



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

Estudio de la distribución de las larvas infectantes de Trichostrongilidos del vacuno sobre el pasto de un potrero durante el periodo de primavera de 1994 en Valdivia, Xa Región, Chile

Tesis de Grado presentada como parte de los requisitos
para optar al Grado de:
LICENCIADA EN MEDICINA VETERINARIA.

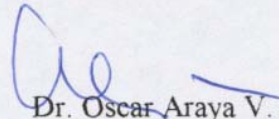
Valeska Eliet Pincheira Pincheira
Valdivia Chile 1997

PROFESOR PATROCINANTE:

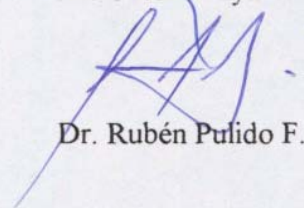


Dr. Gerold Sievers P.

PROFESORES CALIFICADORES:



Dr. Oscar Araya V.



Dr. Rubén Pulido F.

FECHA APROBACION: 28 de mayo de 1997.

Con cariño:

A mi familia

En especial a mi hijo Diego

ÍNDICE

Capítulo

Página

1. RESUMEN	1
2. SUMMARY	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS	5
5. RESULTADOS	8
6. DISCUSIÓN	13
7. BIBLIOGRAFÍA	16

1. RESUMEN

Con el objeto de determinar la ubicación preferencial de las larvas infectantes de trichostrongilidos del bovino sobre el pasto, su posible migración diaria sobre él y probable variación en el número de larvas durante la primavera, se trabajó con muestras de pasto de un potrero destinado al pastoreo de terneros de un predio ubicado al suroeste de la ciudad de Valdivia, X^a Región, Chile (39°, 48' S.; 73°, 14' W.), durante la primavera de 1994.

Una vez a la semana se muestreó el potrero recorriendo sus diagonales y tomando cuatro pequeñas muestras de pasto cada diez pasos. Cada pequeña muestra de pasto se cortó por la mitad y las porciones superiores e inferiores se trabajaron individualmente como muestras acumulativas. Para establecer la posible migración diaria de las larvas se muestreó el potrero en la madrugada y en la tarde. Las muestras acumulativas de pasto se procesaron para obtener la relación larvas por kilogramo de pasto seco (L/kg. ps).

El promedio de larvas en el pasto fue de 95,4 L/kg ps, presentando algunas fluctuaciones durante el período. Los géneros parasitarios encontrados fueron *Nematodirus* (77,1%), *Cooperia* (11,5%) y *Ostertagia* (6,5%); además de un 4,9% que no se logró identificar.

Se encontró que en 92,8% de los muestreos, no hubo diferencia significativa ($p < 0,05$) tanto entre las cantidades de larvas encontradas en las porciones superior e inferior del pasto, como entre las cantidades de larvas encontradas en la mañana y en la tarde de los días muestreados. Se concluye que, durante la primavera, no existe una ubicación preferencial, ni migración diaria de las larvas sobre el pasto y, además el número de larvas infectantes se mantiene.

Palabras clave: Trichostrongylidae, larvas, ubicación preferencial, pasto.

2. SUMMARY

In order to determine the preferential location of infectant larvae of bovine trichostrongylides on the grass, should they present daily migration on it, and if there exist a variation in number of larvae during spring period, grass samples taken from a pasture devoted to calves grassing in a farm located South-West of Valdivia city, Xth Region, Chile (39°, 48' S.; 73°, 14' W.), during the spring of 1994, were used.

The pasture was sampled once a week across its diagonals, taking four small samples of grass every ten paces. Each grass sample was divided in halves and the upper and lower portions were worked individually as accumulative samples. To establish the probable daily larvae migration the pasture was sampled at daybreak and in the afternoon. Accumulative grass samples were processed to obtain a relation of larvae per kg dry grass (L/kg dg).

The average quantity of larvae in pasture was 95,4 L/kg dg, presenting some fluctuations during the period. The parasitary genera found were *Nematodirus* (77,1%), *Cooperia* (11,5%) and *Ostertagia* (6,5%), besides a 4,9% that was not indentified.

In a 92,8% of samplings, no significative difference was present ($p < 0,05$) in the larvae number in upper and lower portions, as well as the larvae found in daybreak and afternoon of the grass sampled. It is possible to conclude that during spring period, there exists no preferential location or daily migration of larvae on the grass, and that the number of infectant larvae remained steady.

Key words: Trichostrongylidae, larvae, preferential location, grass.

3. INTRODUCCION

La provincia de Valdivia, ubicada en la X^a Región de Chile, se caracteriza por tener, durante el año, un período relativamente seco (de noviembre a abril) y otro abundante en precipitaciones (de mayo a octubre); las temperaturas promedio fluctúan entre los 7,6°C. en invierno y los 16,9°C. en verano (Huber, 1970). Estas condiciones climáticas condicionan una marcada estacionalidad del crecimiento del pasto que es máximo en primavera.

En dicha región, el ganado vacuno se ve afectado severamente por nemátodos gastrointestinales de la familia Trichostrongylidae. Los géneros más frecuentes son *Ostertagia* y *Cooperia*, estando presente también *Nematodirus* y *Trichostrongylus* (Bórquez, 1972; Seisdodos, 1972; Sievers, 1982). Las parasitosis agudas se presentan generalmente a inicios del periodo de lluvias otoñales y después de días soleados a fines de invierno, causando un ingente deterioro a la producción pecuaria nacional (Sievers, 1982).

Según Anderson (1988), para poder diseñar programas de control efectivos es importante considerar el aspecto epidemiológico de dichos parásitos basados en un conocimiento de los factores que afectan la distribución, abundancia e infección de los nemátodos. Ellos son, factores extrínsecos (climáticos y manejo del pastoreo) y factores intrínsecos (edad, estado fisiológico y estado inmunológico del huésped).

El ciclo biológico de los parásitos gastrointestinales es directo y, por lo tanto, no involucra hospedadores intermediarios. Consta de una fase que se desarrolla en el hospedador (fase parasitaria) y otra en el medio ambiente (fase de vida libre) y un aspecto de ésta última fase será el tema central del presente trabajo.

La fase de vida libre o no parasitaria comienza cuando los huevos producidos por los parásitos hembras caen al suelo junto con la materia fecal del animal parasitado. Bajo condiciones apropiadas de aireación, humedad y temperatura, se desarrolla una larva 1 (L1) que abandona el huevo y que se alimenta de bacterias y hongos presentes en las heces. Una vez alcanzado un cierto tamaño, muda a larva 2 (L2) cambiando la cutícula que la recubre. La L2 tiene los mismos hábitos alimenticios que la L1. Ambas almacenan energía en sus células intestinales bajo la forma de gránulos de glucógeno. Tanto la L1 como la L2 tienen escasa movilidad y son muy vulnerables a

condiciones climáticas de sequía. Luego de un período de reposo, muda al estado de larva 3 (L3) que es la forma infectante. La L3 mantiene la cutícula de la L2 y desarrolla por fuera una nueva envoltura la cual le impide alimentarse, pero que la hace muy resistente a las condiciones ambientales. La sobrevivencia de la L3 depende de la energía acumulada en sus células intestinales (Nari y Fiel, 1994).

La traslación de las larvas infectantes desde la deposición fecal al pasto depende casi exclusivamente de las lluvias (Gronvold, 1984, 1987; Gronvold y Hogh-Schmidt, 1989). Si bien las L3 de los nemátodos tienen una intensa movilidad (Armour y Ogbourne, 1982; Stefan y Fiel, 1986), éstas no pueden manifestarse en ausencia de una película acuosa que las envuelve (rocío, lluvia). Si las temperaturas son elevadas, la deposición fecal presentará la superficie seca (costra), por lo que son necesarios sobre 50 mm de lluvia para reblandecerla y liberar las L3; aunque también sería posible con un régimen de menor intensidad pero constante durante varios días. Según Nari y Fiel (1994) la supervivencia de las larvas infectantes, ya sea en la deposición fecal o en la pastura, depende de las reservas energéticas acumuladas en sus células intestinales. Bajo condiciones de frío, las L3 son menos activas, por lo cual sus reservas se utilizan más lentamente y, de esa forma, sobreviven por períodos prolongados. Por el contrario, con temperaturas altas, las larvas son muy activas, agotan velozmente sus reservas y mueren. La deposición fecal y el suelo (hasta 15 cm de profundidad) constituyen el único reservorio de larvas.

También Nari y Fiel (1994) plantean que "las larvas infectantes no se distribuyen homogéneamente a lo largo del pasto. La mayor concentración se encontraría entre el nivel del suelo y los 10 cm de altura, no siendo constante, pues las L3 migrarían activamente en función de la humedad que tiene la planta. Además responden en forma inversa a la intensidad lumínica, de manera que sería lógico encontrar larvas a mayor altura a la salida o entrada del sol y los días nublados y lluviosos. Por el contrario al progresar el día, cuando la radiación solar seca el rocío, es probable que las larvas no asciendan verticalmente y permanezcan en la broza formada por restos vegetales depositados sobre el suelo. Las pasturas compuestas mayoritariamente por leguminosas forman mantos que sombrean el área por debajo de su superficie solar, permitiendo la persistencia de humedad que protegería a las L3 de la exposición solar directa y contribuiría a su mayor supervivencia. Por el contrario, aquellas pasturas compuestas exclusivamente por gramíneas permiten la penetración del sol hasta el suelo ocasionando gran mortandad de L3. Las pasturas no solo proveen el vehículo mediante

el cual los parásitos son transmitidos, sino que también los protegen de las condiciones climáticas desfavorables". Estos planteamientos de Nari y Fiel (1994) se basan en el trabajo realizado por Williams y Bilkovich (1973) y son una secuencia lógica de pensamientos que deben ser comprobados localmente en Chile.

Las hipótesis del presente trabajo son:

- a) las larvas infectantes se encuentran preferentemente en la porción superior del pasto y no tienen migración vertical durante el día,
- b) el número de larvas infectantes sobre el pasto disminuye durante la primavera.

4. MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el predio "Toro Bayo" ubicado cerca de la ciudad de Valdivia, Xª Región, Chile, (39° 48'S. ; 73° 14'W.), desde el 24 de Septiembre al 24 de Diciembre de 1994 (Primavera).

Se utilizó un potrero de aproximadamente 0,6 hectáreas, constituido principalmente por gramíneas, que se destinó al pastoreo de terneros hasta el mes de septiembre de 1994, quedando libre de animales durante todo el ensayo. En un muestreo pre-experimental se determinó la infestación larvaria del pasto encontrándose predominio del género *Nematodirus*. De acuerdo a antecedentes obtenidos del propietario, los terneros manejados sobre el potrero se habían desparasitado una vez al mes con el fármaco Ivermectina*.

Los datos climáticos de temperatura promedio diaria y de pluviosidad diaria se obtuvieron de la Estación Meteorológica del Instituto de Geociencias de la Universidad Austral de Chile, distante aproximadamente a 3 Km. del predio, realizando un cálculo de los promedios semanales de temperatura y la sumatoria de precipitaciones caídas durante cada semana.

Se muestreo una vez a la semana durante todos los días sábado de la primavera de 1994, realizando 14 muéstreos para determinar las siguientes variables:

- Cantidad de pasto seco por metro cuadrado del potrero (kg/m²). Se determinó la variación de la cantidad de forraje a lo largo de la primavera utilizando la técnica del anillo (de 0,25 m²) arrojado al azar cuatro veces sobre el potrero (en las tardes) y cortando todo el pasto encontrado en su interior, luego de esto se realizó el proceso de secado mediante una estufa.
- Cantidad de larvas por kilogramo de pasto seco (L/kg ps). Se obtuvo cuatro muestras en la mañana (al salir el sol), y cuatro en la tarde entre las 15 y 16 horas. Se muestreo un sector del potrero mediante el sistema propuesto por Kloosterman (1971) que consiste en caminar sobre las diagonales del potrero y detenerse cada 10 pasos para recolectar 4 pequeñas muestras de pasto. Todo el pasto recolectado sobre una diagonal forma una muestra acumulativa. Pero en este caso, las pequeñas muestras

* IVOMECH. Agrovét Ltda. Chile.

de pasto se cortaron por la mitad, formando dos muestras acumulativas, una con la porción superior del pasto y la otra con la porción inferior, obteniendo así 112 muestras de pasto de 14 muéstreos. Cada muestra acumulativa de pasto (8 en cada fecha de muestreo) se procesó mediante la técnica descrita por Sievers (1973) para obtener la relación de larvas por kilogramo de pasto seco (L/kg ps). Las larvas se diferenciaron mediante la clave de Bürger y Stoye (1969).

Todos los datos se anotaron en un protocolo. Se compararon los resultados obtenidos en la mañana y en la tarde y los obtenidos en la porción superior e inferior del pasto mediante el Test de Kruskal-Wallis. Se obtuvo la tendencia de variación estacional de la población de larvas sobre el pasto mediante análisis descriptivo.

5. RESULTADOS

5.1 Condiciones climáticas de la primavera 1994 (Gráfico 1): la temperatura promedio semanal tuvo una tendencia al aumento, siendo la inferior 9,8°C en la semana 5 y la mayor alcanzada 16,3°C en la semana 14. La pluviosidad acumulada en cada semana (en mm) alcanzó los valores más altos en las semanas 1, 2, 5, 11 y 12. En las semanas 6 y 14 no llovió.

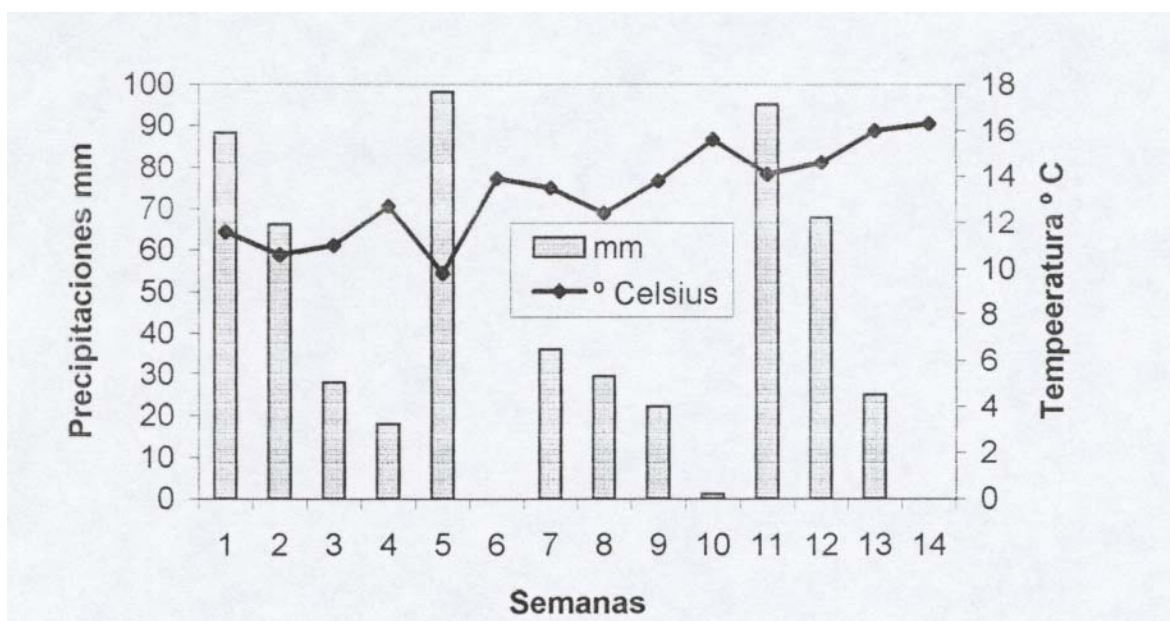


Gráfico 1: Lluvia caída semanalmente y temperatura promedio semanal durante el período de primavera 1994, en Valdivia, Chile.

5.2 La cantidad de pasto seco por metro cuadrado (Gráfico 2) del potrero, determinado a través del método del anillo, aumentó con leves variaciones hasta la semana 11, para presentar un aumento mayor en las últimas tres semanas correspondientes al último tercio del período de primavera de 1994.

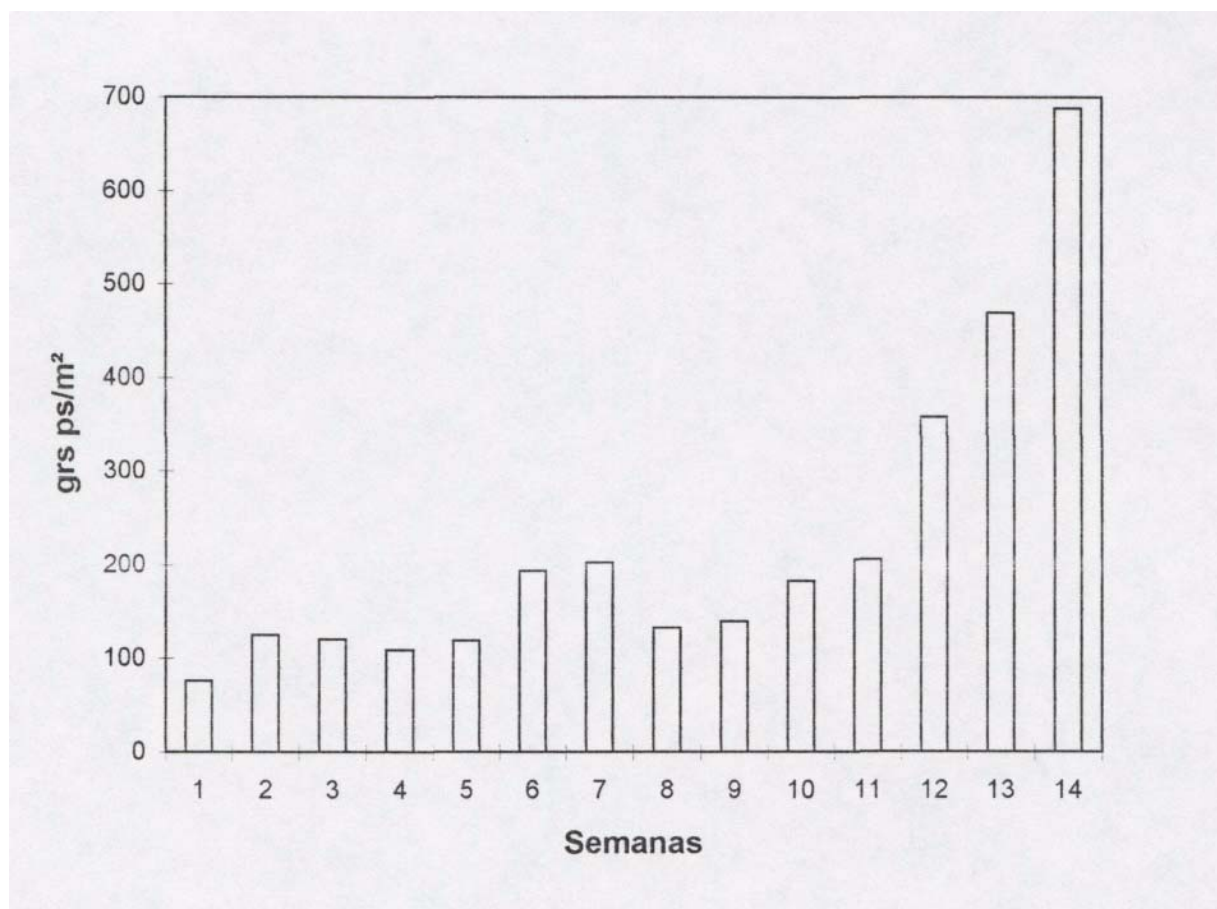


Gráfico 2: Variación de la cantidad de pasto seco por metro cuadrado (g/m^2) de un potrero para terneros durante el período primavera 1994, en Valdivia, Chile.

5.3 La cantidad total de larvas encontradas en las muestras de pasto varió entre los valores 0 y 650 L/kg ps, siendo el promedio total 95,4 L/kg ps.

5.4 Los géneros de parásitos identificados fueron *Nematodirus* (77,1%), *Cooperia* (11,5%) y *Ostertagia* (6,5%), además de un 4,9% que no se lograron identificar (Cuadro 1).

Cuadro 1

Número de larvas diferenciadas y porcentajes de los géneros parasitarios encontrados en muestras de pasto de un potrero destinado a la crianza de terneros, durante el período primavera 1994, en Valdivia, Chile.

Géneros parasitarios	Número de larvas diferenciadas	Porcentaje %
<i>Nematodirus</i>	9.077	77,1
<i>Cooperia</i>	1.348	11,5
<i>Ostertagia</i>	763	6,5
<i>Trichostrongylus</i>	0	0
Indiferenciadas	570	4,9
Total de larvas	11.768	100

5.5 Las cantidades de larvas encontradas en el pasto en la mañana y en la tarde (Gráfico 3) durante el período primavera 1994 presentan valores comparables entre sí y que no difieren estadísticamente ($p < 0,05$), excepto en la semana 3. Se inicia con el recuento más alto obtenido en el período y con una tendencia a la disminución apreciándose alzas, para ambos momentos, en las semanas 4, 9 y 12.

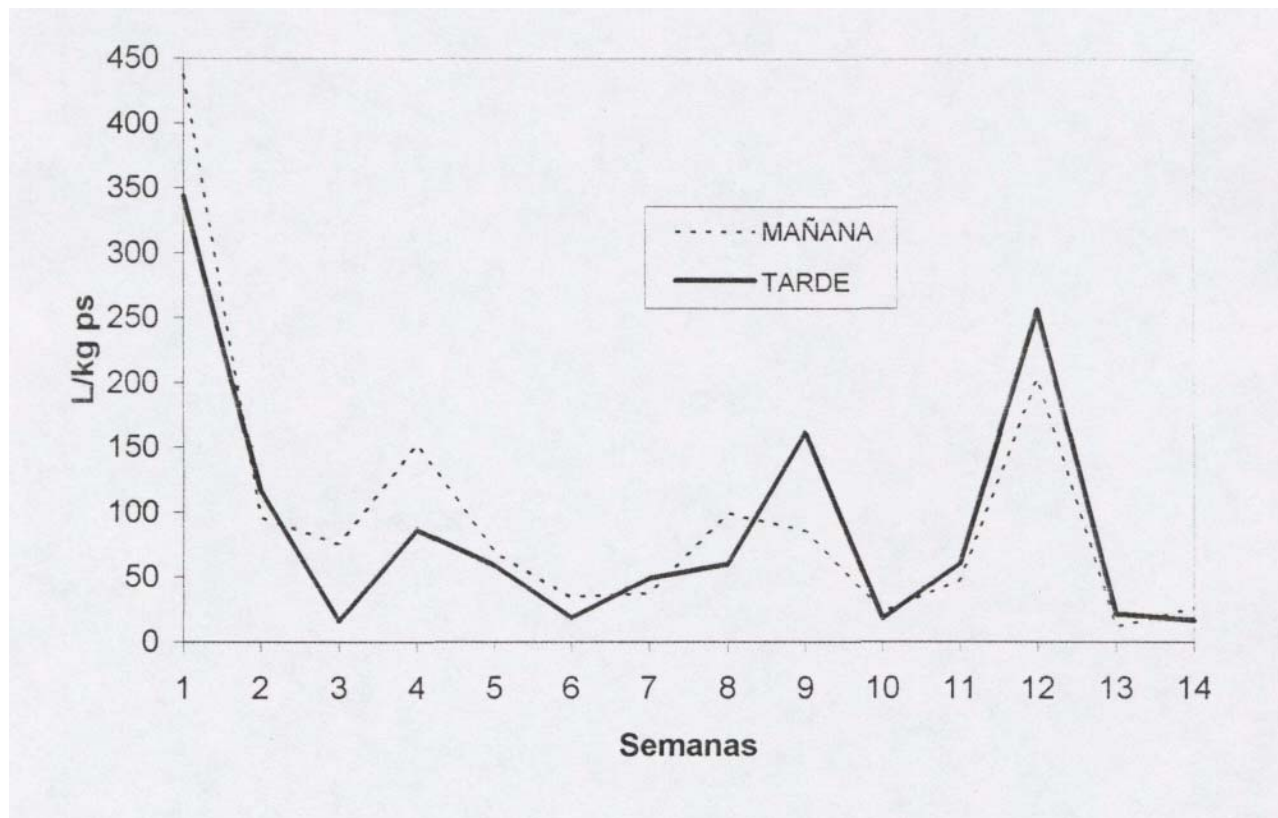


Gráfico 3: Promedios de larvas por kilogramo de pasto seco (L/kg ps) encontrados en un potrero para terneros en la mañana y en la tarde, durante la primavera 1994, en Valdivia, Chile.

5.6 La cantidad de larvas encontradas durante el período primavera 1994 en las porciones inferior y superior del pasto (Gráfico 4) son comparables y no difieren significativamente entre sí ($p < 0,05$), excepto en la semana 11 teniendo variaciones similares en ambos sectores del pasto.

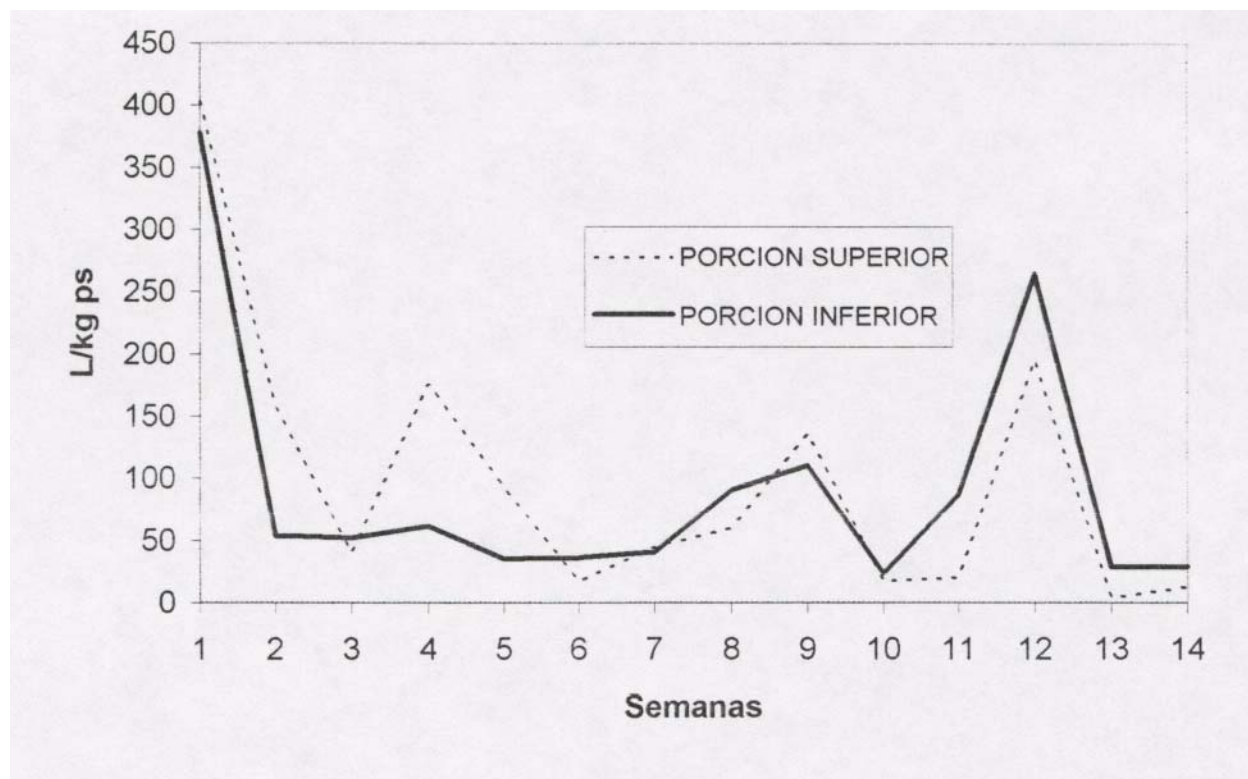


Gráfico 4: Promedios de larvas por kilogramo de pasto seco (L/kg ps) encontrados en las porciones inferior y superior del pasto de un potrero para terneros, durante el período primavera 1994, en Valdivia, Chile.

6. DISCUSION

Si se compara el promedio de 10 años de información climática obtenida por Huber (1970), con los antecedentes climáticos recopilados en la primavera de 1994, ésta se puede considerar lluviosa en lo que corresponde a su primer y tercer tercio (Cuadro 2).

Cuadro 2

Comparación de temperaturas promedio y precipitaciones mensuales promediadas de 10 años (primavera normal) y del año 1994, en Valdivia, Chile.

Mes	Temperatura promedio mensual en ° Celsius		Precipitación mensual lluvia en mm	
	prom. 10 años	1994	prom. 10 años	1994
Octubre	11.4	11.6	145.4	210.2
Noviembre	13.9	13.8	107.9	88.8
Diciembre	15.7	15.2	100.0	187.9

Como el crecimiento de los pastos depende de las temperaturas y de la disponibilidad de agua, el crecimiento en la primavera 1994 se retrasó durante el mes de noviembre y tuvo su máximo crecimiento en diciembre (Gráfico 2), específicamente en las últimas 3 semanas de la estación.

En un análisis previo del potrero (pre-experimental) se encontró una infestación promedio de 601 L/kg ps, predominando el género *Nematodirus*; en el transcurso del estudio se pudo apreciar claramente que *Nematodirus* tenía una participación

importante en el número de larvas encontradas (77%) en comparación a los otros géneros de parásitos (Cuadro 1). Esto difiere de trabajos realizados en esta zona, donde *Nematodirus* es considerado de baja importancia y *Ostertagia* y *Cooperia* serían los géneros más comunes (Bórquez 1972; Seisedos, 1972; Sievers 1982). Según antecedentes obtenidos del propietario de los terneros, éste desparasitó regularmente todos los terneros con Ivermectina, producto que, según Robles (1983), no sería totalmente efectivo contra *Nematodirus*. Otra condición que podría haber favorecido a *Nematodirus*, parásito que prevalece en regiones frías (Levine, 1968), es que hubo temperaturas bajo 0°C a 5 cm del suelo en gran parte de los días del invierno precedente.

Estadísticamente no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) en las cantidades de larvas existentes en el pasto recolectado, tanto a la salida del sol como en la tarde (Gráfico 3). Así se deduce que las larvas no se desplazan en forma ascendente y descendente durante el día, contradiciendo lo afirmado por Nari y Fiel (1994). Como la coincidencia en el tiempo y el espacio de las larvas y el huésped es baja, no es lógico que las larvas acorten su vida gastando sus limitadas reservas energéticas migrando diariamente sobre el pasto.

Tampoco hubo diferencia entre el número de larvas infectantes encontradas en la parte superior e inferior del pasto (Gráfico 4), no concordando con Williams y Bilkovich (1973) quienes mencionan que las larvas se encuentran en mayor cantidad en la porción inferior del pasto. Los bovinos poseen el hábito de arrancar la parte superior del pasto mediante la lengua y, por lo tanto, sería ilógico que las larvas se ubicaran en la porción inferior, ya que de esta forma se dificultaría su ingestión por el huésped. Biológicamente es más lógico que las larvas se distribuyan a lo largo de todo el pasto y, sobre todo, en la parte superior.

Las larvas 3 tienen reservas energéticas limitadas que obtuvieron al alimentarse como L1 y L2, por lo que un comportamiento de migración activa constante de las larvas agotaría estas reservas; ello se traduciría en su rápida muerte, de manera que las larvas deberían ascender a la parte superior, esperando el ser consumidas lo antes posible.

En el estudio realizado se vio que la cantidad de larvas disminuyó inicialmente como consecuencia de las lluvias (Gráfico 3), situación que se repitió posteriormente en dos oportunidades. Ello difiere con Gronvold (1984, 1987) y Gronvold y Hogh-Schmidt (1989) que describen que la lluvia es el principal facilitador de la traslación de las larvas de la materia fecal hacia el pasto. En éste caso, las lluvias también pueden

haber provocado arrastre de larvas del pasto hacia la tierra.

El número de larvas encontrado en primavera, fue menor al diagnosticado por Ortega (1996) durante el verano en el mismo predio. Por ello no se podría hablar de una dilución del número de larvas en una mayor cantidad de forraje debido al crecimiento primaveral del pasto, ya que la cantidad de pasto recolectado por m² fue mucho menor al del verano. Esta diferencia podría deberse a las condiciones climáticas existentes antes y durante cada estación, en el caso de la primavera, la presencia de lluvias puede haber afectado la permanencia de las larvas en el pasto o por lo menos en la parte de pasto muestreada; además es factible que las condiciones de frío a las que estaban expuestos los huevos de parásitos en el invierno anterior, influyeran en el desarrollo a larva L1, por lo tanto, en el número de larvas encontrado.

Es importante considerar que este estudio fue realizado en primavera, estación en la cual aún se observó lluvias abundantes; además, el invierno precedente fue muy frío. Ambas condiciones pueden haber influido sobre la distribución de las larvas sobre el pasto haciéndolo diferir de otros años. La presente información debe complementarse con aquella obtenida por Ortega (1996) y Córtese (1997), para poder diseñar estrategias que permitan el control de las parasitosis gastrointestinales del ganado vacuno en el Sur de Chile.

Se puede concluir que en la primavera de 1994:

- a) Las larvas infectantes no presentaron migración ascendente y descendente sobre el pasto durante el día o la noche encontrándose tanto en la porción superior como inferior del pasto.
- b) El número de larvas infectantes sobre el pasto se mantuvo durante el período de primavera.

7. BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, N. 1988. Control of *Ostertagia ostertagi* infections in Australia. *Vet. Parasitol.* 27: 49-57.
- ARMOUR, J., C.P. OGBOURNE. 1982. Bovine ostertagiasis: A review and annotated bibliography. Commonwealth Agricultural Bureaux.
- BORQUEZ, H. 1972. Algunos aspectos epidemiológicos de los nemátodos gastrointestinales de bovinos en la provincia de Valdivia. Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- BÜRGER, H.-J., M. STOYE. 1969. Parasitologische Diagnostik. Eizählung und Larvendifferenzierung, München. *Therapogen Praxisdienst* (Informe Técnico 24).
- CÓRTESE, F. 1997. Estudio de la distribución y sobrevivencia de larvas infectantes de trichostrongilidos del bovino en el pasto durante el otoño y el invierno de 1995, en Valdivia. Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- GRONVOLD, J. 1984. Rain splash dispersal of third-stage larvae of *Cooperia* sp. (Trichostrongylidae). *J. Parasit.* 70: 924-926.
- 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 the surroundings. *Vet. Parasitol.* 31: 57-70.
- HUBER, A. 1970. Diez años de observaciones climatológicas en la estación Teja-Valdivia (Chile) 1960-1969. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Instituto de Geología y Geografía.

- KLOOSTERMAN, A. 1971. Observations on the epidemiology of thichostrongylosis of calves. H. Veenman and Zonen. N. V. Wageningen.
- LEVINE, N. 1968. Nematode parasites of domestic animals and of man, Burgess Publishing Company, Mineapolis.
- NARI, A., C. FIEL. 1994. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control. Edit. Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo.
- ORTEGA, F. 1996. Distribución de las larvas de trichostrongilidos del bovino sobre el pasto durante el período de verano 1995 en un predio de la comuna de Valdivia, Chile. Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- ROBLES, S.A. 1983. Efecto del fármaco Ivermectina (IVOMEC) sobre la eliminación de huevos de parásitos gastrointestinales en las fecas de terneros en sus primeros meses de pastoreo. Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- SEISDEDOS, G. 1972. Estudio epidemiológico de los nemátodos gastrointestinales de bovinos de la provincia de Valdivia. Tesis, M. V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- SIEVERS, G. 1973. Methode zur Gewinnung von III. Strongylidenlarven aus dem Weidegras. Tesis Dr. Med. vet. Tierärztliche Hochschule, Hannover, República Federal de Alemania.
- SIEVERS, G. 1982. Epizootiología de las trichostrongilidosis de los terneros en Chile. En: VIII Jornadas Médico-Veterinarias, Valdivia, Chile, pp. 93-112.
- STEFFAN, P. E., C.A. FIEL. 1986. Bioecología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos. *Rev. Asoc. Arg. Prod. An.* 6: 139-140.
- WILLIAMS, J.C., F.R. BILKOVICH. 1973. Distribution of *Ostertagia ostertagi* infective larvae on pasture herbage. *Am. J. Vet. Res.* 34: 1337-1344.

Agradecimientos:

Deseo expresar mi agradecimiento a todos quienes con su ayuda y estímulo hicieron posible la realización de este trabajo:

A mi profesor patrocinante Dr. Gerold Sievers Prekehr, por su constante apoyo y buena disposición para el desarrollo de mi trabajo.

A todos los integrantes del Instituto de Parasitología Veterinaria por su valiosa cooperación:
Sra. Ivette Quintana, Dr. Gastón Valenzuela y Sr. Belisario Monsalve.