

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE PATOLOGIA ANIMAL

**“ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DEL PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN
CAPRINOS LECHEROS EN COMUNA DE PURRANQUE, DECIMA REGION DE
LOS LAGOS, CHILE: PERIODO OTOÑO-INVIERNO”.**

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

MARCO ANTONIO CASTILLO PALACIOS

VALDIVIA – CHILE

2003

PROFESOR PATROCINANTE

Dr. Gastón Valenzuela J.

PROFESORES CALIFICADORES

Dr. Marcelo Hervé A.

Prof. José Antonio de la Vega M.

FECHA APROBACION: 29 de Diciembre de 2003

INDICE

1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCION.....	3
4. MATERIAL Y METODOS.....	7
5. RESULTADOS.....	11
6. DISCUSION.....	17
7. CONCLUSIONES.....	22
8. BIBLIOGRAFIA.....	23
9. ANEXOS.....	31

**A MIS QUERIDOS PADRES
Y HERMANOS.**

1. RESUMEN

Con el objeto de conocer la epidemiología del parasitismo gastrointestinal en caprinos lecheros de razas Saanen, Alpina francesa y Anglo-Nubian, se realizó un estudio en un predio de la Comuna de Purranque, X Región (40°55'S, 73°01'W). Se utilizaron 150 animales distribuidos según edad en los siguientes grupos: G1: 61 caprinos (3-4 años); G2: 53 caprinos (2-3 años); G3: 13 caprinos (10 meses a 1 año); G4: 23 caprinos (2-6 meses) y G5: caprinos que nacieron en otoño-invierno del 2003. Se examinó el material fecal de los animales y el pasto de las praderas. La frecuencia de muestreo fue mensual, durante 6 meses a partir de abril de 2003.

Los animales mayores a un año (G1, G2 y G3) pastoreaban durante el día, siendo posteriormente estabulados en la noche. G4 y G5 permanecieron estabulados durante todo el estudio. Se trató con antihelmínticos en mayo (G2 y G3) y en julio (G1, G2 y G3).

Todos los grupos presentaron al examen fecal huevos tipo *strongilido*, excepto G5, presentando G4 una baja cantidad de huevos, alcanzando un máximo de 200 hpg. Se observó en G1 un aumento de huevos hasta el mes de julio, alcanzando un promedio de 2.519 hpg, para posteriormente disminuir hasta fines del estudio. G2 y G3 mostraron una tendencia descendente en forma gradual hasta fines del estudio.

Ooquistes de *Eimeria* se observaron en todos los grupos. Los grupos mayores a un año presentaron un máximo de 5.023 opg como promedio, experimentando una tendencia descendente a través del estudio. G5 presentó una cantidad máxima de 80.200 opg, donde se observaron signos clínicos.

El número de larvas fue aumentando hasta mayo, donde se alcanzó un máximo de 4.914 L/kg de MS, para luego disminuir en los meses siguientes producto del aumento de la pluviosidad.

Los géneros de larvas identificadas en el pasto fueron *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum*, siendo los dos primeros los más predominantes durante el estudio.

Se concluye, que los caprinos lecheros en las condiciones de un predio de la Comuna de Purranque, son susceptibles a infecciones mixtas de nemátodos gastrointestinales y de ooquistes; especialmente en caprinos menores de tres meses se evidenciaron ooquistes; *Ostertagia* y *Trichostrongylus* son los géneros de nemátodos que más afectan a los caprinos de este estudio en el período otoño-invierno.

Palabras claves: Caprinos, Parásitos, Nemátodos, Epidemiología.

2. SUMMARY

EPIDEMIOLOGICAL STUDIES ON GASTROINTESTINAL PARASITES IN MILKING GOAT IN SOUTHERN CHILE.

In order to study the epidemiology of gastrointestinal parasitism in dairy goats, a study was undertaken in Purranque, Chile, Xth region (40°55`S, 73°01`W) based on faecal and grass examination, during a period of six months from April 2003. 150 animals of Saanen, Alpine and Anglo-Nubian breed were used. Animal were grouped according to age follows: G1: 61 goats, 3 to 4 years old; G2: 53 goats, 2 to 3 years old; G3: 13 goats, 10 months to 1 year old ; G4: 23 goats, 2 to 6 months and G5: goats less than three months old.

Animal over one year (G1, G2 and G3) grazed during the day and then they were housed. G4 and G5 remained housed through out the study. G2 and G3 were drenched against nematodes in May and G1, G2 and G3 in July

In all groups except G5 *Strongylid* type eggs were observed. Small number was observed in G4 reaching a peak of 200 epg.

More epg were seen in G1. epg counts increased until July reaching a peak of 2.519 epg and then a gradually decrease was observed up to the end of the study. G2 and G3 showed a gradual decrease through observation period.

Eimeria oocysts were seen in all groups. Goats, over than one year old reached a maximum of 5.023 opg showing a gradually decrease through the observation period. Young kids (G5), showed the largest number of oocysts reaching a peak of 80.200 opg and clinical signs were observed.

Genus observed in pasture larval counts were *Ostertagia*, *Trichostrongylus* and *Oesophagostomum* being *Ostertagia* and *Trichostrongylus* the most frecuently genus identified.

It can be concluded that: young kids goats less than three months old, are infected mainly by protozoan of genus *Eimeria*, , genus *Ostertagia* and *Trichostrongylus* are the most common nematodes observed and the weather of the region gives good conditions for the development of the Genus *Ostertagia* and *Trichostrongylus* in goats.

Key words: Goats, Parasites, Nematodes, Epidemiology.

3. INTRODUCCION

La cabra común (*Capra hircus*) fue domesticada en el período Neolítico a partir de algunas especies que todavía existen en estado salvaje. Desde esos tiempos siempre ha estado presente en las sociedades humanas como inspiración poética y religiosa, y como un versátil animal doméstico proveedor de carne, leche, piel ó pelo, con destacada participación en los países de la cuenca del Mediterráneo, desde los cuales se heredó la caprinocultura en Chile (Cofré, 2001).

En el mundo hay alrededor de 690 millones de cabras (FAO, 1999). La mayor parte de estas se sitúan en los países en vías de desarrollo y se aprovechan, especialmente, para carne. En los países occidentales, por el contrario, donde el nivel de vida es más elevado, las explotaciones caprinas se orientan hacia la producción de leche y quesos. Así ocurre desde hace mucho tiempo en Europa y, más recientemente, en América del Norte (Corcy, 1993).

En Chile, los caprinos se concentran mayoritariamente en las zonas marginales, donde las características de los suelos y de su topografía dificultan el desarrollo de cultivos y la existencia de otras especies animales (Pérez, 1993). En cuanto a las razas existentes, el 80% de los caprinos corresponden a animales criollos provenientes de cruzas originarias de España y de otros países europeos, situación que hace variar los animales dentro de un mismo rebaño. En cuanto a las otras razas existentes en nuestro país, son de importancia la raza Saanen, Toggenburg y Anglo-Nubian (Cofré, 2001).

De acuerdo al último Censo Nacional Agropecuario (Chile, 1997), la población caprina en Chile es de 727.310 cabezas. Esta existencia es mucho menor que en 1965, año en que la masa caprina alcanzaba a 933.007 animales (Anexo N° 1). Esto se vio afectado principalmente por condiciones climáticas desfavorables y por la reducción de la explotación de la masa caprina (Chile, 1999).

En Chile, la IV Región es la más importante en cuanto a existencia de ganado caprino, con 306.022 cabezas (42 %), seguida en importancia por las regiones V con 73.693 (10,1 %), VII con 69.789 (9,6 %), VIII con 65.815 (9 %) y IX con 60.642 (8,3 %) cabezas (Chile, 1997).

La producción caprina en Chile ha estado orientada a la producción de leche, cuyo destino principal es la elaboración de queso, y la producción de carne. Junto a ello se aprovechan subproductos; como cuero y estiércol para contribuir a la denominada agricultura orgánica (Cosio, 1991).

Con relación a la producción de leche, las explotaciones se realizan casi exclusivamente desde Santiago al norte, aunque expandiéndose en los últimos años hacia la zona sur (Burrows, 1992). Las producciones medias de leche fluctúan entre 100 y 450 litros en

lactancias de 170 a 300 días para cabras Criollas y de razas especializadas, respectivamente (Cofré, 2001).

Según Burrows (1992), la producción de carne caprina en Chile se da preferentemente al sur de Santiago hasta la VIII Región principalmente. En general, a nivel nacional los caprinos son comercializados en mercados informales a pesos y edades variables, dependiendo de la demanda o el interés de venta de los productores, pero sin un conocimiento de sus características organolépticas, lo que produce el consiguiente desinterés por este producto y aumenta el desconocimiento de su verdadera calidad (Gallo y Tramon, 1990).

Según Nicoletti (1982), la mezcla de varios animales, dentro de un rebaño y entre rebaños, aumenta la oportunidad de contacto y, por consiguiente, la difusión de enfermedades.

Dentro de los múltiples factores que afectan la productividad animal se encuentran las enfermedades parasitarias, que producen mayores pérdidas económicas que las afecciones bacterianas o virales, debido a su elevado índice de morbilidad y en ocasiones a su mortalidad (Marchand, 1987).

Según Pérez (1991), las endoparasitosis son de gran importancia en los pequeños rumiantes, debido a su particular forma de coger el alimento desde la pradera, lo que permite que puedan ingerir grandes cantidades de larvas infectantes. Los riesgos de enfermar aumentan con el sobrepastoreo, alta carga animal por hectárea, mala nutrición; condiciones que son frecuentes de encontrar en una explotación caprina. Estos parásitos tienen un ciclo biológico similar, iniciándose con la expulsión de huevos en la materia fecal, luego éstos se transforman en larvas infectantes en el pasto, las cuales son consumidas posteriormente por los animales. Estas larvas alcanzan el estado adulto en el aparato digestivo del animal susceptible, en donde inician la postura de huevos, reiniciándose el ciclo (Hiepe, 1972; Sievers y Valenzuela, 2003).

Pomroy y col. (1986), señalan que los caprinos menores de un año son los más susceptibles frente a los nemátodos gastrointestinales, debido a que la inmunidad se encuentra insuficientemente desarrollada a esta edad. Además, la inmunidad en los animales adultos no es absoluta, ya que, sometidos a altas infecciones con deficiente estado de nutrición o hembras en avanzado estado de preñez, pueden mostrar severos signos de enfermedad (Hetherington, 1977).

Las parasitosis gastrointestinales, tanto en su presentación clínica como subclínica, disminuyen la productividad (Blackburn y col., 1992). Esta baja en la productividad acarrea grandes pérdidas económicas al afectar la conversión alimenticia, provocando resultados negativos en la producción de carne y leche (Soulsby, 1965). Hay diversos estudios, especialmente en ovinos, que señalan que los parásitos gastrointestinales originan una reducción en el apetito que puede llegar hasta el 20 % (Parkins y col., 1973; Coop y Holmes, 1996), interfiriendo con la conversión de los alimentos (Sykes y Coop, 1976), ganancia de peso (Coop y Angus, 1981), el crecimiento óseo (Sykes y col., 1979) y la producción de leche (Thomas, 1980; Coop, 1986).

Las parasitosis clínicas tienen un mayor impacto en los ganaderos, sin embargo, las parasitosis subclínicas son mucho más importantes. Estas últimas pasan desapercibidas en el animal y son la principal fuente de contaminación de la pradera (González, 1982). En el caso de ingesta de pequeñas cantidades de larvas infectantes, los animales frecuentemente se adaptan al huésped sin desarrollar signos clínicos evidentes, disminuyendo su desarrollo en relación a su potencial total (Coop y Angus, 1981). Además, las infecciones subclínicas conllevan a menores ganancias de peso debido a la notable disminución del apetito, menor digestibilidad proteica y energética (Coop y col., 1976; Sykes, 1978; Burger, 1982).

La sintomatología clínica de las enfermedades parasitarias gastrointestinales varía según el parásito predominante, estado nutricional, grado de infección y la edad de la cabra. Generalmente, se manifiesta con anemia, hemorragias, hipoproteinemia con ascitis, edema submandibular, desnutrición y diarreas intermitentes (Hetherington, 1977; Galina, 1983).

Gibson (1975), señala que los caprinos y ovinos albergan una variedad similar de especies de nemátodos, lo que ha sido confirmado por Le Jambre y Royal (1976) y Tarazona y col. (1982a).

Tarazona y col. (1982b), observaron importantes efectos patógenos en caprinos infectados por géneros de la familia Trichostrongylidae. Entre los géneros más importantes se citan *Ostertagia* y *Trichostrongylus*. Además, los mismos autores distinguieron tres entidades parasitarias distintas en caprinos, tales como; trichostrongilosis, con un marcado predominio de las especies del género *Trichostrongylus*; trichostrongilidosis, con presentaciones importantes de los géneros *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y en muchos casos con la presencia de las especies *Haemonchus contortus* y *Nematodirus spp.*, y finalmente ostertagiosis tipo II, con un marcado predominio de formas inmaduras y de cuarto estado de *Ostertagia spp.* que han reanudado bruscamente su desarrollo después de un estado de hipobiosis.

En Chile, los géneros de nemátodos gastrointestinales identificados en caprinos han sido: *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Oesophagostomum*, y las especies *Chabertia ovina*, *Trichuris ovis* y *Teladorsagia davtiani* (Tagle, 1966; Schmeisser, 1985). En la zona sur de Chile, los géneros más frecuentes identificados en caprinos a pastoreo son *Ostertagia* y *Trichostrongylus* (Alvarez, 1988; Valenzuela, 2003*).

Según Rose (1970), las enfermedades causadas por parásitos gastrointestinales varían de acuerdo a las condiciones climáticas y de manejo de cada región, ya que la sobrevivencia y transmisión de las larvas infectantes de los nemátodos depende de factores tales como: pluviosidad y temperatura, teniendo esta última un marcado efecto en su desarrollo.

(*) Dr. Gastón Valenzuela J. Instituto de Patología Animal, Comunicación personal.

En Chile hay pocos estudios que determinen el parasitismo gastrointestinal en caprinos, consistiendo la mayoría en identificación de especies parásitas a través de necropsia (Mihovilovic, 1983; Schmeisser, 1985; Aguilera, 1996; Mena, 1997; Rodríguez, 2002). En lo que respecta a la determinación de la contaminación de las praderas, con el objeto de determinar los períodos de mayor riesgo para el ganado, no existen estudios en caprinos, sí en otras especies (Baumann, 1996; Catalán, 1997; Cortese, 1997; González, 1997; Leiva, 1997; Müller, 1998; Valenzuela y col., 1998; Winkler, 1999).

Con la finalidad de contribuir al conocimiento del parasitismo gastrointestinal que afecta a la especie caprina de un predio de la X Región de Chile, en el período otoño-invierno, se propusieron los siguientes objetivos:

- a) Determinar la evolución del parasitismo gastrointestinal en un rebaño caprino manejado a pastoreo, mediante exámenes de material fecal durante un período del año.
- b) Determinar en el período otoño-invierno la evolución de la población larvaria en las praderas.

4. MATERIAL Y METODOS

4.1. UBICACIÓN Y PERÍODO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se efectuó en un predio del Fundo Dollinco de la Comuna de Purranque (40°55`S, 73°01`W), Provincia de Osorno, X Región de Los Lagos, Chile, desde abril a septiembre del 2003 (Otoño-invierno).

4.2. POTREROS

El predio estaba conformado por 13,5 hectáreas, 10 de las cuales eran destinadas al pastoreo de los caprinos. Para este estudio se consideraron dos potreros: el potrero N° 1, de 1,5 hectáreas, era una pradera mejorada con especies de ballica (*Lolium sp.*) y trébol rosado (*Trifollum pratense*), y el potrero N° 2, de 2 hectáreas, consistía en una pradera natural.

4.3. MANEJO DE LOS ANIMALES

En todo el período de estudio se respetaron los manejos tanto sanitarios como de alimentación establecidos por el agricultor.

El pastoreo de los animales de los grupos G1, G2 y G3 se realizaba durante el día en distintos potreros del predio. Posteriormente, los caprinos eran estabulados durante la noche. Desde fines de mayo éstos grupos se estabularon permanentemente, saliendo a pastoreo sólo los días de buen tiempo, mientras que los animales de los grupos G4 y G5 permanecieron estabulados durante los meses en que fueron muestreados. La alimentación de los animales de los grupos G1, G2 y G3 era en base a pradera, concentrado, sales minerales y ensilaje de pradera natural. El G4 se alimentó con concentrado de crecimiento y ensilaje, mientras que los caprinos del G5 fueron amamantados por las madres y se les aportó concentrado de crecimiento. El período de lactancia dura alrededor de 240 días. El sistema de ordeño es mecánico, proceso que se realizaba una vez al día en la mañana, teniéndose como promedio 2 lts/día/cabra. Las cabras de los grupos G1 y G3 comenzaron a parir en julio, cuyas crías conformaron el G5. Al final del estudio el agricultor alcanzó una masa ganadera de 90 caprinos, sin considerar los nacidos en otoño-invierno de 2003, debido a la venta y muerte de animales. El G4 fue vendido completamente a comienzos de junio. Durante el estudio hubo dos tratamientos antiparasitarios ¹, siendo el primero de ellos en mayo para los grupos G2 y G3, y en el mes de julio para los grupos G1, G2 y G3.

(1) Ivermectina (BAYMEC ®) Lab. Bayer. Dosis: 200 mcg/kg.

4.4. ANIMALES

El rebaño estaba compuesto en abril por 150 animales de razas lecheras Saanen, Alpina francesa y Anglo-Nubian, y como metodología se estratificó el rebaño de acuerdo a la edad en los siguientes grupos:

Grupo 1 (G1): 61 cabras de 3 a 4 años, en gestación.

Grupo 2 (G2): 53 cabras de 2 a 3 años, en lactancia.

Grupo 3 (G3): 13 cabras de 10 meses a 1 año, en gestación.

Grupo 4 (G4): 23 caprinos nacidos durante primavera-verano del 2002 (2 a 6 meses).

Grupo 5 (G5): Caprinos que nacieron durante otoño-invierno del 2003 (menores de 3 meses).

4.5. TAMAÑO DE LA MUESTRA ANIMAL

De cada categoría animal se escogieron al azar entre 10 a 15 animales mensuales, de los cuales se procedió a tomar el material fecal para recuento parasitario. El número de caprinos disponibles para muestreo del G5 fue tan bajo que sólo se logró muestrear 5 animales mensualmente, producto de las ventas hechas por el agricultor.

4.6. EXÁMENES COPROPARASITARIOS

Se utilizó la técnica cuantitativa de Mc Master (Great Britain, 1971), expresándose los resultados en número de huevos por gramo de material fecal (hpg) para huevos tipo *estrongilido* y número de ooquistes por gramo de material fecal (opg) para ooquistes de *Eimeria*.

4.7. EXÁMENES DE PASTO

4.7.1. Muestreo del pasto

La toma de muestras de pradera se realizó según la técnica descrita por Taylor (1939). La frecuencia de muestreo fue mensual.

4.7.2. Procesamiento del pasto

La materia seca se obtuvo sometiendo la muestra de pasto a secado, según la técnica descrita en el Manual de Técnicas de Laboratorio de Parasitología Veterinaria (Great Britain, 1971), obteniéndose posteriormente su peso en gramos.

4.7.3. Identificación de larvas infectantes en el pasto

La obtención de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos, a partir de la muestra de pasto, se realizó según la técnica descrita por Parfitt (1955).

Para la identificación de larvas infectantes en el pasto, se utilizaron las claves de identificación de Dickmans y Andrews (1933), Andrews (1935), así como también descripciones morfológicas de Burger y Stoye (1968), la clave descrita en el Manual de Técnicas de Laboratorio de Parasitología Veterinaria (Great Britain, 1971) y las descripciones de Lancaster y Hong (1987). Las larvas cuyas características no correspondieron a larvas de vida libre, no parásitas y que no concordaron con las distintas claves mencionadas, se consideraron como larvas no identificadas.

Los resultados fueron expresados en número de larvas infectantes totales de nemátodos trichostrongilidos por kilogramo de materia seca de pasto, para el potrero N° 1 y potrero N° 2, y número de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos por kilogramo de materia seca de pasto según género entre ambos potreros, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{N° larvas/kg de MS} = \frac{\text{N° larvas x 1000 g}}{\text{MS pasto (g)}}$$

4.8. DATOS CLIMÁTICOS

Los datos climáticos de temperatura y pluviosidad fueron obtenidos del Campo Experimental OROMO, perteneciente a la Universidad de Chile, ubicado a 15 kilómetros aproximadamente de la Comuna de Purranque, X Región, Chile.

4.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico descriptivo, expresados como promedios y rangos mensuales de grupos de edad, y número de larvas por kilogramo de materia seca de pasto, siendo éstos representados a través de tablas y gráficos.

5. RESULTADOS

Los resultados de los exámenes de material fecal respecto a huevos tipo *strongilido* son presentados en el Gráfico N° 1 y Tabla N° 1.

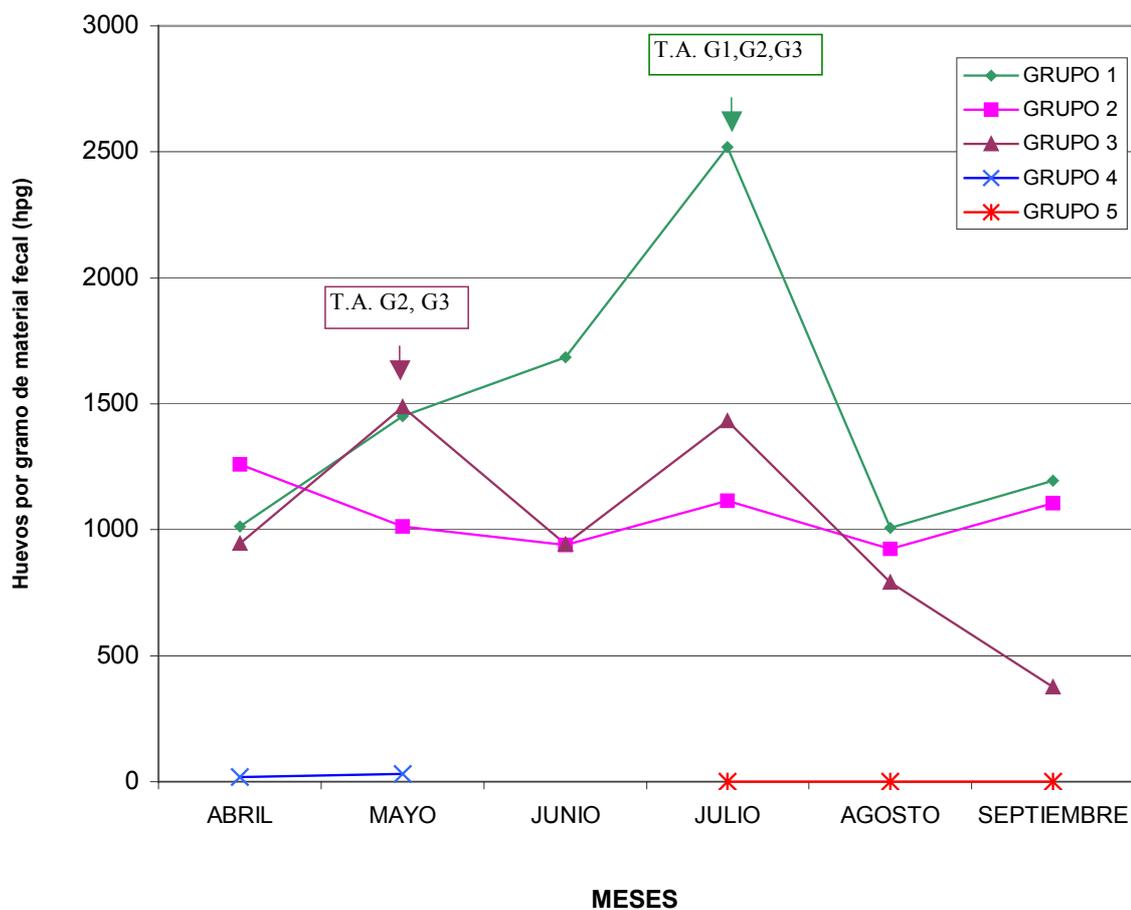


GRAFICO N° 1. Número promedio mensual de huevos tipo *strongilido* por gramo de material fecal en caprinos lecheros de la Comuna de Purranque, X Región, Chile. (T.A.: Tratamientos antiparasitarios).

Se observa que el G1 (3 a 4 años), desde el inicio del estudio demostró una tendencia ascendente, alcanzando un valor máximo en el mes de julio con 2.519 hpg de material fecal como promedio. Posteriormente, experimentó una tendencia descendente hasta el final del estudio, donde se registró un promedio de 1.196 hpg de material fecal.

El G2 (2 a 3 años), no experimentó variaciones importantes durante el período del estudio, evidenciándose un promedio de 1.115 hpg al inicio y 1.107 hpg de material fecal en el mes de septiembre.

El G3 (10 meses a 1 año), mostró una tendencia descendente desde el inicio del estudio hasta el final, con leves variaciones en el período intermedio, partiendo con un promedio de 946 hpg en abril y terminando con 375 hpg de material fecal en septiembre.

El G4 (2 a 6 meses) presentó huevos tipo *strongilido* durante los dos meses de observación, encontrándose un promedio de 18 hpg en el mes de abril y 30 hpg de material fecal en el mes de mayo (Tabla N° 1).

En cuanto al G5 (nacidos en otoño-invierno del 2003), fueron negativos a los exámenes durante los tres meses de observación.

TABLA N° 1. Promedio y rango mensual de huevos tipo *strongilido* por gramo de material fecal en caprinos lecheros de diferentes edades en Purranque, X Región, desde abril a septiembre de 2003.

MES	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4		GRUPO 5	
	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango
ABRIL	1.013	250-2.850	1.259	50-4.850	946	0-3.300	18	0-100	-	-
MAYO	1.450	50-3.950	1.014	0-3.200	1.489	650-3.050	30	0-200	-	-
JUNIO	1.686	200-3.900	938	50-2.100	942	50-1.750	-	-	-	-
JULIO	2.519	650-8.050	1.115	0-3.350	1.431	500-3.350	-	-	0	0
AGOSTO	1.008	400-1.950	925	150-2.100	792	450-1.850	-	-	0	0
SEPT.	1.196	200-2.850	1.107	0-5.700	375	250-550	-	-	0	0

Los resultados de los exámenes de material fecal respecto a ooquistes de *Eimeria* son presentados en la Tabla N° 2.

TABLA N° 2. Promedio y rango mensual de ooquistes de *Eimeria* por gramo de material fecal en caprinos lecheros de diferentes edades en Purranque, X Región, desde abril a septiembre de 2003.

MES	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4		GRUPO 5	
	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango
ABRIL	1.040	0-3.200	1.097	250-4.000	5.023	650-19.100	4.486	400-14.450	0	0
MAYO	803	50-2.100	421	0-3.600	1.322	350-2.600	4.140	1.100-13.150	0	0
JUNIO	1.086	0-5.750	765	50-2.550	1.150	250-1.950	0	0	0	0
JULIO	619	0-2.700	385	0-1.500	1.013	0-4.350	0	0	61.600	3.650-80.200
AGOSTO	183	0-650	125	0-1.050	492	0-950	0	0	3.367	1.700-6.100
SEPT.	162	50-500	103	0-400	167	100-250	0	0	13.533	6.200-20.400

Durante todo el período de estudio se observaron ooquistes de *Eimeria* en los distintos grupos. El promedio más alto observado en el G1 fue de 1.086 opg de material fecal en el mes de junio, mientras que en el G2 fue de 1.097 opg en abril. El G3 alcanzó en el mes de abril su promedio más elevado (5.023 opg), para disminuir gradualmente en los meses siguientes, hasta llegar a un promedio de 167 opg de material fecal en septiembre. En G4 se observó durante los meses de abril y mayo, donde se encontraron promedios de 4.255 y 4.140 opg de material fecal, respectivamente. Finalmente, en G5 se observó un promedio de 61.600 opg en el mes de julio, para luego disminuir en los meses siguientes del estudio.

Los resultados de los exámenes de pasto con relación al número de larvas infectantes totales por kilogramo de materia seca, son presentados en el Gráfico N° 2.

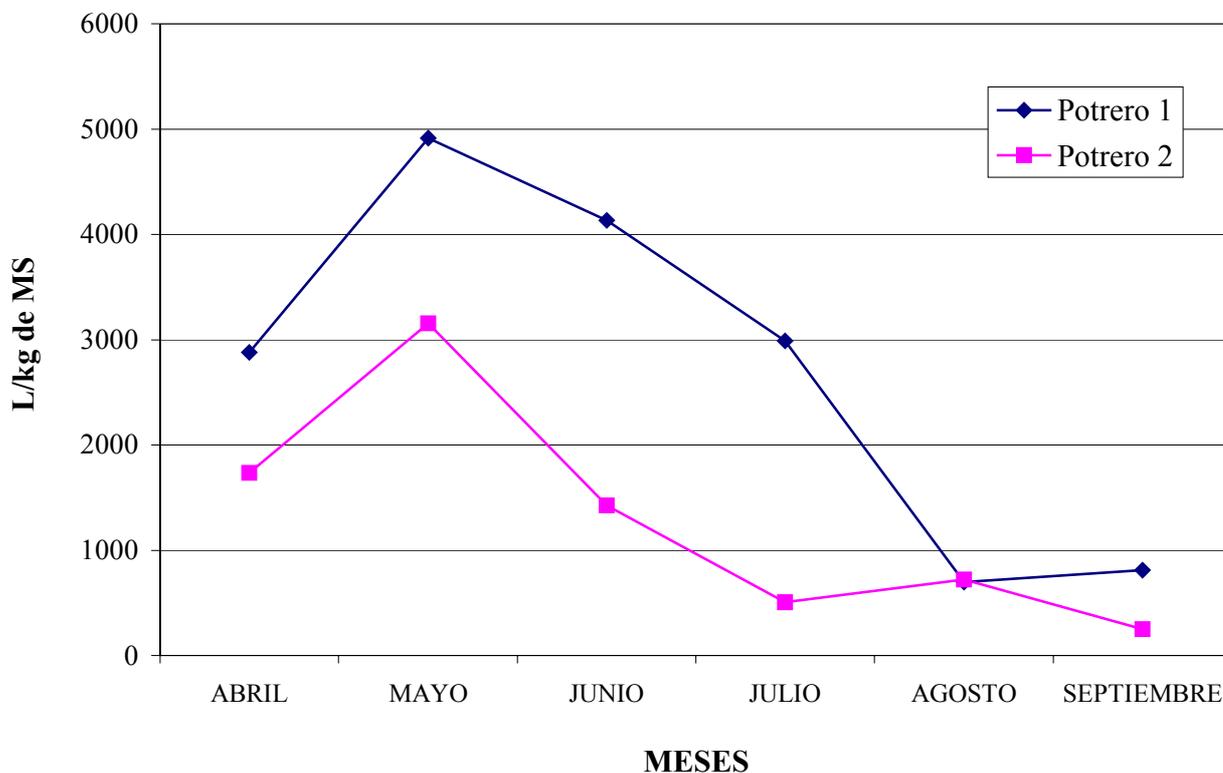


GRAFICO N° 2. Número de larvas infectantes totales de nemátodos trichostrongilidos por kilogramo de materia seca en praderas pastoreadas por caprinos lecheros. Purranque, X Región, desde abril a septiembre de 2003.

Se observa que en el mes de abril los recuentos fueron de 2.882 y 1.735 L/kg de MS en los potreros N° 1 y N° 2, respectivamente. En el mes siguiente se registró un aumento en ambos potreros, de 4.914 L/kg de MS en el potrero N° 1 y 3.153 L/kg de MS en el potrero N° 2. Posterior al alza anterior, se observó una disminución gradual de larvas en el potrero N° 1, hasta alcanzar valores de 813 L/kg de MS en el mes de septiembre. En cuanto al potrero N° 2, luego del alza de mayo, experimentó un descenso gradual de larvas en los meses siguientes, terminando en septiembre con 252 L/kg de MS.

Los resultados de los exámenes de pasto de ambos potreros con relación a los géneros de larvas infectantes identificadas, son presentados en el Gráfico N° 3 y Tabla N° 3.

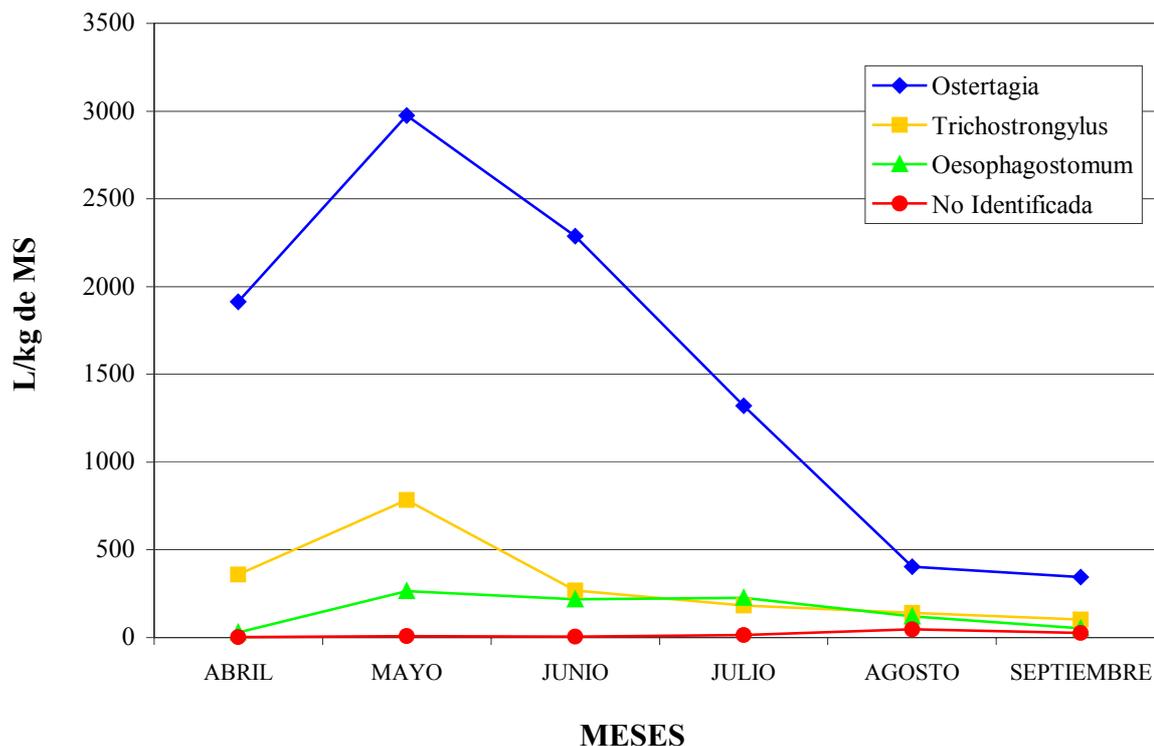


GRAFICO N° 3. Promedio de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos según género, por kilogramo de materia seca de pradera, pastoreadas por caprinos lecheros en Purranque, X Región, desde abril a septiembre de 2003. (Promedio de potrero 1 y 2).

Los géneros de larvas infectantes identificadas en los potreros durante el estudio fueron en orden de predominancia: *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* y un tipo de larva que no fue posible diferenciar (Anexo N° 2).

En cuanto a las larvas del género *Ostertagia*, éstas se observaron durante todo el período de estudio. El número de larvas aumentó hasta el mes de mayo, en que alcanzó un promedio de 2.975 L/kg de MS, para luego descender gradualmente hasta fines del estudio, donde alcanzó un promedio de 345 L/kg de MS en el mes de septiembre.

Con respecto a las larvas del género *Trichostrongylus*, también se encontraron durante todo el período de estudio. Estas aumentaron hasta alcanzar en el mes de mayo un

promedio de 785 L/kg de MS, disminuyendo en el mes de junio para, de ahí en adelante, mantenerse a niveles bajos sin mostrar mayores variaciones.

Con relación a las larvas del género *Oesophagostomum*, también se encontraron durante todo el período de estudio. Estas larvas se observaron en bajo número sin importantes variaciones, mostrando una tendencia descendente desde el mes de mayo con un promedio de 265 L/kg de MS, hasta fines del estudio en que se obtuvieron 54 L/kg de MS.

En cuanto a la larva no identificada, se observó en todo el período del estudio en baja cantidad, alcanzando su promedio más alto en el mes de agosto con 47 L/kg de MS, para terminar en el mes de septiembre con 28 L/kg de MS.

TABLA N° 3. Promedio mensual de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos por kilogramo de materia seca según género, entre el potrero N° 1 y N° 2, identificadas en praderas pastoreadas por caprinos lecheros en Purranque, X Región, desde abril a septiembre de 2003.

MES	GENERO DE LARVAS			
	Ostertagia (L/kg de MS)	Trichostrongylus (L/kg de MS)	Oesophagostomum (L/kg de MS)	No Identificadas (L/kg de MS)
ABRIL	1.915	360	31	3
MAYO	2.975	785	265	10
JUNIO	2.288	269	219	5
JULIO	1.322	184	226	16
AGOSTO	404	141	120	47
SEPTIEMBRE	345	103	54	28

6. DISCUSIÓN

Debido a que el parasitismo gastrointestinal es un problema multifactorial, en el cual intervienen la alimentación, estado fisiológico, inmunidad, manejos antihelmínticos, etc., hubiese sido más adecuado poder manejar todas estas variables para explicar de mejor manera este trabajo. Producto de que no pude tener estas variables controladas, por la falta de registros y manejos del agricultor, consideré la edad para poder demostrar de alguna forma mi modelo experimental sobre la evolución del parasitismo gastrointestinal en este rebaño, variable que se utilizó para discutir los resultados.

De acuerdo con lo observado en el Gráfico N° 1, el cual muestra los resultados de los exámenes de material fecal respecto a huevos tipo *strongilido*, se observa que los animales de los grupos G1, G2 y G3 fueron positivos a este tipo de huevos durante todo el período del estudio.

Cabe hacer notar, que los caprinos menores a un año (G4 y G5) son los más susceptibles a infecciones parasitarias por su edad y menor respuesta del sistema inmunitario frente a esta infección. Según lo establecido por Whitlock (1958); Soulsby (1965) y Thomas (1980), estos grupos de animales debieran presentar una gran eliminación de huevos por el material fecal, lo que no ocurrió, debido a que estos caprinos permanecieron estabulados durante los meses en que fueron muestreados, siendo baja la probabilidad de infectarse con larvas infectantes en el pasto. Los recuentos encontrados en el G4 (Tabla N° 1), se debieron a problemas de infraestructura del predio, en que los animales de este grupo se escapaban esporádicamente de los establos a los potreros.

Según Le Jambre y Royal (1976), la cabra adquiere más tardíamente la resistencia frente a los nemátodos gastrointestinales en comparación a la oveja, ya que sus hábitos de pastoreo hacen que ingieran un menor número de larvas infectantes. Esto podría explicar la persistencia de recuentos cercanos a 1.000 hpg durante todo el estudio en los caprinos mayores a un año (G1, G2 y G3). Esto último, se vio favorecido por la gran cantidad de larvas que contaminaron los potreros en los primeros tres meses (Anexo N° 3), debido a condiciones ambientales aún favorables para su desarrollo (Anexo N° 6). Además, anterior a este estudio la carga animal alcanzaba los 17 caprinos/há/año aproximadamente, lo que pudo contribuir a la mayor contaminación de las praderas.

Los caprinos del G1 (3 a 4 años) alcanzaron los promedios más altos (2.519 hpg), debido principalmente a la falta de aplicación de un tratamiento previo, como ocurrió en los grupos G2 y G3 en el mes de mayo (Gráfico N° 1). Cabe hacer notar, que los dos tratamientos efectuados por el agricultor hicieron que los recuentos de huevos de nemátodos gastrointestinales se mantuvieran alrededor de los 1.000 hpg de material fecal en los grupos G1, G2 y G3 durante los seis meses de estudio. Estos recuentos son similares a los observados

por Alvarez (1988), Rossanigo y Silva (1993) y Hoste y col. (2002), cuyos recuentos no sobrepasaron los 3.000 hpg de material fecal.

En contraste con los datos anteriores, Tarazona y col. (1982a) encontraron recuentos de huevos de nemátodos gastrointestinales entre 1.200 y 37.850 hpg de material fecal, mientras que los estudios hechos por Aguilera (1996) y Mena (1997), arrojaron en su mayoría huevos del género *Nematodirus*, que en promedio no sobrepasaron los 100 hpg de material fecal. Es importante señalar, que el género *Nematodirus* es uno de los más identificados en caprinos, pero en este estudio el rebaño no evidenció la presencia de dicho género.

Se ha visto que animales dosificados y mantenidos en las mismas praderas se hacen rápidamente positivos a la infección (Thomas y Boag, 1973). Lo anterior, se pudo comprobar en este estudio, ya que los animales una vez dosificados con antihelmínticos eran enviados a pastorear en los mismos potreros, haciendo con ello que los tratamientos efectuados no tuvieran los resultados esperados. Este mismo efecto fue observado por Baumann (1996), quien observó que posterior al tratamiento antihelmíntico, los ovinos se hicieron rápidamente positivos a huevos de nemátodos gastrointestinales en los exámenes de material fecal. Además, debe considerarse que la carga animal en las praderas fue elevada, sobre todo al principio del estudio (15 caprinos/há/año), lo que aumenta el riesgo de infección de los animales.

La literatura señala, que hay una alta susceptibilidad de las cabras jóvenes de primer parto a la infección parasitaria, manifestándose con una gran eliminación de huevos por el material fecal (Hoste y col., 1999 y Vallade y col., 2000). Esto no fue observado en este estudio, ya que las cabras de primer parto (G3) fueron sometidas a tratamiento antihelmíntico y, además, fueron estabuladas saliendo a pastoreo los días de buen tiempo en invierno. Lo anterior, concuerda con los resultados de Hoste y col. (2002), quienes observaron escasas diferencias en la excreción de huevos por el material fecal entre las cabras de primer parto y las múltiparas.

Otro factor importante es la temporada de partos, que comienza a partir de junio en los grupos G1 y G3 de este estudio, momento en que las madres eliminan fisiológicamente una gran cantidad de huevos de nemátodos gastrointestinales y ooquistes de *Eimeria* por el material fecal (Gibbs, 1967). Esto último, contribuye a aumentar el riesgo de infección en el rebaño y en especial a las crías que, como hemos dicho anteriormente, son las más susceptibles de adquirir estas parasitosis (Pout, 1973). Este efecto se pudo observar sobre todo en el mes de julio (Gráfico N°1 y Tabla N°1), apreciándose un leve aumento de los recuentos de huevos en el material fecal de las hembras de los grupos G1 y G3.

Desde el punto de vista parasitológico, se observó que hay una infestación conjunta de nemátodos gastrointestinales y ooquistes de *Eimeria*, los cuales se observaron durante todo el estudio. Esto ha sido observado también por diversos autores (Rossanigo y Silva, 1993; Hernández y Porteles, 2000 y Tarazona y col., 1982a).

De acuerdo con lo observado en la Tabla N° 2, el cual muestra los resultados de los exámenes de material fecal respecto a ooquistes de *Eimeria*, se comprueba que los ooquistes pueden estar presentes en todos los animales del rebaño, independiente de la edad. Según Quiroz (1990) y Nieto (1998), la Eimeriosis ó Coccidiosis es una enfermedad que afecta a los caprinos en general, pero en especial a los caprinos jóvenes (2 a 3 semanas). Esto fue observado en este estudio, ya que los caprinos del G5 (nacidos en otoño-invierno del 2003) son los que presentaron el mayor número de ooquistes (80.200 opg) y en algunos de ellos se observaron signos clínicos, tales como fecas con sangre.

En otras especies, por ejemplo los ovinos, se ha observado también que el número de ooquistes en los animales menores a un año siempre es mayor que los animales adultos, situación que ha sido observada por muchos autores (Joyner y col., 1966; Pout y col., 1966; Chapman y col., 1973; Gregory y col., 1983 y Gonzalez, 1985). Los recuentos encontrados en este estudio están dentro de los rangos normales para los pequeños rumiantes (Valenzuela, 2003*).

Los factores que estarían permitiendo este mayor número de ooquistes en los animales menores a un año (G4 y G5) son: temperaturas adecuadas, hacinamiento de los animales y humedad, condiciones que se dieron en este predio por problemas de infraestructura y manejos. Esto ha sido observado por Chapman y col. (1973), Cordero del Campillo y Rojo (1999) y Valenzuela y col. (1988). Cabe hacer notar, que estos dos grupos permanecieron estabulados durante todo el período en que se muestrearon.

La infección de los animales de 1 a 2 meses de edad se ve favorecida por el aumento en el número de huevos y ooquistes que se eliminan en el período alrededor del parto, fenómeno que ha sido descrito por Pout (1973). El mismo autor señala, que estos animales adquieren los primeros ooquistes durante el amamantamiento, ya que los ooquistes se encuentran adosados a la glándula mamaria, luego que ésta ha estado en contacto con el suelo.

Con respecto al Gráfico N° 2, donde se muestran los resultados de los exámenes de pasto en relación con el número de larvas infectantes totales de nemátodos trichostrongilidos, se observa que en los primeros meses del estudio hay una mayor cantidad de larvas en ambos potreros, siendo en el potrero N° 1 donde se alcanzaron los mayores valores con 4.914 L/kg de MS, en comparación al potrero N° 2 donde se alcanzó en el mes de mayo un número de 3.153 L/kg de MS.

El mayor número de larvas que se observó en los exámenes de pasto, desde el mes de abril a junio, se debe a la traslación masiva de larvas desde la materia fecal al pasto. Esta materia fecal fue depositada por el rebaño durante los meses anteriores, en los cuales recibió el efecto de la temperatura ambiental, con el consiguiente desarrollo larvario. Estas larvas se fueron desarrollando en el material fecal, siendo las lluvias las que permitieron su traslación hacia el pasto. Cabe hacer notar, que en el período mencionado las temperaturas fluctuaron

(*) Dr. Gastón Valenzuela J. Instituto de Patología Animal, Comunicación personal.

alrededor de los 10 °C como promedio y la pluviosidad superó los 50 mm en los mismos meses (Anexo N° 6).

Huevos y larvas para su desarrollo necesitan una adecuada temperatura, humedad, oxígeno y luz solar (Tagle, 1970). Según Dinaburg (1944), citado por Crofton (1963), se necesita como mínimo una pluviosidad de 50 mm para permitir la supervivencia larvaria.

La humedad y la lluvia favorece el desarrollo y supervivencia larvaria, produce desintegración y dispersión del material fecal con la consecuente contaminación de la pradera. Esto ha sido observado en el extranjero por Rose (1961) y Levine (1968), y en Chile por Sievers (1982), Valenzuela y col. (1990) y Valenzuela y Quintana (1995). La traslación de las larvas infectantes desde el material fecal hacia el pasto, ha sido observada en estudios realizados por Gronvold (1987) y Gronvold y Høgh-Schmidt (1989).

En el mes de junio las precipitaciones aumentaron considerablemente, llegando a un promedio de 324,1 mm (Anexo N° 6), lo que trajo una disminución del número de larvas (Gráfico N° 2). Este hecho se puede deber a un efecto de lavado del pasto con arrastre de larvas hacia el suelo (Levine, 1968). La misma disminución de larvas por las lluvias fue observada en Valdivia por Rojo (1988), con precipitaciones que bordearon los 350 mm, aproximadamente. Sin embargo, la excesiva cantidad de agua en el ambiente puede inhibir la oxigenación de los estados libres en desarrollo (Michel, 1986).

Con respecto al Gráfico N° 3, donde se muestran los resultados de los exámenes de pasto en relación con el número de larvas infectantes según género, se observa que éstas siguen la misma tendencia que las larvas totales, es decir, un aumento y luego un descenso gradual hasta fin del estudio.

Se observa que hay un mayor número de larvas infectantes del género *Ostertagia* frente a las otras larvas, manteniéndose por sobre los otros géneros durante todo el período del estudio (Anexo N° 4 y Anexo N° 5). Esto es corroborado por Burger (1982), quien afirma que este género está bien adaptado a condiciones climáticas semejantes a las del sur del país.

Los géneros observados en orden de predominancia fueron: *Ostertagia* (77 %), *Trichostrongylus* (15 %), *Oesophagostomum* (7 %) y un 1 % de larvas no identificadas (Anexo N° 2).

Gibson y Everett (1971), señalan que la diferencia en la capacidad de los distintos géneros de larvas a desarrollarse bajo variadas condiciones climáticas, determina la sucesión estacional de especies observadas en las praderas. Respecto a lo anterior, los géneros *Ostertagia* y *Trichostrongylus* se observaron durante todo el período de estudio, y en mayor número con respecto al género *Oesophagostomum* (Tabla N° 3), concordando con los resultados de Alvarez (1988). Lo anterior, indica la adaptación de los géneros *Ostertagia* y *Trichostrongylus* a las condiciones climáticas del sur de Chile, en el período de otoño-invierno. Esto podría explicarse por la capacidad que tienen los huevos de *Ostertagia* de

eclosionar a temperaturas tan bajas como 5 °C (Crofton, 1963) y de *Trichostrongylus* a temperaturas de alrededor a 10 °C (Andersen y col., 1970; Waller y Donald, 1970).

Es así, que desde mayo se observa una disminución gradual de las larvas de *Trichostrongylus* con respecto a las de *Ostertagia*, mes en que las temperaturas bajaron de los 10 °C como promedio mensual, manteniéndose bajo éstas hasta septiembre (Anexo N°6).

Las larvas del género *Oesophagostomum* se presentaron en menor cantidad durante todo el estudio, en comparación a los géneros anteriores, alcanzando su promedio más alto en el mes de mayo (265 L/kg de MS). Muchos autores concuerdan que este género se encuentra en baja cantidad en caprinos examinados mediante necropsias, con respecto a los géneros mencionados anteriormente (Nginyi y col., 2001; Tarazona y col., 1982b; Le Riche y col., 1973; Rossanigo y Silva, 1993). Según Tagle (1970), estas larvas necesitan temperaturas de 15-20 °C para evolucionar, pero son muy resistentes al frío (Whitlock, 1958). Esto podría explicar su presencia durante el estudio y la baja cantidad en el período otoño-invierno.

En cuanto a las larvas no identificadas, también se presentaron durante todo el estudio, pero en menor cantidad con respecto a las anteriores (Tabla N° 3). Las características morfológicas de cabeza y cola, no concuerdan con las distintas claves mencionadas por parasitólogos a nivel internacional. A pesar de ello, se puede observar que es un tipo de larva que ha podido resistir las condiciones ambientales de este predio en el sur de Chile.

7. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio se concluye que:

- Los caprinos lecheros en las condiciones de un predio de la Comuna de Purranque, presentaron infecciones mixtas de nemátodos gastrointestinales y de ooquistes.
- Especialmente en caprinos menores de tres meses se evidenciaron ooquistes.
- *Ostertagia* y *Trichostrongylus* son los géneros de nemátodos que más afectan a los caprinos de este estudio durante el período otoño-invierno.

8. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, N. 1996. Estudio epidemiológico del parasitismo gastrointestinal y hepático de un rebaño de caprinos de la V Región. Tesis, M.V., Universidad de Concepción, Escuela de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile.
- ALVAREZ, P.H. 1988. Contribución al conocimiento epizootiológico del parasitismo por nemátodos gastrointestinales en caprinos. Tesis, M.V., Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- ANDERSEN, F.L., N.D. LEVINE, P.A. BOATMAN. 1970. Survival of third stage *Trichostrongylus colubriformis* larvae on pasture. *J. parasit.* 56: 209-232.
- ANDREWS, J.S. 1935. A note on the morphology of the anterior end of the infective larvae of some nematodes parasitic in the alimentary tract of sheep. *Proc.Helm.Soc.Wash.* 2: 88-90.
- BAUMANN, A.M. 1996. Variación de las larvas infectantes y huevos de nemátodos trichostrongilidos en ovinos de raza Latxa en Valdivia, X Región de Chile. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- BLACKBURN, H.D., J.L. ROCHA, E.P. FIGUEREIDO, M.E. BERNE, L.S. VIEIRA, A.R. CALVACANTE, J.S. ROSA. 1992. Interaction of parasitism and nutrition in goats: effects on haematological parameters, correlations and other statistical associations. *Vet. Parasitol.* 44: 183-197.
- BURGER, H.J., M. STOYE. 1968. Parasitologische Diagnostik, teil II. Institut für Parasitologie der Tierärztlichen Hochschule. Hannover, Deutschland.
- BURGER, H.J. 1982. Patogénesis de los estrogilidos gastrointestinales en bovinos y ovinos. En: VIII Jornadas Médico Veterinarias, Valdivia, Chile, pp. 73-81.
- BURROWS, J. 1992. Perspectivas de la producción caprina. *El campesino* 123: 44-56.
- CATALAN, P.A. 1997. Efecto de la pluviosidad sobre la infectividad de praderas por larvas de nemátodos trichostrongilidos de ovinos. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- CHAPMAN, H.D., J.A. LEWIS, R.M. SEARLE. 1973. The effect of naturally acquired infections of coccidian in lambs. *Res. Vet. Sci.* 14: 369-375.

- CHILE. 1997. Instituto Nacional de Estadísticas. VI Censo Nacional Agropecuario. Chile. (Disponible en http://www.ine.cl/censo_agrop/f_censo_agrop.html. Consultado el 25-05-03).
- CHILE. 1999. Ministerio de Agricultura. Fundación para la Innovación Agraria. Caprinos de leche en Chile: situación actual y perspectivas. Santiago, Chile.
- COFRÉ, P. 2001. Producción de cabras. Boletín INIA N° 66 Chillán, Chile. (Disponible en <http://www.inia.cl/cobertura/quilamapu/textos/cabras.htm> Consultado el 15.05.03).
- COOP, R.L., A.R. SYKES, K.W. ANGUS. 1976. Subclinical trichostrongylosis in growing lambs produced by continuous larval dosing. The effect on performance and certain plasma constituents. *Res. Vet. Sci.* 21: 253-258.
- COOP, R.L., K.W. ANGUS. 1981. How helminths affect sheep. *In Practice.* 3: 4-11.
- COOP, R.L. 1986. Subclinical parasitism: The insidious effects of roundworms on lamb performance. Science and Quality Lamb Production, Edinburgh, Scotland, pp. 24-25.
- COOP, R.L., P.H. HOLMES. 1996. Nutrition and parasite interaction. *Int. J. Parasitol.* 26: 951-962.
- CORCY, J.C. 1993. La Cabra. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- CORDERO DEL CAMPIÑO, M., F.A. ROJO. 1999. Parasitología Veterinaria. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid, España.
- CORTESE, F.A. 1997. Estudio de la distribución y sobrevivencia de larvas infectantes de trichostrongilidos del bovino en el pasto de un potrero durante otoño e invierno de 1995 en Valdivia. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- COSIO, F. 1991. Sistemas de producción caprina para zonas áridas y semiáridas de Chile. La Palma (Chile). 2: 31-39.
- CROFTON, H.D. 1963. Nematode parasite populations in sheep and on pasture. Technical communication N°35. Commonwealth Bureau of Helminthology. St. Albans, England.
- DICKMANS, G., J.S. ANDREWS. 1933. A comparative morphological study of the infective larvae of the common nematodes parasitic in the alimentary tract of sheep. *Trans. Amer. Micr. Soc.* 52: 1-25.
- DINABURG, A.G. 1944. Development and survival under outdoor condition of eggs and larvae of common ruminant stomach worm, *Haemonchus contortus*. *J. Agri. Res.* 69: 421-433. Citado por CROFTON, H.D. 1963. Nematode parasite populations in sheep

and on pasture. Technical communication N°35. Commonwealth Bureaux of Helminthology. St. Albans, England.

FAO. 1999. Boletín trimestral de estadísticas. FAO QBS Vol. 12 N° 1-2. Chile.

GALINA, M. 1983. Gastroenteritis por Nemátodos. Producción Caprina en el Trópico. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Departamento de Producción Animal. Turrialba, Costa Rica.

GALLO, C.S., C. TRAMON. 1990. Rendimiento y composición de la canal de cabritos machos Saanen x criollo a dos pesos de sacrificio. *Av. Cs. Vet.* 5: 18-24.

GIBBS, H.C. 1967. The reaction of the host to parasitism. En: 3rd International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, pp. 160-173.

GIBSON, T.E., G. EVERETT. 1971. The seasonal fluctuations of the larval populations of four species of trichostrongylid nematode on pasture herbage. *Res. Vet. Sci.* 12: 602-604.

GIBSON, T.E. 1975. Veterinary anthelmintic medication. Technical Communication. N° 33, 3rd ed. Great Britain.

GONZALEZ, H. 1982. Pérdidas económicas producidas por las parasitosis en los rumiantes. VIII Jornadas Médico Veterinarias. Valdivia, Chile, pp. 39-46.

GONZALEZ, E.R. 1985. Eliminación de ooquistes de coccidia (Protozoa: Eimeriidae) en ovejas madres y sus corderos en condiciones de silvo pastoreo. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

GONZALEZ, M.A. 1997. Estudio del parasitismo gastrointestinal de llamas (*Lama glama*), en un criadero de Temuco, IX Región. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

GREAT BRITAIN. 1971. Ministry of Agriculture, fisheries and food. "Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques". Tech. Bull. 18.

GREGORY, M.W., J. CATCHPOLE, L.P. JOYNER, B.N.J. PARKER. 1983. Observations on the epidemiology of coccidial infections in sheep under varying conditions of intensive husbandry including chemoprophylaxis with monensin. *Parasitology* 87: 421-427.

GRONVOLD, J. 1987. A field experiment on rain splash dispersal of infective larvae of *Ostertagia ostertagi* (Trichostrongylidae) from cow pats to surrounding grass, *Acta Vet. Scand.* 28: 459-461.

- GRONVOLD, J., K. HOGH-SCHMIDT. 1989. Factors influencing rain splash dispersal of infective larvae of *Ostertagia ostertagi* (Trichostrongylidae) from cow pats to surrounding. *Vet. Parasitol.* 31: 57-70.
- HERNÁNDEZ, I., D. PORTELES. 2000. Evaluación de las parasitosis gastrointestinales en una explotación intensiva de caprinos lecheros. Finca "La Palma". Quibor, Estado Lara, Venezuela. (Disponible en <http://www.pegasus.ucla.edu.ve/ccc/revista.htm> Consultado el 17-11-2003).
- HETHERINGTON, L. 1977. All about goats. Ed. Farming Press Ltd. Great Britain.
- HIEPE, T. 1972. Enfermedades de la oveja. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- HOSTE, H., Y. LE FRILEUX, A. POMMARET, L. GRUNER, E. VAN QUACKEBEKE, C. KOCH. 1999. Impact du parasitisme par des strongles gastrointestinaux sur la production chez les chèvres laitières: influence de facteurs liés à l'hôte et au mode de pâturage. *INRA Productions Animales* 12: 377-389.
- HOSTE, H., Y. LE FRILEUX, C. GOUDEAU, C. CHARTIER, I. PORS, C. BROQUA, J.P. BERGEAUD. 2002. Distribution and repeatability of nematode faecal egg counts in dairy goats: a farm survey and implications for worm control. *Res. Vet. Sci.* 72: 211-215.
- JOYNER, L.P., C.C. NORTON, S.F.M. DAVIES, C.V. WATKINS. 1966. The species of coccidias occurring in cattle and sheep in the South West of England. *Parasitology* 56: 531-541.
- LANCASTER, M.B., C. HONG. 1987. Differentiation of third stage larvae of "ovine *Ostertagia*" type and *Trichostrongylus* species. *Vet. Rec.* 120: 503.
- LEIVA, 1997. Estudio epidemiológico de larvas infectantes de nemátodos gastrointestinales en praderas pastoreadas por alpacas (*Lama pacos*): período primavera-verano en Valdivia, X Región. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- LE JAMBRE, L.F., W.M. ROYAL. 1976. A comparison of worm burdens in grazing Merino sheep and Angora goats. *Aust. Vet. J.* 52: 181-183.
- LE RICHE, P.D., C. EFSTATHION, J.B. CABELL, Y. ALTAN. 1973. A helminth survey of sheep and goats in Cyprus. Part I. The seasonal distribution and prevalence of gastrointestinal parasites. *J. of Helminth.* 47: 237-250.
- LEVINE, N.D. 1968. Nematode parasites of domestic animals and of man. Burgess Publishing. Co. Minneapolis, U.S.A.

- MARCHAND, A. 1987. The economic impact of parasitism in cattle in France. H.D. William and J. Guerrero Ed. Proceedings of the MSD AGVET symposium the economic impact of parasitism in cattle. August 19, in associations with the XXIII World Veterinary Congress. Montreal, Québec, Canadá.
- MENA, R. 1997. Estudio del parasitismo gastrointestinal en caprinos jóvenes en la comuna de San José de Alico, VIII Región. Tesis, M.V., Universidad de Concepción, Escuela de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile.
- MICHEL, J.F. 1986. The epidemiology and control of some nematode infections of grazing animals. *Adv. Parasitol.* 7: 211-282.
- MIHOVILOVIC, S. 1983. Estudio de nemátodos gastrointestinales en el ganado caprino sacrificado en el matadero municipal de Petorca, V Región. Tesis, M.V., Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santiago, Chile.
- MÜLLER, R.E. 1998. Estudio del parasitismo gastrointestinal en llamas (*Lama glama*), en un predio en la IX Región. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- NGINYI, J.M., J.L. DUNCAN, D.J. MELLOR, M.J. STEAR, S.W. WANYANGU, R.K. BAIN, P.M. GATONGI. 2001. Epidemiology of parasitic gastrointestinal nematode infections of ruminants on smallholder farms in central Kenya. *Res. Vet. Sci.* 70: 33-39.
- NICOLETTI, P. 1982. Problems in the control of the caprine brucellosis. En: 3rd International Conference on Goat Production and Diseases. Scottsdale, U.S.A, pp. 433-434.
- NIETO, S. 1998. Curso de Actualización de Ovinos y Caprinos. FONAIAP. Estación experimental Lara, Venezuela, pp. 540-906.
- PARFFIT, J.W. 1955. Two techniques used for the detection and enumeration of the larvae of *Dictyocaulus viviparus* in faeces and herbage. *Lab. Pract.* 4: 15-16.
- PARKINS, J.J., P.H. HOLMES, K.C. BREMMER. 1973. The pathophysiology of ovine Ostertagiasis: some nitrogen balance and digestibility studies. *Res. Vet. Sci.* 14: 21-28.
- PEREZ, P. 1991. Manejo Sanitario de Cabrerías. Procesamiento de quesos, sanidad y manejo y praderas naturales con ganado caprino. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA). Departamento de Producción Animal, Coquimbo, Chile.
- PEREZ, P. 1993. Características de la producción caprina en Chile. Curso de Producción Caprina. Centro de altos estudios agronómicos mediterráneo. Zaragoza, España.

- POMROY, W.E., M.G. LAMBERT, K. BETTERIDGE. 1986. Comparison of faecal strongylate egg counts of goats and sheep on the same pasture. *N.Z. Vet. J.* 34: 36-37.
- POUT, D.D. 1973. Coccidiosis in lambs I. Observations on the naturally acquired infection. *Br. Vet. J.* 129: 555-567.
- POUT, D.D., D.C. OSTLER, L.P. JOYNER, C.C. NORTON. 1966. The coccidial population in clinically normal sheep. *Vet. Rec.* 78: 455-460.
- QUIROZ, R.H. 1990. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed. Limusa. México.
- RODRIGUEZ, J.O. 2002. Identificación de helmintos parásitos en abomaso e intestino delgado de caprinos provenientes de diferentes localidades de la IV Región y beneficiados en la provincia de Limarí. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- ROJO, W. 1988. Contribución al conocimiento epizootiológico del parasitismo por nemátodos trichostrongilidos en ovinos en sistema de silvo pastoreo. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- ROSE, R.H. 1961. Some observations on the free living stages of *Ostertagia ostertagi*, a stomach worm of cattle. *Parasitology* 51: 295-307.
- ROSE, J.H. 1970. Parasitic gastroenteritis in cattle. Factors influencing the time of the increase in the worm population of pastures. *Res. Vet. Sci.* 11: 199-208.
- ROSSANIGO, C.R., J. SILVA. 1993. Nematodos gastrointestinales: Efecto sobre la producción en cabras criollas de San Luis (Argentina). Estrategia de control. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 13: 283-293..
- SIEVERS, G. 1982. Epizootiología de las trichostrongilidosis de los terneros en Chile. En: VIII Jornadas Médico-Veterinarias. Valdivia, Chile.
- SIEVERS, G., G. VALENZUELA. 2003. Parasitología General. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Patología Animal, Valdivia, Chile.
- SCHMEISSER, A. 1985. Acción de la Ivermectina sobre nemátodos parásitos gastrointestinales y pulmonares de caprinos infectados naturalmente. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- SOULSBY, E.J.L. 1965. Textbook of Veterinary Clinical Parasitology. Vol.1. Helminths. Blackwell Scientific Publications. Oxford, USA.

- SYKES, A.R., R.L. COOP. 1976. Intake and utilisation of food by growing lambs with parasitic damage to the small intestine caused by daily dosing with *Trichostrongylus colubriformis*. *J. Agric. Sci.* 86: 507-515.
- SYKES, A.R., R.L. COOP, K.W. ANGUS. 1979. The influence of cronic *Ostertagia circumcincta* infection on the skeleton of growing sheep. *J. Comp. Pathol.* 87: 521-529.
- SYKES, A.R. 1978. The effect of subclinical parasitism in sheep. *Vet. Rec.* 102: 32-34.
- TAGLE, I. 1966. Parásitos de los animales domésticos en Chile. *Bol. Chil. Parasitol.* 21: 118-123.
- TAGLE, I. 1970. Enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Ed. Andrés Bello. Santiago, Chile.
- TARAZONA, J.M., A. SANS-PASTOR, M. BABIN, T. DOMINGUEZ, I. PARRA, A. JUNCOSA. 1982a. Tricostrongilidosis caprina. I. Especies parasitarias de la cabra y comparación de su incidencia en cabras y ovejas. *An. INIA. Ser. Ganadera.* 14: 101-109.
- TARAZONA, J.M., A. SANS-PASTOR, M. BABIN, T. DOMINGUEZ, I. PARRA. 1982b. Tricostrongilidosis caprina. II. Estudios clínicos en infestaciones de campo. *An. INIA. Ser. Ganadera.* 14: 111-124.
- TAYLOR, E.L. 1939. Technique for the estimation of pasture infestation by strongylid larvae. *Parasitology* 31: 473-478.
- THOMAS, R.J., B. BOAG. 1973. Epidemiological studies on gastrointestinal nematode parasites of sheep. The control of the infection in the lambs on contaminated pasture. *Res. Vet. Sci.* 15: 238-249.
- THOMAS, R.J. 1980. Effects of subclinical gastrointestinal parasitism on animal performance I. Proceedings of Meeting of the Sheep Veterinary Society. Newcastle, England. pp. 126-128.
- VALENZUELA, G.J., I. QUINTANA, E. GONZALEZ. 1988. Epidemiología de Coccidias (Protozoa. Eimeriidae) en ovinos en Sistemas de Silvo pastoreo. *Arch. Med. Vet.* 20: 81-83.
- VALENZUELA, G.J., I. QUINTANA, R. ROJO, D. MANZOR. 1990. Fluctuaciones anuales de parásitos gastrointestinales en ovinos en Chile y su relación con el clima. En: VIII Congreso de Medicina Veterinaria. Valdivia, Chile.

- VALENZUELA, G.J., I. QUINTANA. 1995. Fluctuación de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos en praderas de zonas con períodos de sequía en Valdivia, X Región, Chile. En: IX Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Chillán, Chile.
- VALENZUELA, G.J., M.P. LEIVA, I. QUINTANA. 1998. Estudio epidemiológico de larvas de nemátodos gastrointestinales en praderas pastoreadas por alpacas (*Lama pacos*) en Valdivia, Chile. *Arch. Med. Vet.* 30: 79-90.
- VALLADE, S., H. HOSTE, C. BROQUA, K. LAZARE, Y. LE FRILEUX, C. CHARTIER, E. ETTER. 2000. Relationships between nematode infection and farm characteristics in dairy goats in two French regions. *Revue de Médecine Vétérinaire.* 151: 1131-1138.
- WALLER, P.J., A.D. DONALD. 1970. The response to desiccation of eggs of *Trichostrongylus colubriformis* and *Haemonchus contortus*. *Parasitology* 61: 195-204.
- WHITLOCK, H.V. 1958. Parásitos internos de los rumiantes. En: Ciclo de conferencias sobre Enfermedades y Crianza de Ovinos. Ed. Asoc. de Criadores de Lanares del Sur de Perú. Cuzzi y Cía. S.A. Arequipa, Perú.
- WINKLER, M. 1999. Estudio sobre la eliminación de ooquistes, huevos y larvas de parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos de carne en un predio de un valle cordillerano de la X Región de Chile. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

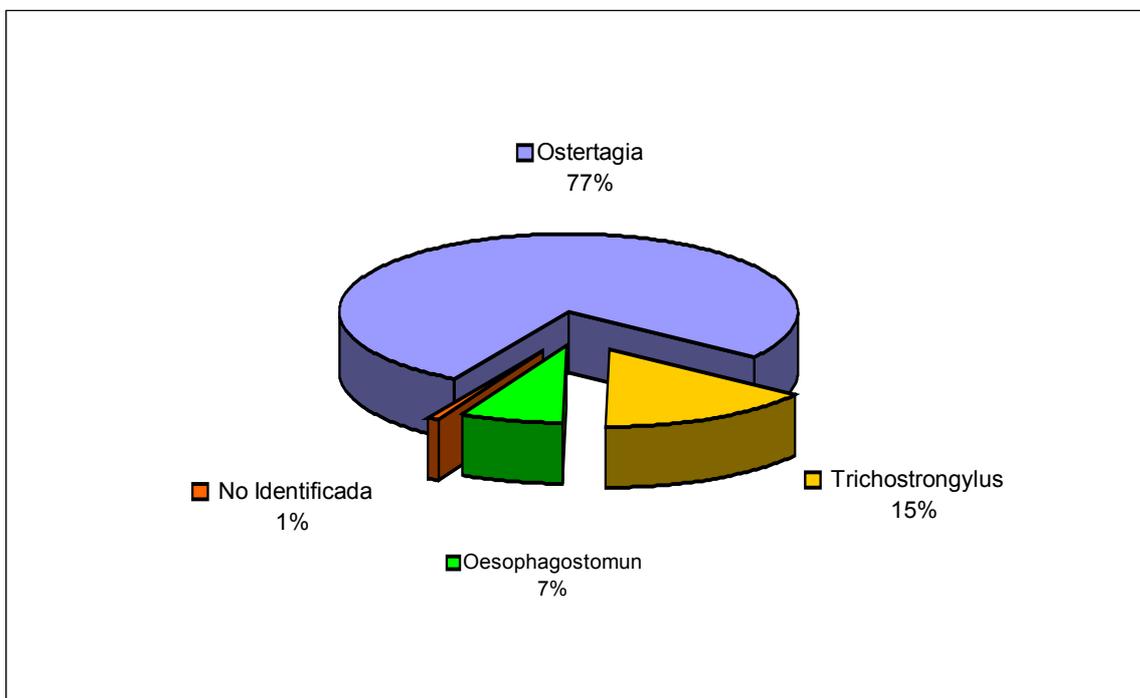
9. ANEXOS

ANEXO N° 1: Población caprina de Chile según regiones. Censo caprino de 1997.

REGIONES	NUMERO	
	1965	1997
I	6.484	10.838
II	3.895	6.046
III	37.740	40.710
IV	341.145	306.022
V	57.267	73.693
VI	45.279	36.481
VII	54.031	69.789
VIII	94.835	65.815
IX	136.227	60.642
X	130.455	26.952
XI	8.685	13.300
XII	30	95
RM	16.934	16.927
TOTAL	933.007	727.310

Fuente: INE; 1998.

ANEXO N° 2: Distribución porcentual de los diferentes géneros de larvas de nemátodos gastrointestinales encontrados en praderas pastoreadas por caprinos en la Comuna de Purranque, X Región, desde abril a septiembre de 2003.



ANEXO N° 3: Recuento total de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos por kilogramo de materia seca en praderas pastoreadas por caprinos lecheros, provenientes de la Comuna de Purranque, X Región, desde abril a septiembre del 2003.

MES	Potrero	Peso pasto (g)	N° larvas	L/kg de MS
ABRIL	1	169,7	489	2.882
ABRIL	2	98	170	1.735
MAYO	1	104	511	4.914
MAYO	2	103,7	327	3.153
JUNIO	1	98,7	408	4.134
JUNIO	2	98,1	140	1.427
JULIO	1	128,1	383	2.990
JULIO	2	116,7	59	506
AGOSTO	1	96	67	698
AGOSTO	2	123	89	724
SEPTIEMBRE	1	124,2	101	813
SEPTIEMBRE	2	131,1	33	252

ANEXO N° 4. Número de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos por kilogramo de materia seca según género, observadas en el potrero N° 1 en caprinos lecheros de la Comuna de Purranque, X Región, desde abril a septiembre de 2003

MESES OBSERVADOS	GENEROS DE LARVAS POTRERO N° 1								TOTAL L/kg de MS
	Ostertagia		Trichostrongylus		Oesophagostomum		No Identificadas		
	N°	L/kg de MS	N°	L/kg de MS	N°	L/kg de MS	N°	L/kg de MS	
ABRIL	404	2.381	77	454	7	41	1	6	2.882
MAYO	340	3.269	118	1.135	51	490	2	19	4.914
JUNIO	354	3.587	45	456	8	81	1	10	4.134
JULIO	298	2.326	45	351	37	289	3	23	2.990
AGOSTO	26	271	13	135	23	240	5	52	698
SEPTIEMBRE	80	644	15	121	2	16	3	24	813

ANEXO N° 5. Número de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos por kilogramo de materia seca según género, observadas en el potrero N° 2 en caprinos lecheros de la Comuna de Purranque, X Región, desde abril a septiembre de 2003.

MESES OBSERVADOS	GENEROS DE LARVAS POTRERO N° 2								TOTAL L/kg de MS
	Ostertagia		Trichostrongylus		Oesophagostomum		No Identificadas		
	N°	L/kg de MS	N°	L/kg de MS	N°	L/kg de MS	N°	L/kg de MS	
ABRIL	142	1.449	26	265	2	20	0	0	1.735
MAYO	278	2.681	45	434	4	39	0	0	3.153
JUNIO	97	989	8	82	35	357	0	0	1.427
JULIO	37	317	2	17	19	163	1	9	506
AGOSTO	66	537	18	146	0	0	5	41	724
SEPTIEMBRE	6	46	11	84	12	92	4	31	252

ANEXO N° 6 Temperaturas promedio mensuales y precipitaciones totales mensuales observadas en Purranque, X Región. Periodo enero 2002-septiembre 2003.

	MES	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACION (mm)
2002	ENERO	16,8	36,4
	FEBRERO	17,3	61,5
	MARZO	13,6	71,8
	ABRIL	10,8	158,3
	MAYO	9,6	274,2
	JUNIO	7,4	158,9
	JULIO	6,9	156,8
	AGOSTO	8,1	229,4
	SEPTIEMBRE	9,4	116,1
	OCTUBRE	10,7	318,8
	NOVIEMBRE	12,2	132,4
	DICIEMBRE	14,9	59,7
2003	ENERO	15,8	59,3
	FEBRERO	14,3	58,2
	MARZO	15,0	60,9
	ABRIL	10,5	77,8
	MAYO	9,1	57,9
	JUNIO	10,0	324,1
	JULIO	6,3	147,8
	AGOSTO	7,8	148,1
	SEPTIEMBRE	9,6	185,2

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos a todas las personas que contribuyeron a la realización de este trabajo:

Dr. Gastón Valenzuela J.: Profesor patrocinante, por su preocupación y dedicación.

Sr. Belisario Monsalve M., por su colaboración y gran amistad entregada durante mi trabajo.

Sr. Paul Walker L., propietario del plantel caprino.

A mis amigos y compañeros de carrera.