



**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**  
**Facultad de Ciencias Veterinarias**  
**Instituto de Patología Animal**

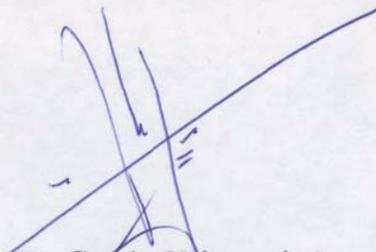
**Efecto de la pluviosidad sobre la infectividad de  
praderas por larvas de Nematodos  
Trichostrongylidos de Ovinos**

Tesis de Grado presentada como  
parte de los requisitos para optar al  
Grado de LICENCIADO EN MEDICINA  
VETERINARIA

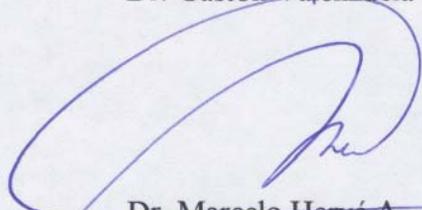
**Patricio Alejandro Catalán Leal**

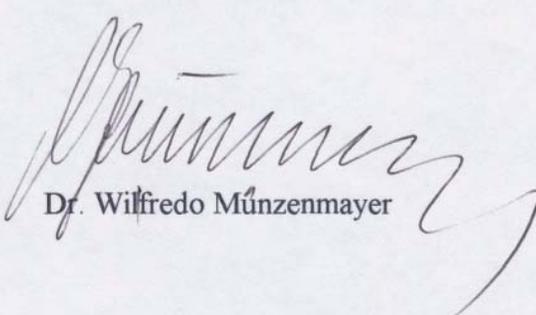
**Valdivia Chile 1997**

PROFESOR PATROCINANTE

  
Dr. Gastón Valenzuela J.

PROFESORES CALIFICADORES

  
Dr. Marcelo Hervé A.

  
Dr. Wilfredo Múnzenmayer

FECHA DE APROBACIÓN

28 agosto 1997

## INDICE

<u>Capítulo</u>	<u>Página</u>
1. RESUMEN .....	1
2. SUMMARY .....	2
3. INTRODUCCION .....	3
4. MATERIAL Y METODOS .....	8
5. RESULTADOS .....	10
6. DISCUSION .....	15
7. CONCLUSIONES .....	22
8. BIBLIOGRAFIA .....	23
9. ANEXOS .....	30

## 1. RESUMEN

Con el objeto de determinar la contaminación de praderas por larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos de ovinos en zonas con períodos de sequía se realizó un estudio en la unidad ovina del predio Sta. Rosa ubicado en la comuna de Valdivia (39° 48'S, 73° 14'W), mediante exámenes de pasto (técnica de Parffit) mensuales, durante un año comenzando en enero de 1995. Exámenes fecales (técnica de Mc Master) fueron realizados desde junio a diciembre como apoyo a los exámenes de pasto.

Se utilizó un potrero de 3,62 has pastoreado por un rebaño de ovinos de raza Austral.

Los géneros de larvas infectantes identificadas fueron en orden de predominancia: ***Ostertagia* sp.**, ***Trychostrongylus* sp.**, la especie ***Nematodirus filicollis*** y ***Cooperia* sp.**

El número de larvas en el mes de enero de 189 L/kg de MS con una pluviosidad de 77,2 mm disminuyó a 10 L/kg de MS en febrero con una pluviosidad de 8,9 mm. Luego se observó un aumento hasta el mes de mayo con 265 L/kg de MS coincidente con un aumento de la pluviosidad de 52,4 mm en marzo hasta 208,8 mm en mayo.

El género que contribuyó en mayor número a este aumento fue ***Ostertagia* sp.** el que se identificó con mayor frecuencia durante el estudio. Luego se observó una disminución de larvas en los meses de junio y julio de 17 L/kg de MS y 37 L/kg de MS respectivamente, coincidente con la máxima pluviosidad observada de 535,7 mm, lo que se atribuye al factor de "arrastre". Posteriormente las larvas infectantes aumentan en agosto y octubre a 144 L/kg de MS y 130 L/kg de MS respectivamente.

En los meses de noviembre y diciembre con una pluviosidad de 51,6 mm y 4,8 mm respectivamente no se identificaron larvas infectantes.

Se concluye que la disminución de la pluviosidad a menos de 10 mm mensuales produce marcada disminución en el número de larvas infectantes en pradera; que el aumento progresivo de la pluviosidad produce aumento de la población larvaria y que la elevada pluviosidad puede producir disminución en el número de larvas por efecto del arrastre de larvas hacia el suelo.

**Palabras claves: Ovinos, Parásitos, Nemátodos, Larvas infectantes, Supervivencia.**

## 2. SUMMARY

In order to study the effect of the drought on the population of Trichostrongylids larvae on the grass, a study was performed in a sheep farm, in Valdivia, Southern Chile (39°48'S, 73°14'W) during a period of one year.

Faeces samples for egg counts and herbage samples for infective larvae were taken monthly and examined by the Me Master technique and Parffit technique respectively.

The following genus at species of larvae were identified: ***Osterfagia*** sp., ***Trychostrongylus*** sp., ***Nematodirus filicollis*** and ***Cooperia*** sp.

Number of larvae was of 189 per kg DM with a rainfall of 77,2 mm, in January, decrease to 10 larvae per kg DM with a rainfall of 8,9 mm in February, then number of larvae increased gradually reaching a peak of 265 larvae per kg DM in May with increase of rainfall of 52,4 mm in March to 208,8 mm in May.

The major contribution to this number was given by ***Osteritagia*** sp. the most frequently genus observed during the study. The other species were less frequently identified.

After this increase, number of larvae decreased up to 17 per kg DM and 37 larvae per kg DM in June and July respectively, related with a heavy monthly rainfall of 535,7 mm probably associated with the effect of "washing", then larvae increased in August and October to a number of 144 larvae per kg DM and 130 larvae per kg Dm respectively.

Larvae were not identified in November and December with rainfall of 51.6 mm and 4.8 mm respectively.

It can be concluded that marked decrease in the number of larvae on the grass is associated with rainfall less than 10 mm, that autumn rainfall produce an increase of the contamination of pasture and that heavy rainfall may also produce a decrease in the number of larvae due to the effect of "washing".

**Key words: Ovines, Parasites, Nematodes, Infective larvae, Survival.**

### 3. INTRODUCCION

Los nemátodos gastrointestinales son los parásitos más importantes de la especie ovina (Anderson, 1982). Son especialmente comunes y patógenos en rumiantes aunque también afectan a otras especies animales (Georgi, 1980).

Este grupo constituye económicamente el más relevante dentro del gran número de parásitos internos en ovinos (Anderson, 1982; Levine, 1982).

Pertenecen a la clase **Nemátoda**, orden **Strongylida**, familia **Trichostrongylidae**. Los géneros más frecuentes en el ovino a nivel mundial son **Hesmonchus** sp., **Ostertagia** sp., y **Trichostrongylus** sp. (Levine, 1982).

En nuestra zona los géneros más frecuentemente identificados en ovinos en pastoreo son **Ostertagia** sp., **Trichostrongylus** sp., y **Nematodirus** sp., respectivamente (Valenzuela y Quintana, 1995).

Sykes (1978) afirma que en una explotación ovina la conversión de pradera a productos animales comerciales requiere entre otros manejos un efectivo control parasitario, en donde la enfermedad parasitaria gastrointestinal es de primera importancia.

Los animales son afectados por infecciones mixtas y las especies causantes pueden variar con la época del año. Los sitios de infección son principalmente el abomaso y la parte proximal del intestino delgado (Sykes, 1978; Georgi, 1980).

#### 3.1 ASPECTOS PATOLOGICOS E IMPORTANCIA ECONOMICA.

Los parásitos producen de una u otra forma una disminución en la producción animal, la cual es apreciable de acuerdo a la signología que se presente. Una enfermedad aguda puede producir alta y rápida mortalidad. En el cuadro crónico se observa una disminución de la producción por lo general acompañada de signos clínicos como anorexia, diarrea y enflaquecimiento (González, 1982).

Los efectos adversos causados por los parásitos varían dependiendo de las especies involucradas (Craig, 1988). Las manifestaciones clínicas son rápidamente reconocibles en tanto que en los estados subclínicos los animales producen bajo su potencial total mostrándose éstos sin signos clínicos (Sykes, 1978).

El daño causado varía entre otros factores de acuerdo con la resistencia y poder de recuperación del huésped y la cantidad y calidad del alimento disponible (Chalmers, 1980; Holmes, 1985).

Un aspecto importante es que los parásitos intestinales pueden reducir el apetito (Parkins y col., 1973); interfieren con la eficiencia de utilización del alimento (Sykes y Coop, 1976); conducen en algunos casos al acortamiento de los huesos en crecimiento como consecuencia de la reducción del aporte de leche materna (Coop. y col., 1976) y afectan la tasa de desarrollo de lana (Barger y Southcott, 1975).

### **3.2 BIOLOGIA DE LAS ETAPAS DE VIDA LIBRE.**

En general el ciclo evolutivo es simple y directo, derivando cada nemátodo adulto de una larva infectante (L3) adquirida con la ingestión de pasto. En condiciones propicias para el desarrollo los huevos se desarrollan y alcanzan el estado de larva preinfectante (L1-L2) las cuales se alimentan de sustrato contenido en las fecas, estas formas crecen y mudan hasta el estado de larva infectante; este estado no se alimenta ya que se retiene la cutícula de la larva de segundo estado pasando a constituirse en una "larva envainada". Esta vaina protege contra las condiciones de desecación (Anderson, 1982).

Las larvas infectantes subsisten gracias a sus reservas alimenticias y según Michel (1969) pueden denominarse como larvas "en descanso" las cuales sobreviven en la pradera en espera de ser ingeridas por un huésped susceptible para completar el ciclo evolutivo dentro del huésped hasta alcanzar el estado adulto con producción de huevos.

La disponibilidad de las etapas de vida libre en la pradera es un factor fundamental en la ocurrencia y severidad de la infección parasitaria y los estudios en relación a la ecología larval resultarían en medidas de control racionales (Southcott y col., 1976).

Un adecuado control debe comprender exámenes dirigidos a la búsqueda de parásitos en la pradera, ya que ésta es la fuente principal de la infección para los animales (Taylor, 1939; Bawden, 1969).

Una evaluación cuantitativa y cualitativa de las especies parasitarias sobre la pradera es una guía para la profilaxis de las gastroenteritis parasitarias (Crofton, 1954). Michel (1969) afirma que una información de los niveles de contaminación de la pradera es de gran valor porque entrega el grado de infección a la que están expuestos los animales.

Un aspecto trascendental para la dinámica poblacional de las etapas de

vida libre lo constituye la capacidad de sobrevivencia que poseen las larvas en el medio ambiente siendo las formas preinfectantes (huevo, larva de primer estado y larva de segundo estado) mucho más susceptibles a la desecación que las larvas de tercer estado (Donald, 1968).

Las larvas de primer estado y las de segundo estado son afectadas por los mismos factores meteorológicos que las larvas infectantes, pero como no presentan protección por una doble cutícula estos factores pueden actuar sobre ellas de manera más intensa que sobre las larvas infectantes. Sin embargo, la larva infectante se ve directamente afectada por las condiciones del tiempo más que las etapas preinfectantes debido a que no está protegida por las fecas (Levine, 1980).

Al respecto un huevo o larva puede ubicarse dentro del pellet fecal cercano al centro o a la superficie condicionando dos ambientes muy diferentes (Levine y Andersen, 1973).

Existen especies resistentes a condiciones de desecación, en éstas el nivel de desecación es importante; una rápida desecación eliminará la mayoría de las formas, pero la forma del pellet fecal y la vegetación circundante dan suficiente protección para evitar que esto ocurra, excepto si las condiciones son muy extremas (Crofton, 1963).

### **3.3 FACTORES CLIMÁTICOS: TEMPERATURA Y HUMEDAD.**

Según Levine (1980), el propósito de estudiar el efecto del clima sobre las etapas de vida libre, es tener la posibilidad de predecir la magnitud de las infecciones parasitarias que se pueden presentar.

Las condiciones climáticas afectan no sólo el desarrollo sino que también la supervivencia de las etapas de vida libre. Los factores climáticos más importantes en la ecología de las formas preparasíticas son la temperatura y la humedad. Sin embargo el tiempo de supervivencia puede variar por la existencia de "microclimas" especiales derivados de la vegetación existente y manejo de potreros que modifican las condiciones ambientales (Crofton, 1963; Craig, 1988).

Cada clima tiene un patrón característico de infecciones parasitarias pero son las condiciones del tiempo predominantes en cada año las que afectan el desarrollo y supervivencia de la población larvaria y por lo tanto determinan si se produce o no enfermedad. Es así como el tiempo seco y caliente o seco y frío causa una considerable mortalidad en las etapas de vida libre mientras que el tiempo tibio y húmedo realza su supervivencia y transmisión (Herbert, 1982).

Esto se comprueba por el hecho de que estudios sobre fluctuaciones

larvarias en praderas han mostrado que las larvas de distintas especies no están constantemente disponibles en gran número. Estas fluctuaciones en pradera son determinadas por la capacidad de los huevos y larvas para desarrollarse bajo condiciones climáticas diferentes condicionando la secuencia estacional de especies observada en terreno (Gibson y Everett, 1971).

Uriarte y col. (1984) señalan que las temperaturas inferiores a 8°C influyen negativamente en la evolución larvaria inhibiendo la eclosión de los huevos y produciendo alta mortalidad de los mismos. Por otro lado las temperaturas superiores a 12°C en presencia de precipitaciones adecuadas favorecen esta evolución.

Según Crofton (1963) para el desarrollo de huevos y larvas se requiere de humedad y sostiene que en condiciones secas ningún ciclo de vida puede ser completado. Las especies infectantes para el ovino difieren en su capacidad para sobrevivir bajo condiciones secas.

Según Rossanigo y Gruner (1995), los efectos de la humedad sobre la velocidad de desarrollo han sido menos estudiados. Se deben citar los estudios de Furrnan (1944); Rose (1961); Mauleon y Gruner (1984).

Kates (1950) encontró que la supervivencia de las larvas infectantes era limitada por los veranos secos. Informó que el efecto más dañino sobre las etapas de vida libre ocurrió durante largos periodos de sequía con altas temperaturas. Por otro lado Anderson (1972) demostró una situación similar.

En nuestra zona como se mencionó anteriormente se ha logrado identificar mediante exámenes de pasto de predios ovinos, larvas de los géneros ***Ostertagia*** sp., ***Trichostrongylus*** sp., y ***Cooperia*** sp. (López, 1985), como asimismo en praderas pastoreadas por ovinos en sistemas de silvopastoreo los géneros ***Ostertagia*** sp., ***Trichostrongylus*** sp., y ***Nematodirus*** sp. (Rojo, 1988).

En relación a nuestras condiciones climáticas, en los últimos 5 años se observa una tendencia a periodos de sequía, especialmente durante el mes de febrero con precipitaciones inferiores a 30 mm al mes, siendo el mes de febrero de 1994 y 1995 de una pluviosidad de 18 y 8,9 mm respectivamente y temperaturas medias mensuales de 16,7 y 16,6°C respectivamente. En estos meses la pradera permaneció completamente seca bajo condiciones que son negativas para la supervivencia de las formas preparasíticas.

Es necesario entonces, poder determinar el nivel de contaminación de la pradera en los meses de sequía y posteriores a ésta. De acuerdo a los antecedentes expuestos en relación a la ecología de las formas preparasíticas de los nemátodos gastrointestinales, se ha propuesto los siguientes objetivos para este estudio.

- a) Identificar los géneros de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos en período otoño-invierno.
- b) Cuantificar en el mismo período las larvas infectantes en la pradera y comparar con el número obtenido en el período de sequía.

## **4. MATERIAL Y METODOS**

### **4.1 UBICACION Y PERIODO DE LA INVESTIGACION.**

El presente estudio se realizó entre los meses de junio y diciembre de 1995 en el predio Santa Rosa, ubicado en la comuna de Valdivia, de propiedad de la Universidad Austral de Chile.

### **4.2 POTRERO.**

Se utilizó el potrero número siete de la unidad ovina de dicho predio (3,62 hás.), compuesto de pradera natural mejorada (trébol subterráneo).

### **4.3 ANIMALES.**

Este potrero fue pastoreado por ovejas y corderos de raza Austral en los meses de enero y febrero y desde junio a septiembre de 1995.

### **4.4 EXAMENES DE PASTO.**

- a) La toma de muestras se realizó de acuerdo a la técnica descrita por Taylor (1939).
- b) La frecuencia de muestreo fue mensual.
- c) La obtención de larvas del pasto se realizó de acuerdo a la técnica descrita por Parffit (1955).
- d) Las larvas infectantes fueron sometidas a refrigeración para su posterior identificación.
- e) Para la identificación de larvas infectantes del pasto se utilizaron las claves de identificación de Dickmans y Andrews (1933b), la clave descrita en el manual de Técnicas de Laboratorio de Parasitología Veterinaria (Great Britain, 1971) y las descripciones de Lancaster y Hong (1987).
- f) Los resultados fueron expresados en número de larvas por kilogramo de materia

seca de pasto, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{l} \text{Número de larvas} \\ \text{por kilogramo de} \\ \text{materia seca} \end{array} = \frac{\text{número de larvas x 1.000}}{\text{cantidad de materia seca (g)}}$$

#### **4.5 EXAMENES COPROPARASITARIOS**

- a) La toma de muestras fue mensual, obteniéndose directamente del recto del animal.
- b) La identificación de los huevos se realizó según la técnica de Me Master (Great Britain, 1971).
- c) La toma de muestras se realizó desde junio a diciembre de 1995.

#### **4.6 DATOS CLIMATICOS**

Los datos climáticos fueron entregados por la estación meteorológica del Instituto de Geociencias de la Universidad Austral de Chile.

#### **4.7 ANALISIS DE RESULTADOS**

Los resultados obtenidos fueron analizados con técnicas de estadística descriptiva (Deming, 1948) y expresados como promedios mensuales y número de larvas por kilogramo de materia seca, los que son representados a través de tablas y gráficos.

Con el fin de presentar la información acerca de los meses de verano se agregaron los resultados de exámenes de pasto realizados desde enero a mayo (período preexperimental).

## 5. RESULTADOS

Los resultados de los exámenes de pasto en relación al número de larvas totales son presentados en el Gráfico 1.

En éste se observa una disminución en el mes de febrero con una cantidad de 10 L/kg de MS con respecto al mes de enero. Luego se observa una tendencia ascendente en el número de larvas hasta el mes de mayo con una cantidad de 265 L/kg de MS.

En el mes de junio el número de larvas disminuye a 17 L/kg de MS para aumentar en forma creciente hasta el mes de agosto con una cantidad de 144 L/kg de MS.

Durante el mes de septiembre no se registraron larvas en el examen de pasto.

En el mes de octubre, el número de larvas aumentó a 130 L/kg de MS. Los meses de noviembre y diciembre, término del período de observación, fueron negativos sin presencia de larvas en los exámenes de pasto.

Los géneros de larvas infectantes identificadas durante el estudio fueron en orden de predominancia: ***Ostertagia*** sp.; ***Trichostrongylus*** sp.; la especie ***Nematodirus filicollis*** y el género ***Cooperia*** sp.

Los resultados de los exámenes de pasto respecto a los géneros o especie son presentados en el Gráfico 2.

Respecto al género ***Ostertagia*** sp., las larvas fueron observadas durante todo el período de estudio.

El número de larvas disminuyó en el mes de febrero con respecto a enero a 3 L/kg de MS. Luego se observa una tendencia ascendente hasta el mes de mayo con una cantidad de 93 L/kg de MS.

En junio disminuyó a 12 L/kg de MS para luego observarse un aumento hasta el mes de agosto con 144 L/kg de MS.

En el período final del estudio, los meses de septiembre y noviembre fueron negativos determinándose larvas en el mes de octubre con una cantidad de 100

L/kg de MS.

Con respecto al género *Trichostrongylus* sp., éste disminuye en febrero con respecto a enero a 3 L/kg de MS, luego se observa una tendencia ascendente hasta el mes de mayo donde se obtuvo un número de 99 L/kg de MS.

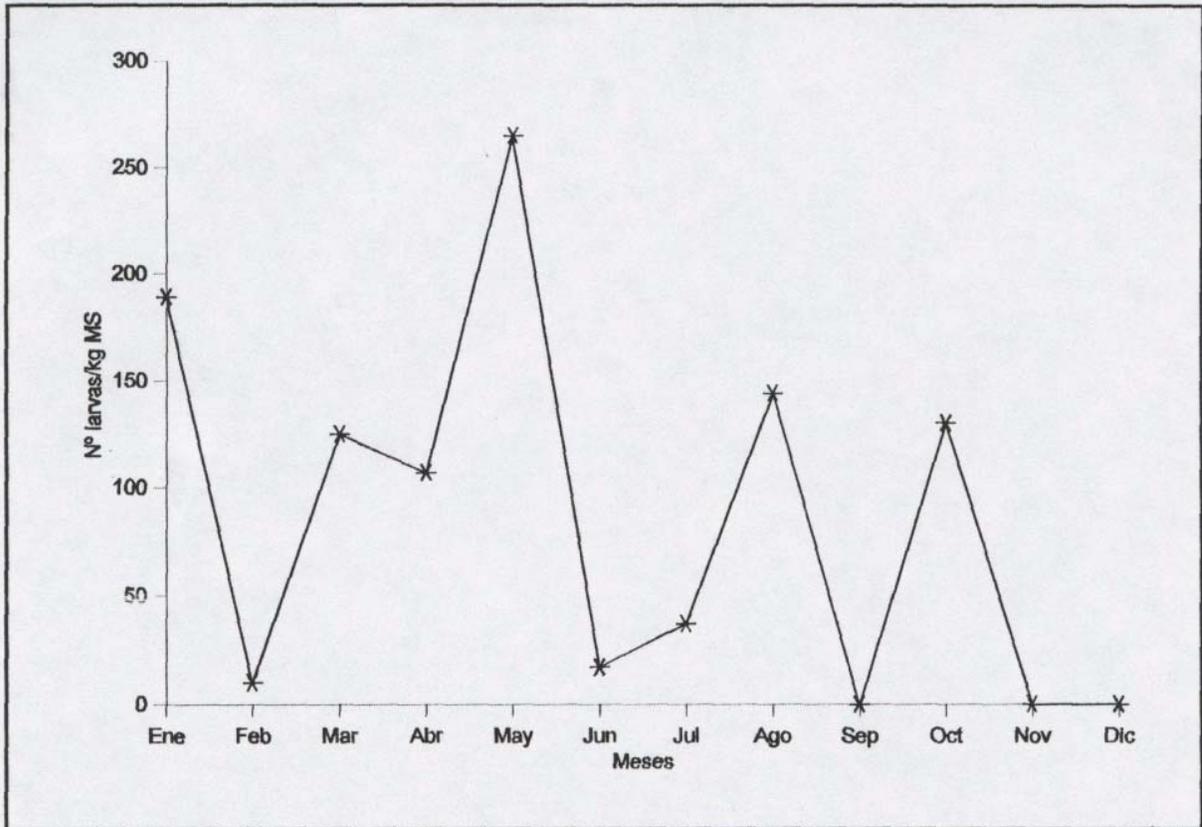
Posteriormente no se observaron larvas infectantes con excepción del mes de octubre donde se obtuvo 30 L/kg de MS.

En relación a la especie *Nematodirus filicollis* se identificó en baja cantidad durante los primeros meses de observación hasta abril, luego se observa un aumento en mayo con una cantidad de 62 L/kg de MS, para posteriormente disminuir y hacerse negativa desde el mes de julio en adelante.

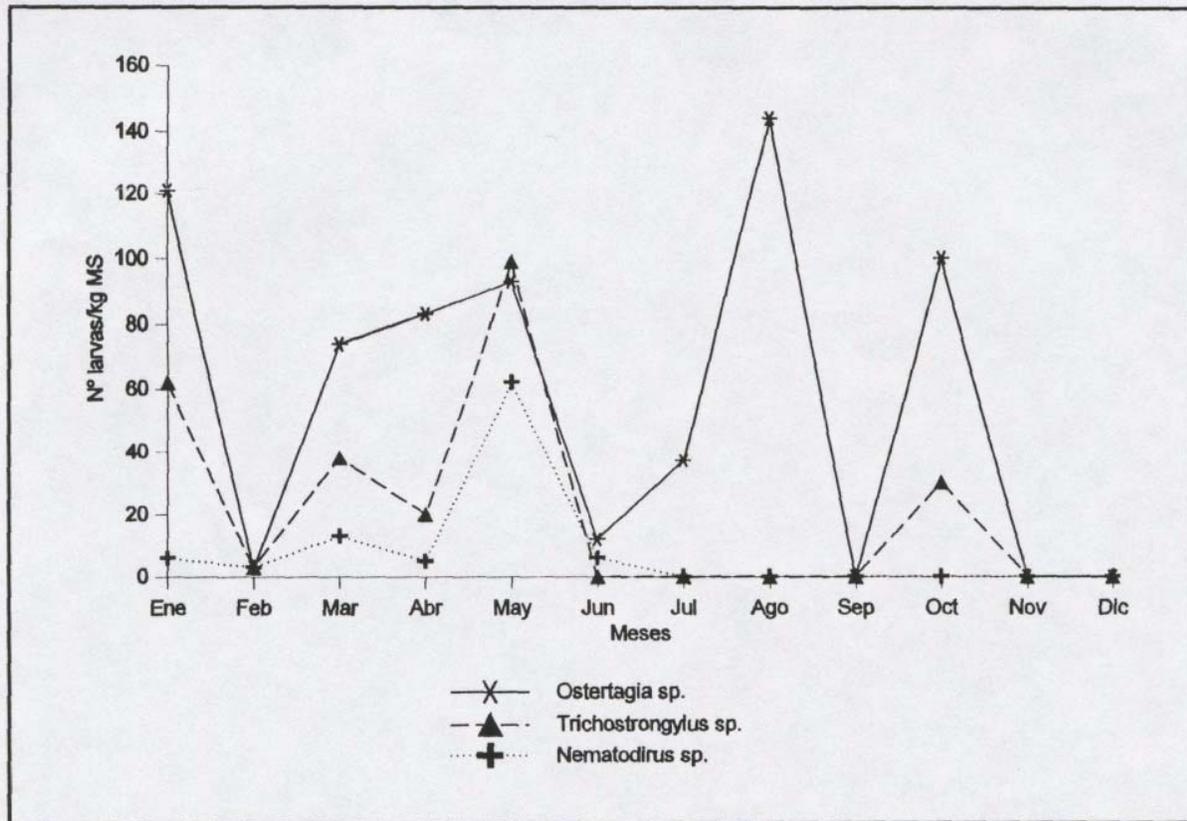
Las larvas del género *Cooperia* sp. sólo fueron identificadas en el mes de mayo, razón por la cual no se graficaron.

### **Exámenes coprológicos.**

En la Tabla N° 1 se observa la fluctuación en el número de huevos por gramo de material fecal durante el período de muestreo. Se observa un número bajo en general con un aumento en el mes de julio, el que alcanzó a 240 h/g.



**GRÁFICO N°1.** Número de larvas infectantes totales de nemátodos gastrointestinales por kilogramo de materia seca (L/kg MS) en pradera pastoreada por ovinos de raza Austral en Valdivia 1995.



**GRÁFICO N° 2.** Número de larvas por kilogramo de materia seca (L/kg MS) según género, encontrados en pradera pastoreada por ovinos de raza Austral en Valdivia 1995.

**TABLA N°1 PROMEDIO MENSUAL DE HUEVOS TIPO ESTRONGILIDO POR GRAMO DE MATERIAL FECAL EN OVINOS DE RAZA AUSTRAL, PREDIO STA. ROSA. VALDIVIA, PERIODO JUNIO-DICIEMBRE 1995.**

Mes	Huevos/g
Junio	113
Julio	240
Agosto	145
Septiembre	217
Octubre	190
Noviembre	65
Diciembre	86

## 6. DISCUSION

En el gráfico 1 se puede observar la distribución de larvas infectantes totales durante el año 1995.

Durante enero, comienzo de las observaciones, el número de larvas es de 189 L/kg de MS. Esta cantidad aparece elevada con respecto a las observaciones anteriores realizadas por Valenzuela\* durante este mes.

La presencia de este número de larvas tiene relación con las condiciones húmedas presentadas en diciembre de 1994 y enero de 1995, en donde diciembre presentó una precipitación de 143,2 mm totales y 15,8°C de temperatura promedio mensual (anexos 3 y 4).

La humedad proporcionada por la pluviosidad favorece el desarrollo y supervivencia larvaria, produce desintegración y dispersión del material fecal con la consecuente contaminación de la pradera (Rose, 1961; Levine, 1968; Sievers, 1982; Valenzuela y Quintana, 1995).

Al producirse desintegración del material fecal por efecto de las lluvias, las formas preinfectantes e infectantes en la pradera quedan expuestas directamente a la acción de la desecación de febrero donde se registraron 8,9 mm distribuidos en sólo 5 días, en donde la máxima pluviosidad fue de 6,1 mm (13/2/95) y en que se obtuvo 9 L/kg de MS; número bajo en comparación con el obtenido en enero.

En relación a esto, Donald (1968) señala que las larvas preinfectantes e infectantes son susceptibles a la desecación y Waller y Donald (1970) señalan además, que los huevos no desarrollados son también susceptibles a la desecación.

Otro factor que podría estar contribuyendo a este bajo número es lo señalado por Soulsby (1965) quien señala que las altas temperaturas en presencia de baja humedad, limitan la migración hacia el pasto, y lo visto por Levine y col. (1974) y Levine y Todd (1975), quienes observaron que sólo 0,03% de los huevos de trichostrongilidos esparcidos en pradera fueron recuperados como larvas infectantes en estudios realizados durante 1967-1969, dando a conocer la fragilidad de las formas parasíticas frente al medio ambiente.

---

\* Dr. Gastón Valenzuela J. Instituto de Patología Animal, comunicación personal.

Además el rápido aumento de la actividad larval en presencia de temperatura y humedad adecuadas produce agotamiento de las reservas energéticas por aumento del metabolismo larval, conduciendo a la muerte de las larvas infectantes al momento de ser sometidas al período seco posterior (Chiejina y Fakae, 1989).

El menor número de larvas infectantes totales en pradera durante febrero está dado por una disminución en todos los géneros en estudio (gráfico 2).

En relación a *Ostertagia* sp., Shorb (1942) observó corto período de supervivencia de larvas en Maryland; Segueti (1948) obtuvo similar resultado en verano en Montana.

Furman (1944) observó mortalidad en un día a 27°C de los huevos embrionados y no embrionados como asimismo de las larvas preinfectantes.

Gibson y col. (1981) en estudio de terreno con *Ostertagia circumcincta* depositando huevos en el medio ambiente en primavera no obtuvieron larvas infectantes en verano cuando las condiciones del tiempo fueron de sequía con temperaturas sobre 20°C y pluviosidad total para el período de 35 mm. Sin embargo al comenzar las lluvias, éstas aparecieron alcanzando 180 L/kg de MS, demostrando que este género tiene resistencia a las condiciones de sequía dentro del material fecal, pero las larvas infectantes en pradera murieron al ser expuestas a estas condiciones.

Con respecto a *Trichostrongylus* sp. Andersen y Levine (1968) observaron que los huevos no embrionados son poco resistentes a la desecación y las larvas preinfectantes completamente susceptibles.

Waller y Donald (1970) estudiando a *Trichostrongylus colubriformis* también señalan que los huevos tienen resistencia a la desecación sólo si están embrionados y si existe humedad.

Por otra parte, Wharton (1982) observó escasa supervivencia a la desecación de los huevos embrionados con bajas humedades relativas.

Seghetti (1948) observó que cuando la precipitación fue menor a 2,5 mm en dos meses, las larvas infectantes murieron después de 10 días de exposición a tales condiciones de Montana.

Andersen y col. (1970) observaron que en verano cuando las temperaturas se elevan, el porcentaje de larvas infectantes que sobreviven en la pradera durante una semana sólo fue de 0,9% comparado con un 37,7% observado en los meses de invierno.

Callinan (1978 y 1979) trabajando con *Trichostrongylus vitrinus* y

*Trichostrongylus axei* respectivamente, no observó supervivencia de larvas infectantes durante el verano en Victoria (Australia).

*Nematodirus filicollis* se observó en número bajo en los primeros meses del año

*Nematodirus* sp. posee una menor producción de huevos en relación a los demás trichostrongilidos, lo que lleva a una menor carga parasitaria de los animales con este parásito, por lo que se observa bajo número en general en todo el período de observación.

Soulsby (1965) observó un corto período de vida para las larvas infectantes de esta especie en verano en Gran Bretaña.

Kates (1950) observó un efecto negativo de las altas temperaturas en verano que se tradujo en menor cantidad de larvas infectantes respecto a otros géneros como *Ostertagia* sp.

La literatura menciona que en regiones donde la sequía se presenta en forma inusual es probable que muchas larvas infectantes no sobrevivan desde la primavera hasta el otoño siguiente (Baxter, 1958; Thomas, 1959; Crofton, 1963), lo que concuerda con la tendencia mostrada en el gráfico 2.

Cabe destacar que desde el mes de marzo del año 1995 comienza un aumento gradual de la pluviosidad en la zona, el que se manifiesta en el aumento de las larvas infectantes en el pasto alcanzando un número de 265 L/kg de MS.

Estas larvas proceden del material fecal eliminado por los animales en los meses de enero y febrero.

Crofton (1963) señala que el material fecal permite el almacenamiento y protección de las formas preinfectantes de los efectos directos de la luz solar exceptuando condiciones muy extremas.

Barger y col. (1984) señalan que a pesar de que muchos huevos y larvas pueden morir debido a la sequedad, los ubicados en humedad en la profundidad del material fecal sobreviven y eventualmente se desarrollan a larvas infectantes.

Asimismo Williams y Bilkovich (1971) señalan que el material fecal brinda un sustrato sobre el cual las bacterias se alimentan y éstas a la vez sirven de alimento para las formas preinfectantes manteniendo por largo tiempo la humedad, al secarse la superficie de ésta, evitando la desecación total del material fecal.

La capacidad de las larvas infectantes de trichostrongilidos para

sobrevivir en el material fecal durante períodos prolongados de sequía ha sido demostrada en países de clima seco (Durie, 1961; Rose, 1961, 1962; Young y Anderson, 1982; Bargerycol., 1984).

Tan pronto como las primeras lluvias humedecen el material fecal, el proceso de migración se inicia (Durie, 1961; Rose, 1961). Al producirse las lluvias las larvas migran hacia el pasto en gran número, produciendo niveles peligrosos de contaminación (Rose, 1961; Barger y col., 1984). Al respecto Chiejina y Fakae (1984) y Fakae y Chiejina (1988) observaron que la migración de las larvas infectantes desde el material fecal al pasto es muy rápida y se observa un peak larval coincidente con el comienzo de las primeras lluvias.

Mounport y col. (1990) en un estudio en la región mediterránea, observaron un alto riesgo de infección en otoño, permaneciendo la pradera con muy baja contaminación en verano por la desecación y señalan además, que el material fecal fue el principal reservorio de larvas infectantes durante el período seco y que al comenzar las lluvias las larvas fueron esparcidas al pasto y la población larvaria en la pradera aumentó rápidamente.

Este fenómeno ha sido observado aún en regiones con sequía prolongada como Nigeria (Chiejina y Fakae, 1989), especialmente si la contaminación con material fecal ocurre a fines del período seco.

Rossanigo y Gruner (1995) observaron que los huevos de ***Ostertagia circumcincta*** y ***Trichostrongylus*** sp. pueden desarrollarse en el material fecal a humedades mucho más bajas que otras especies de trichostrongilidos. Esto se vería reflejado en el mayor número de larvas infectantes de estos géneros al comienzo de las lluvias (gráfico 2 y anexo 2).

Según Valenzuela y Quintana (1995) en nuestra zona se produce la migración masiva en forma pasiva de las larvas acumuladas durante la primavera y verano normalmente en mayo con el inicio de las lluvias. Esto ha sido observado en nuestra zona por López (1985), Rojo (1988), Manzor (1990) y Valenzuela y Quintana (1995), en predios ovinos. El alza está dada principalmente por larvas de ***Ostertagia*** sp., género que según Burger (1982) está mejor adaptado a nuestras condiciones climáticas, predominando durante todo el período de observación. Esto puede ser explicado por la capacidad de los huevos de ***Ostertagia*** sp. de eclosionar a temperaturas tan bajas como 5°C (Crofton, 1963). Al respecto, algunos investigadores han concluido que en condiciones frías hay larga supervivencia (Dickmand y Andrews, 1993a; Kates, 1950; Whitlock, 1958). Los requerimientos de temperatura para este género fluctúan entre los 6°C y 20°C promedio mensual (Levine, 1968).

Boag y Thomas (1977) describen que este género ofrece gran resistencia a las condiciones climáticas invernales siendo según Johnstone (1971) aún más

resistente que el género *Trichostrongylus* sp. a tales condiciones. Esto se comprueba además, por la mayor cantidad de larvas infectantes de este género encontradas con respecto a los demás durante el período otoño-invierno, la que alcanzó a 144 L/kg de MS en agosto de 1995. Similar observación fue descrita por Baumann (1996) en el mismo predio.

*Trichostrongylus* sp. se observó hasta mayo y en menor número que *Ostertagia* sp.

Anderson y col. (1970) y Waller y Donald (1970) señalan que es improbable que bajo condiciones de temperatura promedio menor a 10°C los huevos no embrionados depositados sobre la pradera alcancen un desarrollo hasta larva infectante debido a la susceptibilidad de este género a las bajas temperaturas. Esto puede explicar la desaparición de este género en el período de invierno donde las temperaturas fueron menores a 10°C y especialmente en Julio donde se registraron 6°C promedio con una nevazón no característica para la zona (15/4/95) (anexo 4).

Rose y Small (1984) en Inglaterra señalan que las bajas temperaturas durante el período otoño-invierno constituyen el factor limitante del desarrollo, lo que deriva en alta mortalidad de las formas preinfectantes. Por otra parte Uñarte y col. (1904), en Zaragoza, España, no observaron desarrollo cuando los huevos fueron depositados en invierno con temperaturas inferiores a 10°C sino hasta comienzo de primavera, lo que también fue observado por Gibson y Everett (1967) en Inglaterra.

Con respecto a *Nematodirus filicollis*, en el gráfico 2 se observa un número bajo hasta abril con un máximo en mayo con 62 L/kg de MS.

Entre los factores que favorecen la presencia de larvas de este género en este período están los señalados por Crofton (1963) quien señala que *Nematodirus filicollis* es una especie adaptada a bajas temperaturas, incluso el congelamiento.

Soulsby (1965) señala que las larvas de *Nematodirus filicollis* podrían sobrevivir a temperaturas tan bajas como -6,5°C aún después de congelamiento y descongelamiento repetidos.

Según Rose (1975) y Herbert (1982) el género *Nematodirus* está adaptado para soportar condiciones frías debido a que gran parte de su desarrollo se realiza dentro del huevo lo que se traduce en mayor resistencia a condiciones adversas. Sin embargo las condiciones climáticas de nuestra zona no son las más adecuadas para su desarrollo ya que según Herbert (1982) se requiere de temperaturas bajo 3°C en los meses fríos, lo que influiría en el menor número de larvas encontradas con respecto a los demás géneros en estudio.

El aumento en el número de larvas de esta especie en marzo se relaciona

también con el aumento de la pluviosidad ya señalado para el caso de los géneros mencionados anteriormente.

Luego del aumento observado en todos los géneros (gráfico 1), se aprecia que todos disminuyeron en el mes de junio a valores bajos con respecto a los meses anteriores.

Un factor que influye en esta situación es la mayor pluviosidad registrada en este mes la cual es la máxima del año correspondiente a 535,7 mm. Levine (1968) señala que la lluvia produce arrastre de larvas hacia el suelo. Según Sievers (1978) las lluvias torrenciales del período invernal en nuestra zona tienen dicho efecto produciendo un "lavado" del pasto.

A este respecto hay que señalar que durante junio la lluvia se registró durante todo el mes excepto sólo en cuatro días produciéndose una alta humedad en la pradera. En relación a esto Sturrock (1965) observó además una alta mortalidad larvaria en suelos muy húmedos.

Rossanigo y Gruner (1995) observaron que un bajo número de larvas infectantes fueron obtenidas cuando el contenido de humedad del material fecal fluctuó entre 85-95%.

Posterior a esta disminución en el número de larvas infectantes se observa en general en el resto del año, menor cantidad de éstas con variaciones como las ocurridas en los meses de agosto y octubre.

El pastoreo de ovejas en junio y julio con la consiguiente eliminación de huevos (113 h/g y 240 h/g respectivamente) puede haber influido en esta cantidad obtenida en el mes de agosto (tabla 1).

Cabe hacer notar también que en julio y agosto hay una disminución importante de la cantidad de materia seca en el potrero (Anexo 1), lo cual produce un aumento proporcional de larvas especialmente en agosto en que se registra la menor producción del potrero en el año.

En el mes de septiembre no se observaron larvas, lo cual estaría dado por un efecto de dilución como consecuencia del crecimiento primaveral del pasto, efecto que ha sido observado por Harrow (1962) y Herd y col. (1984), unido además a una menor pluviosidad en esta parte del año con respecto a los meses anteriores (anexo 4 y 5). Esta situación también fue observada por Bauman (1996) en el mismo período.

En el término del año con la excepción de octubre, la pluviosidad en general fue baja lo que contribuyó a una disminución en el número de larvas hasta

alcanzar valores de cero en los meses de noviembre y diciembre.

Las mejores condiciones de temperatura al comienzo de la primavera contribuyeron al desarrollo de los huevos eliminados a principios de septiembre con la formación de larvas infectantes, esto también acompañado de una pluviosidad como la registrada en octubre.

Es importante destacar que en los dos últimos meses del año en los cuales no se observaron larvas infectantes la pluviosidad descendió a valores cercanos a cero (anexo 3 y 4) y en donde en diciembre, la lluvia se concentró en un solo día (1/12/95).

Esto es negativo para géneros como ***Trichostrongylus sp.*** y ***Ostertagia sp.*** que requieren de un nivel de pluviosidad mínima para su desarrollo de 50 mm (Dinaburg, 1944; Crofton, 1963).

A pesar de que el rango de temperatura para el desarrollo de ***Ostertagia sp.*** y ***Trichostrongylus sp.*** corresponde a las temperaturas en nuestra zona, la humedad proporcionada por la pluviosidad parece limitar el desarrollo larvario en períodos cuando la sequía se presenta (Sievers, 1982).

Schmidt y col. (1974) señalan que ciclos repetidos de desecación y rehidratación reducen la supervivencia larvaria y esto es lo que acontecería en condiciones de terreno.

## 7. CONCLUSIONES

Como resultado de este estudio se concluye que:

- El género más frecuente fue ***Ostertagia*** sp., seguido de ***Trichostrongylus*** sp., ***Nematodirus*** sp y ***Cooperia*** sp.
- En períodos con pluviosidad menor a 10 mm promedio mensual, hay menor cantidad de larvas infectantes en el pasto comparado con períodos en el año de mayor humedad.
- El aumento de la pluviosidad posterior al período de sequía produce aumento en la población larvaria en pradera.
- La elevada pluviosidad producto de las lluvias torrenciales puede producir disminución en el número de larvas en padera por efecto del arrastre de larvas hacia el suelo.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Andersen, F.L. and N.D. Levine. 1968. Effect of desiccation on the survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*. J. Parasit. 54: 117-128.
2. Andersen, F.L., N.D. Levine, P.A. Boatman. 1970. Survival of third stage *Trichostrongylus colubriformis* larvae on pasture. J. parasit. 56: 209-232.
3. Anderson, N. 1972. Trichostrongylid infections of sheep in a winter rainfall región. I. Epizootiological studies in the Western District of Victoria, 1966-67. Aust. J. Agríc. Res. 23: 1113-1129.
4. Anderson, N. 1982. Internal parasites of sheep and goats. In: Sheep and goat production (World Animal Science). Elsevier Publishing Company. Amsterdam. pp. 175-189.
5. Barger, I.A. and W.H. Southcott. 1975. The wool growth response of resistant grazing sheep to larval challenge. Aust. J. of. Experim Agríc, and Animal Husb. 15(73): 167-172.
6. Barger, I. A., R.J. Lewis and G.F. Brown. 1984. Survival of infective larvae of nematode parasites of cattle during drought. Vet. Parasitol. 14: 143-152.
7. Baxter, J.T. 1958. On the pattern of nematodirus infection on pasture and lambs. Research and Experimental Record of the Ministry of Agriculture, Northern Ireland. 7: 147-155.
8. Bauman, A. 1996. Fluctuación de larvas infectantes de nemátodos trichostrongilidos en praderas pastoreadas por ovinos de la raza Latxa en Valdivia X Región. Chile. Tesis, M.V., U. Austral de Chile, Valdivia, Chile.
9. Bawden, N.J. 1969. A rapid technique for recovery of strongyloid larvae from pasture samples. Aust. Vet. J. 45(5): 228-230.
10. Boag, B. and R.J. Thomas. 1977. Epidemiological studies on gastrointestinal nematode parasites of sheep. In: The seasonal number of generations and sucesion of species. Res. Vet. Sci. 22: 62-67.
11. Burger, H.J. 1982. Epizootiología de las estrogilidosis gastrointestinales en bovinos y ovinos. En: VIII Jornadas Médico Veterinarias, Universidad Austral de

- Chile, 28-29 Agosto, Valdivia, Chile, pp. 83-92.
12. Callinan, A.P. 1978. The ecology of the free living stages of *Trichostrongylus axei*. Int. J. for Parasit. 8: 453-456.
  13. Callinan, A.P. 1979. The ecology of the free living stages of *Trichostrongylus vitrinus*. Int. J. for Parasit. 9. 133-136.
  14. Chalmers, K. 1980. Ostertagiasis survey: summary and discussion. N.Z. Vet. J. 28:27.
  15. Chiejina, S.N. and B.B. Fakae. 1984. The development and survival of infective larvae of gastrointestinal nematode parasites of cattle on pasture in eastern Nigeria. Res. Vet. Sci. 37: 148-153.
  16. Chiejina, S.N. and B.B. Fakae. 1989. The ecology of infective larvae bovine gastrointestinal trichostrongylids in dry seasons. J. Helminth. 63: 125-139.
  17. 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.
  18. Craig, T. 1988. Impact of internal parasites of beef cattle. J. of Anim. Sci. 66: 1565-1569.
  19. Crofton, H. 1954. The ecology of immature phases of trichostrongyles parasites V. The estimation of pasture infestation. Parasitol. 14: 313-324.
  20. Crofton, H. 1963. Nematode parasite population in sheep and on pasture. Technical Commonwealth Bureau of Helminthology N° 35.
  21. Deming, W. 1948. Statistical adjustment of data, by W. Edwards Deming. London, John Wiley.
  22. Dickmans, G. and J.S. Andrews. 1933(a). A note on the time of survival of larvae of *Haemonchus contortus*, *Ostertagia circumcincta* and *Nematodirus spathiger*, on pastures. J. Parasit. 20(2). 107.
  23. Dickmans, G. and J.S. Andrews. 1933(b). A comparative morphological study of the infective larvae of the common Nematodes parasitic in the alimentary tract of the sheep. Trans. Amer. Micr. Soc. 52(1): 1-25.
  24. Dinaburg, A.G. 1944. Development and survival under outdoor conditions of eggs and larvae of the common ruminant stomach worm, *Haemonchus*

- contortus***. J. Agric. Res. 69(11): 421-433.
25. Donald, A.D. 1968. Ecology of the free living stages of nematode parasites of nematode parasites of sheep. Aust. Vet. J. 44: 139-144.
  26. Durie, P.H. 1961. Parasitic gastroenteritis of cattle. The distribution and survival of strongyle larvae on pasture. Aust. J. Agric. Res. 12: 1200-1211.
  27. Fakae, B.B. and S.N. Chiejina. 1988. The relative contributions of late dry seasons and early rains pasture contaminations with strongyle eggs to the wet season herbage infestation in eastern Nigeria. Vet. Parasitol. 28: 115-123.
  28. Furman, D.P. 1944. Effects of environment upon the free-living stages of ***Ostertagia circumcincta***. Trichostrongylidae I: laboratory experiments. Áme.r., J. Vet. Res. 5(14): 79-86.
  29. Georgi, J. 1980. Parasitology for veterinarians. Third edition. Ed. W.B. Saunders, Philadelphia.
  30. Gibson, T.E. and G. Everett. 1967. The ecology of the free-living stages of ***Trichostrongylus colubriformis***. Parasitol. 57: 533-547.
  31. Gibson, T.E. and G. Everet. 1971. The seasonal fluctuations of the larval populations of four species of trichostrongylid nematodes on pasture herbage. Res. Vet. Sci. 12:602-604.
  32. Gibson, T.E., G. Everett, J. Whitehead. 1981. The survival of the free living stages of ***Ostertagia circumcincta*** during drought. Int. J. of Biomet. 25(3): 223-225.
  33. González, H. 1982. Pérdidas económicas producidas por las parasitosis de los rumiantes. En: VIII Jornadas Médico Veterinarias, U. Austral de Chile, 28-29 Agosto, Valdivia, Chile, pp. 39-48.
  34. Great Britain. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 1971. Manual of Veterinary Parasitology Laboratory Techniques. Tech. Bull. 18.
  35. Harrow, W.T. 1962. Control de lombrices en los rumiantes mediante quimioterapia. Anuario de la Sociedad de Criadores de Corriedale del Uruguay. Montevideo, pp. 183-192.
  36. Herbert, I.V. 1982. Distribución geográfica de los principales parásitos de los rumiantes. En: VIII Jornadas Médico Veterinarias, U. Austral de Chile, 28-29 agosto, Valdivia, Chile, pp. 5-38.

37. Herd, R.P., C.F. Parker, K.E. Me Clure. 1984. Epidemiological approach to the control of sheep nematodes. J. Amer. Vet. Med. Ass. 184(6) 680-687.
38. Holmes, P.H. 1985. Pathogenesis of trichostrongylosis. Vet. Parasitol. 18:89.
39. Johnstone, I.L 1971. Enfoque ecológico para el control de las parasitosis ovinas. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Bariloche, Argentina, pp. 1-13.
40. Kates, K.C. 1950. Survival on pasture of the free-living stages of some common gastrointestinal nematodes of sheep Proc. Helm. Soc. Wash. 17: 39-58.
41. Lancaster, M.B. and C. Hong. 1987. Differentiation of third stage larvae of "ovine Ostertagia" type and Trychostrongylus species. Vet. Rec. 120:503.
42. Levine, N.D. 1968. Nematode parasites of domestic animals and of man. Burgess Publishing Co. Minneapolis.
43. Levine, N.D. and F.L. Andersen. 1973. Development and survival of ***Trichostrongylus colubriformis*** on pasture. J. Parasit. 59: 147-165.
44. Levine, N.D., K.S. Jr. Todd., P.A. Boatman. 1974. Development and survival of ***Haemonchus contortas*** on pasture. Amer. J. Vet. Res. 35: 1413-1422.
45. Levine, N.D. and K.S. Jr. Todd. 1975. Micrometeorological factors involved in development and survival of free-living stages of the sheep nematodes ***Haemonchus contortas*** and ***Trichostrongylus colubriformis***. A review. Int. J. of Biomet. 19: 174-183.
46. Levine, N.D. 1980. Weather and ecology of bursate nematode. Int. J. Of Biomet. 24 (4): 341-346.
47. Levine, N.D. 1982. Tratado de parasitología veterinaria. Ed. Acribia, Zaragoza.
48. López, V. 1985. Contribución al conocimiento epizootiológico del parasitismo por nemátodos trichostrongilidos en ovinos de la X Región. Tesis, M.V., U. Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
49. Manzor, D. 1990. Eficiencia compartida de cuatro esquemas de control del parasitismo gastrointestinal subclínico ovino en dos praderas de la provincia de Valdivia. Tesis, M.V., U. Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
50. Mauleon, H. y L. Gruner. 1984. Influence de la deshydratation des feces d'ovins

- sur l'evolution des estades libres de strongiles gastro intestinaux. *Annales de Recherches Veterinaires* 15: 519-528. Citado por Rossanigo, C.E. and L. Gruner. 1995. Moisture and temperature requirements in faeces for the development of free-living stages of gastrointestinal nematodes of sheep, cattle, and deer. *J. Helminth.* 67: 357-362.
51. Michel, J.F. 1969. The epidemiology and control of some nematode infections of grazing animals. In: Advances in Parasitology. Ed. by Dawes Ben. Vol. 7, pp. 211-282.
  52. Mounport, D., L. Gruner, G. Reboul. 1990. Dynamics of gastrointestinal strongyle contamination of garrigue pastures grazed by sheep in the Mediterranean Region. Annales de Recherches Veterinaires. 21: 251-258.
  53. Parffit, J.W. 1955. Two techniques used for the detection and enumeration of the larvae of ***Dictyocaulus viviparus*** in faeces and herbage. Laboratory Practice. 4: 15-16.
  54. 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(1): 21-28.
  55. Rojo, R. 1988. Contribución al conocimiento epizootológico del parasitismo por nemátodos trichostrongilidos en ovinos criados en un sistema de silvopastoreo. Tesis, M.V., U. Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
  56. Rose, R.H. 1961. Some observations on the free living stages of ***Ostertagia ostertagi***, a stomach worm of cattle. Parasitol. 51: 295-307.
  57. Rose, J.H. 1975. The significance of ***Nematodirus helvetianus*** eggs which have survived on the pasture throughout the winter in the transmission of infection to calves. *Res. Vet. Sci.* 18: 175-177.
  58. Rose, J.H. and J. Small. 1984. Observations on the bionomics of the free living stages of ***Trichostrongylus vitrinus***. J. Helminth 58: 49-58.
  59. Rossanigo, C.E. and L. Gruner. 1995. Moisture and temperature requirements in faeces for the development of free-living stages of gastrointestinal nematodes of sheep, cattle and deer. J. Helminth. 69: 357-362.
  60. Schmidt, J.M., K.S. Todd., N.D. Levine. 1974. Moisture stress effects on survival of infective ***Trichostrongylus colubriformis*** larvae. J. Nematology. 6: 27-29.

61. Seghetti, L. 1948. The effect of environment on the survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis* and other nematode parasites of range sheep in south eastern Montana. Amer. J. Vet. Res. 9(30): 52-60.
62. Shorb, D.A. 1942. Survival of sheep nematodes in pastures. J. Agric. Res. 65(7): 329-337.
63. Sievers, G. 1978. Epidemiology of trichostrongylidosis of the calves in the southern Chile. Proc. IV Int. Congr. Parasit. Warsaw. pp. 178.
64. Sievers, G. 1982. Epizootología de las trichostrongilidosis de los terneros en Chile. En: VIII Jomadas Médico Veterinarias. U. Austral de Chile, 28-29 agosto, Valdivia, Chile.
65. Southcott, W.H., G.W. Major, I.A. Berger. 1976. Seasonal pasture contamination and availability of nematodes for grazing sheep. Aust. J. Agric. Res. 27: 277-286.
66. Soulsby, E.J. 1965. Textbook of veterinary clinical parasitology. Vol. 1 Helminths. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
67. Sturrock, R.F. 1965. The control of trichostrongyle larvae (nematode) by fumigation in relation to their bionomics. Parasitol. 55: 29-44.
68. Sykes, A.R. and R.L. Coop. 1976. 27th meeting of European Society for Animal Production. Zurich. Citado por Reid, J.F. and J. Armour. 1978. An economic appraisal of helminth parasites in sheep. Vet. Rec. 102: 4-7.
69. Sykes, A.R. 1978. The effect of subclinical parasitism in sheep. Vet. Rec. 102: 32-34.
70. Taylor, E.L. 1939. Technique for the estimation of pasture infestation by strongylid larvae. Parasitol. 31: 473-478.
71. Thomas, R.J. 1959. Field studies on the seasonal incidence of ***Nematodirus battus*** and ***Nematodirus filicollis*** in sheep. Parasitol. 49: 387-410.
72. Uriarte, J., J.A. Tanco, A. Guillen, M. Marco. 1984. Evolución y supervivencia de los estados libres de la familia trichostrongylidae en los secanos de la provincia de Zaragoza. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias N° 20: 11-23.
73. Valenzuela, G. e I. Quintana. 1995. Fluctuación de larvas infectantes de nemátodos trichostrongylidos en praderas de zonas con períodos de sequía, en

Valdivia, Chile, X Región. IX Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, 27-28-29 de septiembre, Chillan, Chile.

74. Waller, P.J. and A.D. Donald. 1970. The response to desiccation of eggs of ***Trichostrongylus colubriformis*** and ***Haemonchus contortus***. Parasitol. 61: 195-204.
75. Wharton, D.A. 1982. The survival of desiccation by the free-living stages of ***Trichostrongylus colubriformis*** Parasitol. 84: 455-462.
76. Whitlock, H.V. 1958. Enfermedades y crianza de ovinos. Ciclo de conferencias. Arequipa, Perú. pp. 207-220.
77. Williams, J.C. and F.R. Bilkovich. 1971. Development and survival of infective larvae of the cattle nematode ***Ostertagia ostertagi***. J. Parasit. 57: 327-338.
78. Young, R.R. and N. Anderson. 1981. The ecology of the free-living stages of ***Ostertagia ostertagi*** in a winter rainfall región. Aust. J. Agric. Res. 32: 371-388.

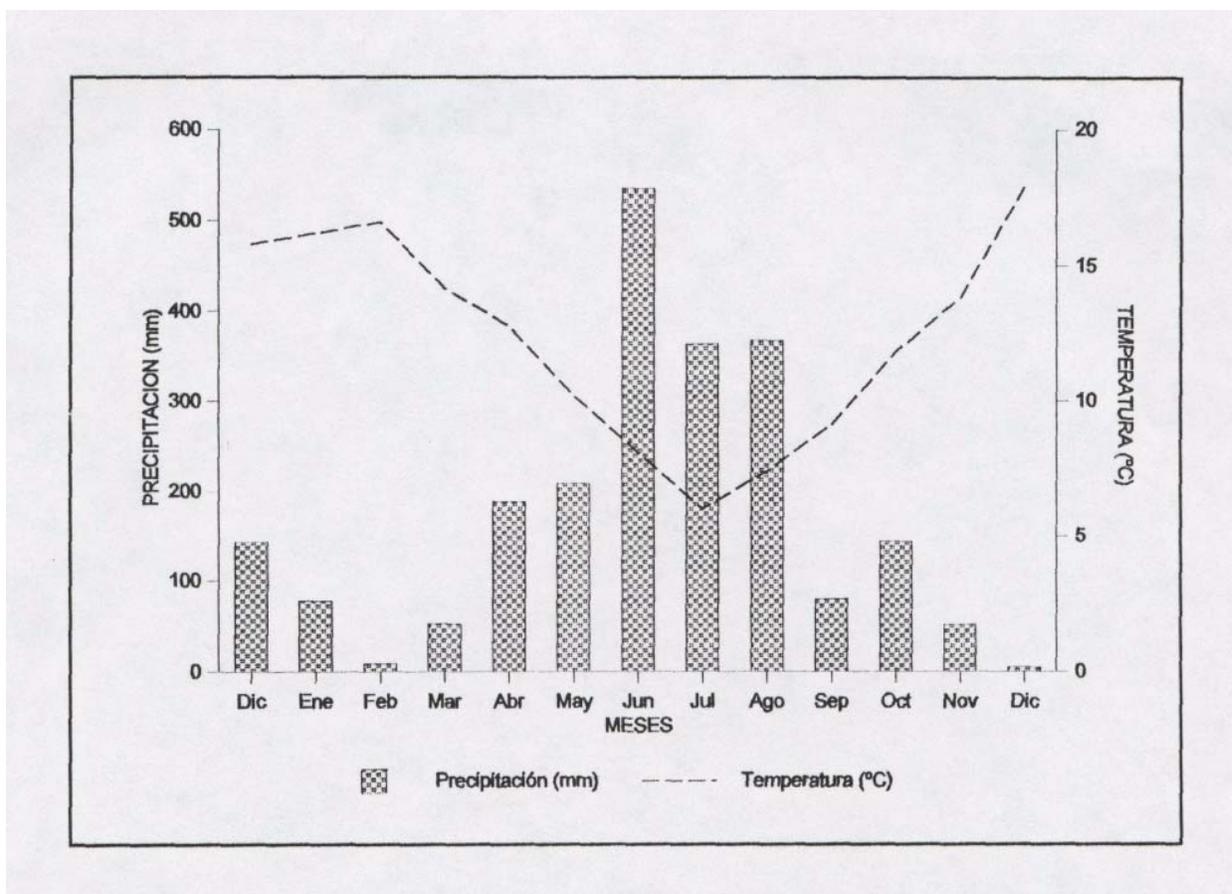
## **9. ANEXOS**

**ANEXO N°1 NUMERO DE LARVAS INFECTANTES POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA (L/KG MS) EN PRADERAS PASTOREADAS POR OVINOS DE RAZA AUSTRAL, PREDIO STA. ROSA, VALDIVIA. 1995.**

Mes	Muestra (g)	N° larvas/kg MS
Enero	338,1	189
Febrero	310,0	10
Marzo	312,6	125
Abril	204,6	107
Mayo	192,7	265
Junio	345,5	17
Julio	107,2	37
Agosto	76,3	144
Septiembre	220,0	0
Octubre	230,1	130
Noviembre	403,5	0
Diciembre	1.018,6	0

**ANEXO N° 2. NUMERO DE LARVAS POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA (L/KG MS) SEGUN GENEROS ENCONTRADOS EN PRADERA PASTOREADA POR OVINOS DE RAZA AUSTRAL, PREDIO STA. ROSA, VALDIVIA. 1995.**

Mes	Géneros observados				Total
	<i>Ostertagia</i> sp.	<i>Trichostrongylus</i> sp	<i>Nematodirus</i> sp.	<i>Cooperia</i> sp	
Enero	121	62	6	0	189
Febrero	3	3	3	0	9
Marzo	74	38	13	0	125
Abril	83	20	5	0	108
Mayo	93	99	62	10	264
Junio	12	0	6	0	18
Julio	37	0	0	0	37
Agosto	144	0	0	0	144
Septiembre	0	0	0	0	0
Octubre	100	30	0	0	130
Noviembre	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0



ANEXO N° 3.

TEMPERATURAS PROMEDIO MENSUALES Y PRECIPITACIONES TOTALES MENSUALES OBSERVADAS EN VALDIVIA. PERIODO DICIEMBRE 1994 - DICIEMBRE 1995.

**ANEXON° 4. TEMPERATURAS PROMEDIO MENSUALES (°C) Y PRECIPITACIONES TOTALES MENSUALES (mm) OBSERVADAS EN VALDIVIA, PERIODO DICIEMBRE 1994-DICIEMBRE 1995.**

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
Diciembre	143,2	15,8
Enero	77,2	16,2
Febrero	8,9	16,6
Marzo	52,4	14,2
Abril	188,6	12,8
Mayo	208,8	10,2
Junio	535,7	8,1
Julio	363,8	6,0
Agosto	367,4	7,4
Septiembre	79,1	9,1
Octubre	143,8	11,8
Noviembre	51,6	13,8
Diciembre	4,8	17,9

**ANEXO N° 5. MANEJO DE PASTOREO POTRERO N° 7 UNIDAD OVINA PREDIO SANTA ROSA. U.A.CH. 1995.**

Mes	Condición potrero	Clase animal
Enero	Pastoreo	Corderos
Febrero	Pastoreo	Ovejas
Marzo	Rezago	-
Abril	Rezago	-
Mayo	Rezago	-
Junio	Pastoreo	Ovejas
Julio	Pastoreo	Ovejas
Agosto	Pastoreo	Ovejas
Septiembre	Pastoreo	Ovejas
Octubre	Rezago	-
Noviembre	Rezago	-
Diciembre	Rezago	-

**ANEXO N° 6      TEMPERATURAS PROMEDIO MENSUALES (°C) DE 10 AÑOS  
DE OBSERVACION Y PRECIPITACIONES TOTALES  
MENSUALES (mm) DE 35 AÑOS DE OBSERVACION.  
ESTACION METEOROLOGICA TEJA U.A.CH.**

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	16,9	64
Febrero	16,2	68
Marzo	14,6	107
Abril	11,8	220
Mayo	9,8	369
Junio	8,2	408
Julio	7,6	380
Agosto	8,4	316
Septiembre	9,3	211
Octubre	11,4	125
Noviembre	13,9	128
Diciembre	15,7	110

## AGRADECIMIENTOS

- *A mis padres, por su apoyo y comprensión.*
- *A Carolina, por su ayuda y apoyo.*
- *Al profesor Gastón Valenzuela J., patrocinante de esta tesis.*
- *Al personal del Instituto de Patología Animal U.A.Ch., Sra. Ivette Quintana y Sr. Belisario Monsalve, por su ayuda en la parte práctica de este estudio.*
- *A mis amigos Solange y José Luis, por su valiosa colaboración.*