



Estudio de sobrevivencia y migración de larvas infestantes de nematodos gastrointestinales de bovinos en el municipio de Pamplona,Norte de Santander

Flórez, G.J¹, Villamizar, R. M², Becerra, R. W.³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Pamplona

² Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, Universidad de Pamplona

³ Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, Universidad de Pamplona

Resumen

Los nematodos gastrointestinales producen enfermedades parasitarias en los bovinos representando un gran problema para el ganado y para las explotaciones ganaderas. Con el fin de determinar la migración y sobrevivencia de larvas infestantes (L3) en el pasto, se hizo la simulación de una materia fecal la cual se colocó en un potrero libre de parásitos, previo análisis de esta mediante el conteo de huevos por gramo de materia fecal (h.p.g). Se hizo un coprocultivo previo para determinar los principales géneros parasitarios. Se tomaron muestras de pastos cada 20 cm desde la materia fecal, y se hizo un lavado de pastos. Se recuperaron las larvas mediante el método de Baerman y posteriormente se contaron e identificaron. Se tomaron datos climáticos para determinar la influencia de éstos en la migración y sobrevivencia. Se obtuvo como resultado la identificación de cinco géneros de parásitos gastrointestinales pertenecientes a dos familias. Los géneros más abundantes fueron *Haemonchus spp* y *Oesophagostomum spp*, también se registraron los géneros *Cooperia spp*, *Ostertagia spp*, *Trichostrongylus spp*. En el periodo de estudio se evidenció que *Trichostrongylus spp*. y *Ostertagia spp*. aumentaron significativamente cuando hubo menor precipitación durante el mes de marzo. En cuanto a la migración, se observó que las larvas de los géneros *Oesophagostomum spp* y *Haemonchus spp* fueron las que mayor recorrido tuvieron.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de larvas por gramo de pasto en el conteo durante el periodo de estudio (Mann-Whitney U Statistic; T = 145.000 n= 10 P = 0.003)

Palabras clave: larvas infestantes (L3), migración larval, precipitación, temperatura.

Abstract

Gastrointestinal nematodes arouse parasitic diseases in cattle and represent a major problem for livestock farms. This experiment was designed to determine the migration and survival of infective larvae (L3) in the pasture. Was simulating a pat using "donor" calves calharbouring natural infections. Previously was done a faecal output combined with differentiation of larval cultures. The grass was collected around the dated pat in several successive rings measured every 20 cm and the larvae were extracted by Baerman method



30

and identified. Climate data were taken to determine their influence on larval migration and survival. Were identified five genera of gastrointestinal parasites belonging to two families. The most abundant genera were *Haemonchus spp* and *Oesophagostomum spp* also recovered genera *Cooperia spp*, *Ostertagia spp*, *Trichostrongylus spp*. During the study period showed that *Trichostrongylus spp*. and *Ostertagia spp*. significantly increased when there was less precipitation during the month of March in terms of migration, we observed that the larvae of *Oesophagostomum spp* gender and *Haemonchus spp* were the longest distance covered. Statistically significant differences were found between the average number of larvae per gram of grass in the count during the study period (Mann-Whitney U Statistic, $T = 145\ 000$ $n = 10$ $P = 0.003$).

Keywords: infective larvae (L3), larval migration, precipitation, temperature

*Para citar este artículo: Flórez G.J, Villamizar R. M, Becerra, R. W. Estudio de sobrevivencia y migración de larvas infestantes de nematodos gastrointestinales de bovinos en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. Bistua. 2013.11(1):29-38

+ Autor para el envío de correspondencia y la solicitud de las separatas: Flórez G.J Facultad de Ciencias Agrarias, Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Pamplona. email: jflorez@unipamplona.edu.co;

Recibido: Septiembre 30 de 2012 Aceptado: Febrero 16 de 2013

Introducción

El Phylum Nematelminthes tiene seis clases, sólo una de ellas, la clase Nematoda, contiene vermes de importancia veterinaria. Esta clase esta compuesta por diez superfamilias de las cuales *Trichostrongyloidea* contiene la mayoría de los géneros más frecuentes de parásitos de rumiantes como: *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Mecistocirrus* y *Marshallagia* (Durette-Desset y Chabaud,1977;Gibbons y Khalil, 1982;Hoberg y Lichtenfels, 1994).

Los nemátodos gastrointestinales desencadenan enfermedades parasitarias crónicas en el ganado produciendo descensos de los índices de transformación, retraso en el crecimiento y disminución de la capacidad reproductiva. La nematodosis gastrointestinal, en especial, es una enfermedad multietiológica ocasionada por la acción conjunta de varios géneros y especies de parásitos y puede considerarse como un complejo parasitario, el cual afecta por igual a los bovinos, los ovinos y los caprinos (Nginyi et al. 2001). Los síntomas de esta enfermedad suelen estar acompañados por adelgazamiento progresivo anemia ascitis y hasta la muerte. La carga parasitaria de nemátodos en los bovinos, es decir, el número de vermes que albergan los hospedadores, varia en función de los sistemas de explotación (intensivo o extensivo), zonas de pastoreo y edad de los animales (Hoberg y Lichtenfels, 1994).

Los huevos de los nematodos son ovoides, de cáscara fina y salen al medio con las heces en fase de blástula, con un

número variable de blastómeros, según la especie. Su tamaño oscila entre 70-90 mm y por lo general, tienen un desarrollo bajo condiciones ambientales apropiadas como son: 22-25° C y 60-70% de humedad, oxigenación y luminosidad.

Concluido su desarrollo, eclosiona la larva (L1), la cual bajo las mismas condiciones experimentará dos mudas (L2 y L3), para alcanzar finalmente el estadio de L3 que será infestante para el ganado en pastoreo, esta ultima de importancia en esta investigación (Gibbons y Khalil, 1982). En cuanto a la morfología y tamaño de los nematodos gastrointestinales se caracterizan por ser redondeados, de color blanquecino e incluso rojizo y con unas medidas que oscilan entre un par de milímetros y hasta tres o cuatro centímetros. La cutícula puede ser lisa o estriada más o menos ornamentada y a veces con expansiones cuticulares anteriores. En los machos se le observa una bolsa copuladora, donde se localizan otras estructuras quitinosas que intervienen en la cópula (Hoberg y Lichtenfels, 1994). Los nemátodos gastrointestinales (NG) tienen un ciclo de vida que comprende dos fases, la fase exógena y la fase endógena. La primera ocurre en el medio ambiente, específicamente en los pastos, mientras que la segunda ocurre en el huésped bovino que comienza con la ingestión de L3 infestante junto con la hierba contaminada (Urquhart et al. 1996; Kassai, 1999). En el aparato digestivo mudan a L4, preadultos y adultos. Esta duración puede verse modificada según la respuesta inmunitaria del hospedador. El éxito, desarrollo y evolución de los nemátodos



gastrointestinales esta dado las óptimas condiciones ambientales. En definitiva, las altas o bajas temperaturas, así como la desecación, son enemigos de primer orden de este tipo de parásitos, especialmente cuando estos se encuentran en el medio ambiente (Kassai, 1999).

El aumento de larvas en los campos donde existen bovinos se incrementa con la contaminación de los pastos y la continuidad del ciclo en nuevos hospedadores susceptibles como son los bovinos recién nacidos. El conocimiento de los requerimientos medioambientales de estos parásitos junto a otras consideraciones de tipo geográfico, tipo de explotación y cinética de contaminación del pasto, ha llevado a determinar los modelos epidemiológicos que hoy en día permiten establecer las correctas medidas de lucha y control frente a los nemátodos gastrointestinales (Kassai, 1999). En la zona de Pamplona no se han hecho estudios sobre la epidemiología de los nematodos gastrointestinales y este es un primer acercamiento a la temática. El objetivo de esta investigación fue determinar la migración y sobrevivencia de larvas infestantes (L3) de nematodos gastrointestinales de bovinos expuestos a condiciones climáticas del Municipio de Pamplona, Norte de Santander.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Esta investigación se realizó en predios de La Universidad de Pamplona de febrero a mayo de 2011. El potrero

estaba constituido por pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) libre de animales en pastoreo desde hacia un año. Previamente se mezcló y se homogenizó materia fecal proveniente de terneros donantes con altas cargas parasitarias mixtas representativas de la región. Con esta materia fecal se preparó una "torta" que simuló una deposición de 800 g con una medida de 15 cm de diámetro por 7cm de alto a partir de la materia fecal. En el potrero de estudio se delimitó una área circular de 2.5 m de diámetro donde se colocó la materia fecal.

Métodos

Inicialmente se determinó la cantidad de huevos por gramos de materia fecal (Hpg) para establecer la positividad o negatividad de las muestras de materia fecal de terneros donantes, utilizando la técnica modificada de McMaster (Fiel *et al.* 1998). En esta técnica se consideró que cada huevo de nematodo encontrado equivalía a 50 huevos por gramo de heces fecales (Hpg). Posteriormente se realizaron coprocultivos según la técnica descrita por Henriksen y Korsholm (1983) citados por Fiel *et al.*, (1998), para determinar los principales géneros de nematodos gastrointestinales iniciales presentes en la muestra fecal y comparar estos datos con los hallados posteriormente con la migración de larvas L3 desde la materia fecal hacia la pastura. Para identificar los géneros presentes en los coprocultivos se utilizaron el método de identificación de NIEC (1972) y las claves descritas por



Valle(1978) y Gruner y Raynaud (1980)

Para determinar la migración larval, se realizaron cortes de pasto quincenales cada 20 cm desde la "torta de materia fecal". Las muestras se depositaron en bolsas plásticas y luego se trasladaron al laboratorio de parasitología, luego se introdujo el pasto en un balde de 20 litros con agua desclorinada a 37 °C, se agregaron 6 gotas de detergente líquido no iónico y se dejó reposar durante 12 horas.

Al final de este periodo se retiro el pasto del balde y se procedió a filtrar el agua sobrante, a través de un colador común e inmediatamente por debajo de él se colocó un tamiz de 37 μ de abertura entre hilos donde quedaron retenidas las larvas L3. Las larvas L3 retenidas en el segundo tamiz se recuperaron mediante la técnica Baerman y la técnica descrita por García-Romero et al. (2000). El pasto después del lavado se sometió a deshidratación hasta lograr la consistencia del heno y se aplicó la fórmula descrita por Fiel et al (1998) para el cálculo de larvas por kilogramo de pasto seco.

$$N^{\circ} \text{ de larvas contadas} / \text{Peso del pasto seco en g.} \times 1000$$

Se tomaron los datos climáticos según la estación meteorológica del IDEAM ubicada en la ciudad para establecer las relaciones entre el número de larvas encontradas y los datos climáticos (temperatura medio ambiente y precipitación). Para el análisis de los datos se utilizó el análisis de correlación, según el paquete estadístico Sigmastat 3.5 e InfoStat 2008.

Resultados y Discusión

Se identificaron cinco géneros de parásitos gastrointestinales pertenecientes a las superfamilias *Trichostrongyloidea* y *Strongyloidea*. Los géneros más abundantes fueron *Haemonchus spp* y *Oesophagostomum spp* con porcentajes de 32% respectivamente. Mientras que *Cooperias spp* y *Trichostrongylus spp* se encontraron con porcentajes de 18% y 16% respectivamente. El género menos abundante fue *Ostertagia spp* con un porcentaje de 2% (Figura 1).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de larvas por gramo de pasto en el conteo durante el periodo de estudio (Mann-Whitney U Statistic; T = 145.000 n= 10 P = 0.003).

En el periodo de estudio se evidenció que *Trichostrongylus spp.* y *Ostertagia spp.* aumentaron significativamente cuando hubo menor precipitación durante el mes de marzo. En cuanto a la migración, se observó que las larvas del género *Oesophagostomum* fueron las que mayor recorrido tuvieron (fig. 2).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas con la temperatura y la pluviosidad durante el estudio (Mann-Whitney U Statistic; T = 146790.000 n= 315 P = <0.001). No hubo correlación entre el número de larvas encontradas y la temperatura máxima y mínima de cada una de las muestras (Correlacion de Spearman; P > 0.050).



34

Es importante destacar en esta investigación la poca sobrevivencia de los géneros *Ostertagia spp* y *Trichostrongylus spp* bajo las condiciones climáticas de Pamplona, resultados que coinciden con los reportados por Armour (1980), Fiel y Steffan (1994), en los cuales se destaca una mayor sobrevivencia y prevalencia de estos dos géneros para climas templados, mientras que para climas subtropicales y tropicales hay una mayor sobrevivencia y prevalencia de *Haemonchus spp* y *Oesophagostomum spp*.

La mayor incidencia de larvas tanto al inicio como al final correspondió al género *Haemonchus*, mientras que la presencia de *Oesophagostomum* se evidenció en un leve aumento de sus larvas cuando hubo mayor precipitación tal como lo reportado por Ketschek et al. (2004). Sin embargo, no hubo correlación entre la precipitación y el número de larvas encontradas (Correlación de Spearman; $P > 0.050$).

Se han registrado en otros estudios que la especie que más pérdidas ocasiona a los ganaderos es la especie *Haemonchus contortus*, que se halla presente en gran parte del trópico (Silva et al. 2008). En esta investigación este género fue el más representativo como lo había reportado también Ndao et al. (1995) para regiones tropicales. Bimal et al. (2010) señala que en la región subtropical estudios coprológicos presentan a *Haemonchus spp*. como uno de los géneros dominantes y se han intensificado en regiones de clima cálido. En esta investigación se observó que cuando hubo menor temperaturase

presentó mayor abundancia de larvas L3 de *Haemonchus sp* así como lo ha reportado Suarez et al. (1994) ; Suarez y Buseti (1995) en Argentina. Fiel et al. (2000) afirman que las precipitaciones contribuyen significativamente a la migración de las larvas, a través de los procesos de desintegración y dispersión de las excretas por el pastizal, las cuales se hacen máximas en las estaciones de primavera y verano en climas templados. Las lluvias dispersan las larvas por el pastizal y crean condiciones de humedad favorable para el desarrollo de los ciclos biológicos de estos parásitos. Las precipitaciones crean un ambiente favorable para la migración de larvas, sobretodo del género *Haemonchus sp* y *Oesophagostomum spp*. Autores como Delgado (1983), O`Connor et al. (2007), Bimal et al. (2010), observaron que las larvas de *Haemonchus sp*. pueden desarrollarse y sobrevivir en la excreta por más de nueve semanas en ausencia total de precipitaciones, con cierto grado de migración excreta-suelo-pasto; ya en el pastizal pueden llegar a vivir hasta 16 semanas. En el presente estudio esta condición de resequead en el medio ambiente no se pudo comprobar en la sobrevivencia de estos dos géneros parasitarios, por cuanto debido al fenómeno climático de "La Niña", las precipitaciones fueron constantes. Fiel et al. (2000) plantean que la distancia horizontal que la L3 recorre activamente y la migración de las larvas infestantes desde la materia fecal hacia el forraje guarda una estrecha relación con las precipitaciones pluviales. En las regiones templadas se describe una



concentración creciente de larvas, a medida que transcurre el otoño y las temperaturas descienden y se tornan desfavorables para el desarrollo de las larvas (Boom, 2008). En las condiciones climáticas de esta investigación las larvas de los géneros parasitarios encontrados tienden a migrar mas cuando la precipitación es elevada y la temperatura es baja. Entre tanto, el genero *Oesophagostomum spp* fue el segundo género abundante en el estudio. Según estudios como los de Tembely et al. (1997), Stromberg (1997), *Oesophagostomum* se halla presente en la hierba en forma intermitente a lo largo del año, pero preferentemente en otoño. En forma esporádica de invierno a primavera, a medida que se incrementan las pasturas perennes, se hallan siempre en un número muy bajo de larvas. Este género se caracteriza por desarrollarse mayormente desde el verano hacia el otoño. Bajo las condiciones del presente estudio este género estuvo presente en todos los meses de estudio, quedando demostrado su resistencia a las diversas condiciones climáticas y su mayor sobrevivencia, lo cual coincide con los reportados por Lima (1998).

Existen investigaciones en las que se ha observado que la producción de huevos por hembras adultas puede variar en dependencia del género de nemátodos; por ejemplo, *Cooperia*, produce muchos huevos, pero es poco patógena; mientras que las hembras de *Trichostrongylus*, son altamente patogénicas, pero producen pocos huevos (Vatta et al 2002), de ahí los resultados obtenidos en la presente investigación, donde la mayor

abundancia de huevos por gramo de heces fecales correspondió a *Haemonchus*. Estos mismos autores indican además que una hembra de *Haemonchus* y de *Oesophagostomum* puede producir entre 5 000 y 10 000 huevos por día; mientras que *Ostertagia* y *Trichostrongylus*, pueden ovopositar entre 100 y 200 huevos.

Aunque el periodo de tiempo de la investigación fue de cuatro meses, resultados similares fueron encontrados por Ndao et al. (1995) y Soca et al. (1998) en condiciones silvopastoriles; sin embargo, la diversidad y abundancia de nematodos gastrointestinales pudo haber estado determinada por las características geoclimáticas de las áreas de investigación empleadas.

Conclusiones

La mayor sobrevivencia de L3 bajo las condiciones medioambientales de Pamplona, correspondió a los géneros *Haemonchus spp*, *Oesophagostomum* y *Cooperia sp*. El mayor recorrido correspondió a los géneros *Haemonchus spp* y *Oesophagostomum spp*, estos a su vez son unos de los géneros parasitarios más patógenos para los animales y los que mayor potencial biótico tienen.

Referencias Bibliogràficas

Arece, J. (2000). El control integrado del parasitismo gastrointestinal en los rumiantes: La garantía de un rebaño sano. *Pastos y Forrajes*. 23:65



36

Armour, J. (1980.) The epidemiology of helminth disease in farm animals. Vet.Parasitol. 6, 7-46.

Bimal S, Amaradasa R A., Ananda M. (2010). Vertical migration of *Haemonchus contortus* infective larvae on *Cynodon dactylon* and *Paspalum notatum* pastures in response to climatic conditions. Vet Parasitol. 170: 78-87

Boom C J, Sheat G.W. (2008). Migration of gastrointestinal nematode larvae from cattle faecal pats onto grazable herbage.Vet Parasitol 157: 260-266.

Delgado A (1983) Contribución al conocimiento de la migración vertical de larvas de estrongilatos gastrointestinales del bovino. Rev Cub de Cienc Vet 2: 139

Durette-Desset M, Chabaud A (1977) Essai de classification des nématodes Trichostrongyloidea. Ann de Paras Hum Et Comp 5: 539-558

Fiel C A, Steffan P E. (1994). Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en la Pampa Húmeda. En: Nari, A., Fiel,C. (Eds). Enfermedades Parasitarias de Importancia Económica en Bovinos: Bases epidemiológicas para su prevención y control en Argentina y Uruguay. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo (R.O.U), pp 67-94.

Fiel C, Steffan P, Ferreyra D (1998) Manual para el diagnóstico de nematodos en bovinos. División Sanidad Animal de Bayer Argentina S.A, pp.31

Fiel C, Pedonese S, Steffan P, González F (2000) Bioecología de los estadios de vida libre de nemátodos gastrointestinales de bovinos: Sobrevivencia de larvas en las pasturas. Memorias. III Congreso Argentino de Parasitología. La Plata, Argentina, pp. 444

García-Romero C, Valcárcel-Sancho F, Olmeda A, Corchero J, Rojo-Vázquez FA (2000) Diagnóstico antermortem: análisis coprológico, de la hierba y hemático. Ovíes 70:23- 42

Gibbons L, Khalil LF (1982) A key for the identification of genera of the nematode family Trichostrongylidae Leiper. J of Helmil 56: 185-233

Gruner L, Raynaud JP (1980) Technique allégée de prélèvements d'herbe et de numération pour juger de l'infestation des pâturages de bovins par les larves de nématodes parasites. Rev de Médic Vét 131:521-529

Hoberg E, Lichtenfels JR (1994) Phylogenetic systematic analysis of the Trichostrongylidae (Nematoda), with an initial assessment of coevolution and biogeography. J Parasit 6:976-996

Ketschek AR, Freeman A.S; Boston R, Habecker P.L, Ashton F T, Schad, G.A.(2004). Vertical migratory behavior of the infective third-stage larvae of *Oesophagostomum dentatum*. Vet Parasitol 123: 215-221.



37

Kassai T (1999) Veterinary helminthology. 1st. ed. Butterworth Heineman, Oxford.

Lima W S (1998). Seasonal infection pattern of gastrointestinal nematodes of beef cattle in Minas Gerais State Brazil. *Vet Parasitol* 74: 203-214.

Nginyi J M, Duncan J.L, Mellor D.J, Stear, M J; Wanyangu S W, Bain R K, Gatongi P M.(2001). Epidemiology of parasitic gastrointestinal nematode infections of ruminants on smallholder farms in central Kenya. *Research in Veterinary Science* 70: 33–39

Ndao, M., Belot, J., Zinsstag, J., y Pfister, K. 1995. Epidemiology of gastrointestinal nematodes of cattle in the sylvopastoral zone of Senegal. *Revue de Medecine Veterinaire.* 2:129

Niec R (1972) Método de recuperación de larvas infectantes de nemátodos parásitos de los pastos. *Rev de Med Vet* 53: 289-293

O'Connor L, Kahn L P; Walkden-Brown S W. (2007). The effects of amount, timing and distribution of simulated rainfall on the development of *Haemonchus contortus* to the infective larval stage. *Vet Parasitol* 146: 90-101.

Silva BF, Amarante M R V, Kadri S M, Carrijo-Mauad J R; Amarante A F T. (2008). Vertical migration of *Haemonchus contortus* third stage larvae on *Brachiaria decumbens* grass. *Vet Parasitol* 158: 85-92.

Soca M, Simón L, Aguilar A, Francisco G (1998) Efecto de los sistemas silvopastoriles sobre el comportamiento de nematodos gastrointestinales en terneros. *Memorias. III Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. pp. 240*

Suarez V, Buseti M, Bedotti D, Fort MC (1994) Parasitosis internas de los ovinos en la Prov. De La Pampa. *Rev Fac Agro* 2:35-42

Suárez V, Buseti MR (1995) Epidemiology of helminth infections of growing sheep in Argentina's western pampas. *Int J for Parasit* 4:489- 494

Stromberg, B.E. (1997). Environmental factors influencing transmission. *Vet Parasitol* 72: 247-264.

Tembely S, Lahlou-kassi A, Rege J E O, Sovani C, Diedhiou M L, Baker R L (1997). The epidemiology of nematode infections in sheep in a cool tropical environment. *Vet Parasitol* 70: 129-141.

Urquhart G, Armour J, Duncan J, Dunn A, Jennings FW (1996) *Veterinary parasitology.* 2nd. ed. Blackwell, Oxford. 320-335

Vatta A F, Krecek R C, Letty B A, van der Linde M J, Motswatswe P W, Hansen J W. (2002). Effect of nematode burden as assessed by means of faecal egg counts on body condition in goats farmed

38

under resource-poor conditions in South Africa. Vet Par 108: 247 -254.

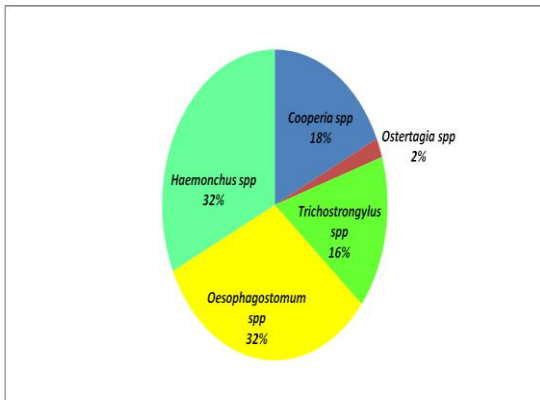


Figura 1. Principales géneros parasitarios encontrados.

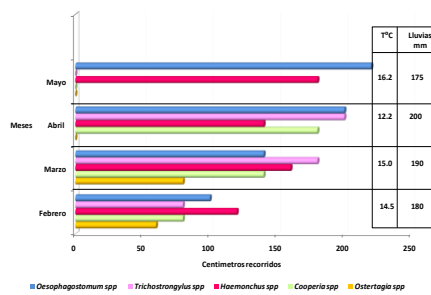


Figura 2. Recorrido de las larvas L3 en la pastura