluyan entre los susceptibles en las pasturas, 2) utilización de productos con alta eficiencia y en dosis apropiadas, evitando errores por sub-dosificación (ya sea por la intención de ahorrar recursos o porque los pesos de los animales se calculan como un promedio y no de forma individual), y 3) se deben alternar diferentes productos antiparasitarios de forma lenta (una vez al año) en vez de forma rápida (varias veces al año), ya que esta última tiende a generar resistencia simultánea de los productos utilizados. Otra medida aplicable es la identificación del parásito que está causando problemas mediante exámenes coproparasitarios, a fin de tomar la mejor decisión farmacológica para realizar un tratamiento

⁵ Hsu W, R Matin. 2008. Antiparasitic Agents. En: Hsu W (ed). *Handbook of veterinary pharmacology*. Office, Iowa, USA, Pp 379-416.

adecuado (Barriga 2002). A su vez, Nielsen (2010) describe que en la práctica la realización de exámenes coproparasitarios sólo se utilizan para evaluar una enfermedad parasitaria cuando ya presentó signología clínica en forma individual en los equinos, pero es necesario realizar de forma rutinaria conteo de huevos o cultivos larvarios; y utilizar los resultados desde un punto de vista diagnóstico para predecir la presencia de parásitos que pueden afectar a los animales, y así realizar de manera selectiva tratamientos estratégicos.

Los agentes antiparasitarios más usados actualmente en la industria de equinos para combatir infecciones por parásitos gastrointestinales (excepto *Cryptosporidium* sp.) pertenecen a 4 clases (Schwerter 2012):

- Benzimidazoles: Son preferentemente nematocidas, y su acción es unirse preferentemente a la proteína tubulina de las células de los parásitos. Raizman (1997) demostró que la resistencia de pequeños estróngilos está relacionada con mutaciones del gen que codifica los aminoácidos para esta proteína, por lo que se ha especulado que estos parásitos desarrollan una secuencia de aminoácidos en la molécula de tubulina que impediría la conexión con la mayoría de estos grupos de antiparasitarios. Varios autores han demostrado también resistencia de pequeños estróngilos a esta familia de antiparasitarios (Raizman 1997, Nielsen 2014).
- Lactonas macrocíclicas: Esta clase estimula la liberación de GABA por parte de nematodos y artrópodos provocando una inhibición de la transmisión nerviosa en la placa motora del parásito generando parálisis flácida y posteriormente la muerte. Pequeños estróngilos también han desarrollado resistencia a este grupo de antiparasitarios descrito a partir del año 2006 en Europa, además *Parascaris equorum* también ha desarrollado resistencia a esta clase de drogas (Schwerter 2012).
- Tetrahidropirimidinas: Esta clase actúa despolarizando reversiblemente la placa neuromuscular produciendo un efecto colinérgico que ocasiona una parálisis rígida. Afecta principalmente a nematodos y cestodos equinos, y los informes de resistencia son menos comunes (Schwerter 2012).
- Praziquantel: Cestodicida que actúa sobre estadios adultos y además ha demostrado alguna actividad sobre estadios larvales. Su mecanismo de acción es bloquear la formación de ATP y provocar parálisis espástica.

Para el caso de *Cryptosporidium* sp. se ha utilizado diiodohidroxiquinoleína, el cual es un amebicida luminal, como droga antiprotozoaria inespecífica y bien tolerada ya que aún no se ha descrito un antiparasitario específico para este protozoo (Gorman y Godoy 1989).

Según todo lo expuesto anteriormente, el mejor tratamiento para las parasitosis consiste de soluciones en conjunto, que requieren un conocimiento cabal del entorno ambiental y productivo –y de las especies parasitarias prevalentes en la zona de trabajo– para poder realizar diagnósticos apropiados y poder implementar las medidas de manejo más adecuadas.

5.8. CONCLUSIONES

La información referente a parasitismo gastrointestinal en equinos en la zona Sur de Chile está publicada principalmente en medios locales nacionales o latinoamericanos de bajo impacto global y de difícil acceso; muchas de estas referencias son antiguas.

Los parásitos que se han descrito en la zona Sur de Chile se condicen con los que se han descrito de forma frecuente en otras zonas del mundo, con preponderancia de especies de nematodos y cestodos.

La zona Sur de Chile es ideal para el desarrollo y diseminación de parásitos por las condiciones ambientales y climatológicas que la caracterizan.

6. REFERENCIAS

- Alcaíno H, T Gorman, S Cornejo, R Molinari, A Pinto. 1980. Estudio epizootico del parasitismo estomacal del equino de la zona Centro Sur de Chile. *Arch Med Vet* 12(1), 10-29.
- Alcaíno H, T Gorman, G Guevara, J Fernández. 1983. Distomatosis y parasitosis del intestino grueso de equinos de la zona Centro-sur de Chile. *Arch Med Vet* 15(1), 27-35.
- Anticevic S. 1992. Estudio del desarrollo de huevo a larva infectante de estrogilidos del equino, traslación al pasto y sobrevivencia durante los meses de primavera y verano en Valdivia, Chile. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Barriga O. 2002. *Las Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos en la América Latina*. Germinal, Santiago, Chile, Pp 48-229.
- Baroni E, G Sievers. 1997. Cestodosis del equino y las posibilidades de su control. *Parasitol día* 21, 40-47.
- Bentjerodt E, E Taфра. 1971. Parasitismo en equinos I. Parasitismo gástrico. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Buchón P, G Sievers. 1990. (7) Contribución a la identificación de la helmintofauna del equino en Chile. *Arch Med Vet* Número extraordinario. Resúmenes de trabajos de VIII congreso de Medicina Veterinaria, Valdivia, Chile.
- Bowman D. 2009. Helminths. In: Bowman D (ed). *Georgi's Parasitología para Veterinarios*. 9th ed. Saunders Elsevier, New York, USA, Pp 115-239.
- Cogley T, M Cogley. 1999. Inter-relationship between *Gasterophilus larvae* and the horse's gastric and duodenal Wall with special reference to penetration. *Vet Rec* 86, 127-142.
- Colín M. 1982. Dosificación seriada del antihelmintico febendazol (Panacur-Pasta®) a yeguas y potrillos durante el periodo comprendido entre Junio y Noviembre de 1980. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Correa J. 1989. Estudio de variaciones estacionales de las eliminaciones de huevos de parásitos gastrointestinales de una población de equinos de raza chilota, periodo otoño-invierno. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

- Cosmelli R. 2006. Patologías gástricas en 200 equinos faenados en dos mataderos en Santiago (Chile). *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Dunn A. 1978. Oxyuroidea. In: Dunn A (ed). *Veterinary Helminthology*. 2nd ed. William Heinemann Medical Books Ltda, London, Pp 65-67.
- Emhardt S. 2007. Evaluación de un antiparasitario, Doramectina, sobre nematodos intestinales en el ganado mular del criadero militar “Las Bandurrias”, XI Región, Chile. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Gallardo C. 1991. Estudio del desarrollo de huevo a larva infectante de estrogilidos del equino, su permanencia en la materia fecal y su traslación al pasto, durante los meses de invierno 1991 en Valdivia, Chile. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Gállego J. 2006. Prevalencia e Incidencia de las Parasitosis. In: Gállego J (ed). *Manual de Parasitología Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Publicacions I Edicions de la Universitat de Barcelona, España, Pp 59-60.
- Garcés V. 1978. Eliminación de huevos de helmintos a lo largo de 6 meses producida por equinos infectados en forma natural. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- González J. 1981. Dosificación seriada del antihelmíntico fenbendazol (Panacur-Pasta ®) a yeguas en el periodo primavera-verano. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Gorman G, P Godoy. 1989. Hallazgo de *Cryptosporidium* sp. en un equino F.S ingles diarreico. *Monografía Med Vet* 11(2).
- Hodgkinson J. 2011. Parasite challenges on stud farms. *Proceedings of the 50th British Equine Veterinary Association Congress BEVA*, Liverpool, United Kingdom.
- Monckton P. 2009. Comparación en la eliminación de huevos de parásitos en la materia fecal de potrillos y crías mulares durante el periodo de lactancia. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Muñoz L, L Rubilar, D Zamora, O Sepulveda, C Rehhof, R Ortiz. 2008. Fasciolosis en equinos fina sangre de carrera del Club Hípico Concepción, Chile. *Parasitol latinoam* 63, 88-91.
- Nielsen MK, KE Baptiste, SC Tolliver, SS Collins, ET Lyons. 2010. Analysis of multiyear studies in horses in Kentucky to ascertain whether counts of eggs and larvae per gram of feces are reliable indicators of numbers of strongyles and ascarids present. *Vet Parasitol* 174, 77-84.

- Nielsen MK, K Pfister, G von Samson-Himmelstjerna. 2014. Selective therapy in equine parasite control – application and limitations. *Vet Parasitol* 202, 95-103.
- Pérez de Ayala P. 1995. Nutrición y alimentación del caballo. XI Curso de especialización FEDNA, Barcelona, España.
- Prada G. 2008. Determinación de las características morfológicas de larvas L1, L2 y L3 en parásitos gastrointestinales del equino en la región de los Lagos, Chile. *Rev Med Vet* 15, 39-48.
- Raizman E. 1997. Estudio comparativo de la efectividad de Febantel, Ivermectina y Doramectina frente a los nematodos del Equino. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Ramenzoni L. 2004. Descripción macroscópica e histológica de lesiones en el estómago de equinos de abasto. *Memoria de título*, Escuela de Ciencias Veterinarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Reinemeyer C. 2008. Parasite control for horses during the first year of life. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners-Focus Meeting First Year of Life*, Austin, Texas, USA, Pp 143-154.
- Reinemeyer C. 2009. Controlling strongyle parasites of horses: a mandate for change. *Proceedings of the 55th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*, Las Vegas, Nevada, USA, Pp 352-360.
- Rojo F, M Gómez.1999.Ecología parasitaria. En: Cordero del Campillo M (ed). *Parasitología Veterinaria*. Mc Graw Hill, Madrid, España, Pp 63-69.
- Schwerter X. 2012. Descripción de la condición parasitaria y del manejo en equinos de tiro urbano de la ciudad de Valdivia. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Sievers G, J Núñez. 1981. Epizootiología de la strongiloidosis en potrillos de un criadero de la X región de Chile. *Bol Chile Parasitol* 36, 23-26.
- Sievers G, P Buchón, M Correa. 1990. (8) Variaciones estacionales de la eliminación de huevos de nematos parásitos en una población de caballos “chilotas”. *Arch Med Vet* Número extraordinario. Resúmenes de trabajo del VIII congreso de Medicina Veterinaria, Valdivia, Chile.
- Sievers G, I Quintana, S Anticevic, M Patiño, C Gallardo. 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.

- Tarazona J. 1999. Parasitosis del aparato digestivo y renal. En: Cordero del Campillo M (ed). *Parasitología Veterinaria*. Mc Graw Hill, Madrid, España, Pp 532-574.
- Tolosa J, A Chiaretta, J Sánchez, M Muñoz. 1999. Parasitosis de los equinos: Una actualización sobre su etiopatogenia y su control. Universidad Nacional Ría Cuarto. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Mundo Gráfico, Buenos Aires, Argentina, Pp 1-77.
- Van der Kolk J, E Veldhuiskroeze. 2013. Helminths disease. In: Van der Kolk J, E Veldhuiskroeze (ed). *Infectious disease of the horse. Diagnosis, pathology, management, and public health*. Manson Publishing Ltda, Londres, Inglaterra, Pp 236- 247.
- Weber B. 2004. Estudio de la ovoposición de *Gasterophilus nasalis* en equinos de un predio de Yumbel, VIIIª región, Chile. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Yokota K. 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*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

7. AGRADECIMIENTOS

En primero lugar quisiera agradecer a mi padre por el apoyo incondicional que me ha dado para poder seguir mis sueños, a mi familia por el apoyo y la compañía que estando lejos hacen falta y por siempre creer en mí.

En segundo lugar al Dr. Benjamín Uberti por la confianza de aceptarme como tesista, por la paciencia, apoyo y ayuda que han sido fundamental para terminar esta última etapa en la carrera.

Además, dar las gracias a mis amigos porque han sido un apoyo muy importante en los años de Universidad, que de alguna u otra forma se hicieron presente en cada etapa haciendo que cada situación sea más alegre. También por la compañía que nunca está demás, la preocupación y momentos compartidos.

Finalmente a cada persona, profesor, funcionario y compañeros que formaron parte de mi proceso de formación profesional como Médico Veterinario.

A todos ellos ¡Muchas gracias!