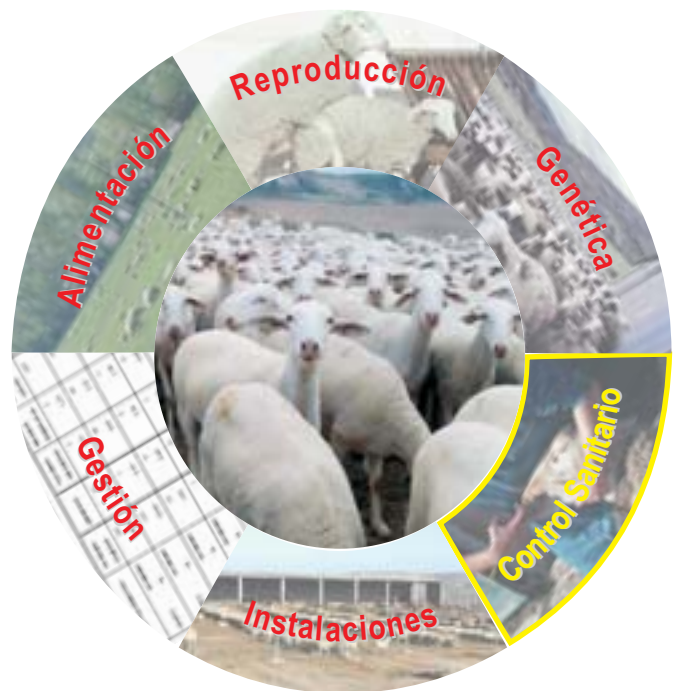


Control integrado de los parásitos gastrointestinales en sistemas de producción ovina

1. Introducción

Posiblemente las enfermedades del ganado constituyen uno de los factores más desequilibrantes de la economía de la explotación ganadera. Las pérdidas por mortalidad, disminución de los rendimientos productivos, aumento de los costes de explotación derivados del mayor consumo de fármacos y los descensos de mercado consecutivos a la pérdida de imagen del producto, disminuyen la rentabilidad y pueden hacer inviable la explotación ganadera. Por consiguiente, el control de las enfermedades del ganado es un objetivo prioritario para poder afrontar con éxito los criterios de competitividad que los nuevos tiempos exigen.

En rumiantes, las infecciones por nematodos gastrointestinales son los procesos patológicos más comúnmente encontrados afectando prácticamente a la totalidad de los rebaños y animales en pastoreo. En general, como en la mayoría de las infecciones por parásitos, se trata de procesos insidiosos que, al cursar de forma subclínica sin alterar visiblemente la salud de los animales y afectar a la totalidad del efectivo, pasan desapercibidos al no disponer de un término de comparación. No obstante, los fuertes efectos que estos parásitos ejercen sobre la productividad, hacen que estas infecciones hayan sido consideradas como la mayor causa de pérdidas económicas en rumiantes en pastoreo en todo el mundo y que la utilización de antihelmínticos para su control sea una práctica rutinaria en el manejo de los rebaños, dada la eficacia que presentan sobre un amplio espectro de especies, facilidad de empleo y bajo coste. Sin embargo, esta situación que viene arrastrándose desde hace varias décadas, ha provocado la aparición de graves problemas de resistencia que ponen en riesgo a la totalidad de la industria ganadera y cuestionan la idoneidad de este modo de actuación.



En Europa, incluida España, ya se han detectado procesos de resistencia a algunos fármacos por lo que urge utilizar métodos alternativos de control para tratar de limitar el problema o al menos retrasarlo lo más posible.

El propósito de la información que se presenta es dar a conocer a técnicos y ganaderos el problema y sus causas y sugerir una serie de opciones para reducir el uso preventivo de antihelmínticos que se sustentan en el conocimiento de unos conceptos, ciclos biológicos y epidemiológicos de los parásitos gastrointestinales.

2. Problemática de la resistencia a los antihelmínticos

El fenómeno de la resistencia a los antihelmínticos constituye en la actualidad una de las mayores amenazas para la explotación de rumiantes en todo el mundo. Se define como el aumento significativo de los individuos de una población parasitaria, capaces de soportar niveles de fármaco que han probado ser letales para la mayoría de los individuos de la misma especie.

El problema es general en todas las áreas de producción aunque ha adquirido proporciones dramáticas en Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica y algunos países de Sudamérica como Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, donde los dos grupos más comunes de antihelmínticos, benzimidazoles e imidazotiazoles, han dejado de ser efectivos, y las resistencias a lactonas macrocíclicas son cada vez más extendidas (*Cuadro 1*). Es obvio que en tales condiciones el sector productivo se encuentra inerte y en determinadas áreas de producción, como Sudáfrica, en la que los nematodos gastrointestinales constituyen un factor limitante para la producción, algunos ganaderos se han visto obligados a cesar en su actividad.

Cuadro 1: Porcentaje de rebaños ovinos resistentes a los antihelmínticos en Sudamérica

País	Benzimidazol	Imidazotiazol	Avermectina oral
Argentina	40	22	6
Brasil	90	84	13
Paraguay	73	68	73
Uruguay	86	71	1,2

La resistencia a los antihelmínticos es un mecanismo de adaptación de los parásitos a situaciones adversas. Se trata de un carácter genético y por tanto heredable, codificado por uno o más genes presentes en algunos individuos de la población parasitaria en baja frecuencia, antes de la exposición a los fármacos, que progresa dentro de la mencionada población a medida que la presión de selección ejercida por los fármacos se hace mayor.

Existen varios factores que favorecen la selección rápida de poblaciones de parásitos resistentes. Entre ellos destacan:

- Tratamientos inapropiados (tratamientos aplicados sin base epidemiológica).
- Subdosificaciones (dosis establecidas para el peso medio del rebaño, que dejan sin cubrir las necesidades de los más pesados).
- Frecuencia de tratamientos (se estima que a partir de seis tratamientos anuales la resistencia se genera en menos de dos años).
- Uso repetido del mismo núcleo químico (los fármacos actualmente utilizados se agrupan en tres familias o núcleos químicos: Benzimidazoles, Imidazotiazoles y Lactonas macrocíclicas).
- Adulteración de los fármacos.
- Mala utilización (defectos en la aplicación, mezclas inapropiadas etc).

La gravedad de la situación ha impulsado la búsqueda de soluciones para luchar contra el fenómeno de la resistencia y en este contexto surge el "control integrado" como la alternativa más apropiada para impedir o cuando menos retrasar lo más posible la aparición de poblaciones de helmintos resistentes. El control integrado consiste en combinar diferentes estrategias no farmacológicas que han mostrado ser efectivas en la lucha contra los parásitos con un uso racional de los antihelmínticos. Conviene resaltar que el control integrado en ninguna manera se opone al empleo de quimioterapéuticos, sino que pretende minimizar su utilización, con objeto de preservar su eficacia.

3. Gastroenteritis parasitaria: conceptos generales

3.1. Definición, prevalencia de infección y efectos sobre la productividad

La Gastroenteritis parasitaria es una enfermedad de carácter enzoótico, curso generalmente crónico y mortalidad baja, caracterizada por alteraciones gastrointestinales, retraso del crecimiento, disminución de las producciones y, ocasionalmente, anemia. Esta producida por los llamados nematodos gastrointestinales o strongilidos digestivos, término en el que se engloba a un conjunto de varias especies de parásitos pertenecientes a diferentes familias (*Trichostrongylidae*, *Molineidae*, *Ancylostomatidae* y *Strongylidae*), que se localizan en el cuajar e intestino de los rumiantes, aunque también pueden parasitar a otras especies animales, como équidos, suidos, lepóridos y aves, e incluso al hombre.

La prevalencia de infección (porcentaje de animales infectados sobre el total de la población) por nematodos gastrointestinales en las ganaderías españolas es variable pero en general es muy elevada. En bovinos oscila entre 37,1% en sistemas de dehesa y 92,1% en las áreas húmedas de norte de la península; en ovinos y caprinos varía entre 68,2% en las zonas secas del centro de la península y 100% en las áreas de regadío.

La intensidad de parasitación varía con el sistema de producción. En explotaciones ovinas de secano el número medio de vermes por animal oscila entre 800 y 1.500, alcanzándose en los períodos de máximo riesgo de infección cargas parasitarias comprendidas entre 3.000 y 5.000 parásitos por animal. En ovinos en regadío la intensidad de parasitación varía entre 8.000 y 15.000 parásitos por animal, contabilizándose en los períodos de máxima infección, cargas superiores a 30.000 vermes por animal.

La infección por nematodos gastrointestinales tiene efectos particularmente importantes sobre el crecimiento, con disminuciones del 20-25% que en infecciones severas puede sobrepasar el 40%. Asimismo la producción de leche y lana están disminuidas entre un 18% y 22%. Los efectos negativos afectan también a los parámetros reproductivos con retraso de parición de la pubertad en corderas de reposición y descensos en la prolificidad, número de animales nacidos vivos y número de partos múltiples (*cuadro 2*).



Cuadro 2: Efecto de la infección por nematodos gastrointestinales sobre los parámetros reproductivos en ovejas en pastoreo (Fuente, Murray et al., 1971).

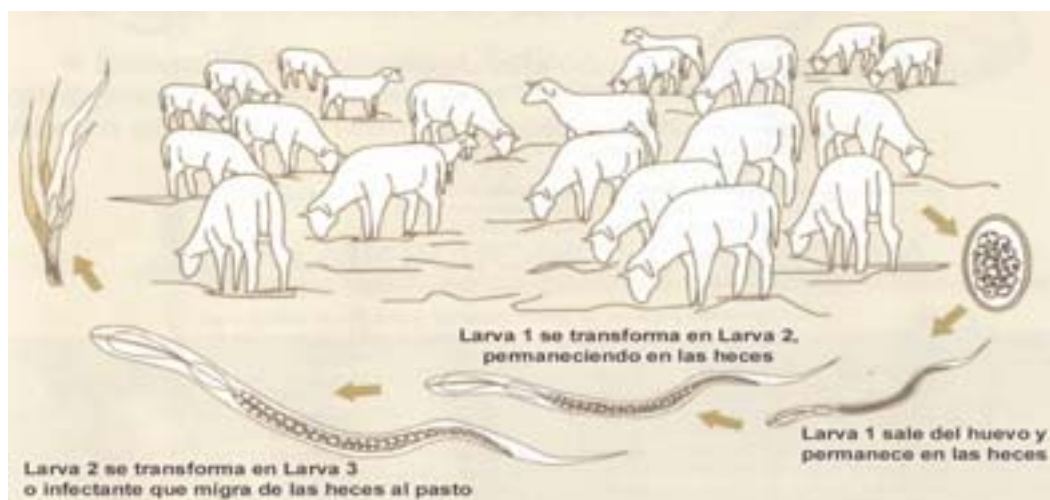
Lote	Nº de animales	Prolificidad	Nº de corderos nacidos vivos	% de partos múltiples
Tratado	4.442	140,0	123,6	45,7
No tratado	4.557	135,6	120,4	42,1
Diferencia		4,4**	3,2*	3,6**

3.2. Ciclo biológico de los nematodos gastrointestinales

El ciclo biológico de los nematodos gastrointestinales es directo, con unos estadios de vida libre en el medio ambiente y otros en el interior del animal (*Fig. 1*). La fase externa en el medio ambiente se inicia cuando los animales parasitados eliminan con las heces los huevos de los parásitos. En el medio ambiente y en un período de tiempo variable, dependiendo de las condiciones ambientales, temperatura y humedad principalmente, los huevos evolucionan y tras diferentes mudas se transforman en larvas terceras infectantes (L3), caracterizadas por poseer una vaina impermeable que las protege y les confiere una elevada resistencia frente a los factores ambientales adversos. Cuando las condiciones de temperatura y humedad son idóneas, las L3 abandonan las heces y migran a la hierba situándose sobre ella en espera de ser ingeridas por el hospedador definitivo para proseguir el ciclo.

La fase en el interior del animal, llamada endógena, comienza cuando los rumiantes ingieren hierba contaminada con L3. Tras liberarse de la vaina protectora a las pocas horas de la ingestión, las L3 penetran en las mucosas del cuajar o intestino mudando en su interior a larvas cuartas (L4).

Figura 1. Ciclo biológico de los nematodos gastrointestinales



Transcurridos 6-10 días post-infección y en ausencia de inhibición (fenómeno por el cual las larvas permanecen acantonadas en la mucosa por varios meses) las L4 salen a la luz gastrointestinal transformándose en preadultos, que posteriormente maduran sexualmente alcanzando el estadio adulto que, tras la cópula, comienzan a eliminar huevos.

En condiciones óptimas de temperatura y humedad (22-25° C y 65-70%, respectivamente) como las de laboratorio, la duración de la fase exterior oscila entre 3 y 14 días, mientras que la duración de la fase endógena, es decir el llamado período prepatente, es por término medio de 21 días en animales primo-infectados.

4. Epidemiología y control de la Gastroenteritis parasitaria en sistemas de producción ovina

La epidemiología de la Gastroenteritis parasitaria viene determinada por la interacción entre los parásitos, las condiciones climáticas y el sistema de producción de los animales. Las condiciones climáticas y en particular la temperatura y la humedad, regulan el desarrollo, migración y supervivencia de las fases infectantes de los parásitos. El sistema de producción y en especial el régimen reproductivo y el manejo del pastoreo, establecen el nivel de contaminación del pasto y la posibilidad de que los animales ingieran las formas infectantes que han logrado desarrollarse.

Las peculiaridades epidemiológicas y los periodos de máximo riesgo de infección dentro de cada sistema deben ser tenidas en cuenta al considerar cuales pueden ser las medidas más adecuadas para reducir los tratamientos antihelmínticos en el ganado. Los modelos epidemiológicos de los sistemas de producción más frecuentes en España presentan tres puntos críticos que favorecen el desarrollo del ciclo de los parásitos.

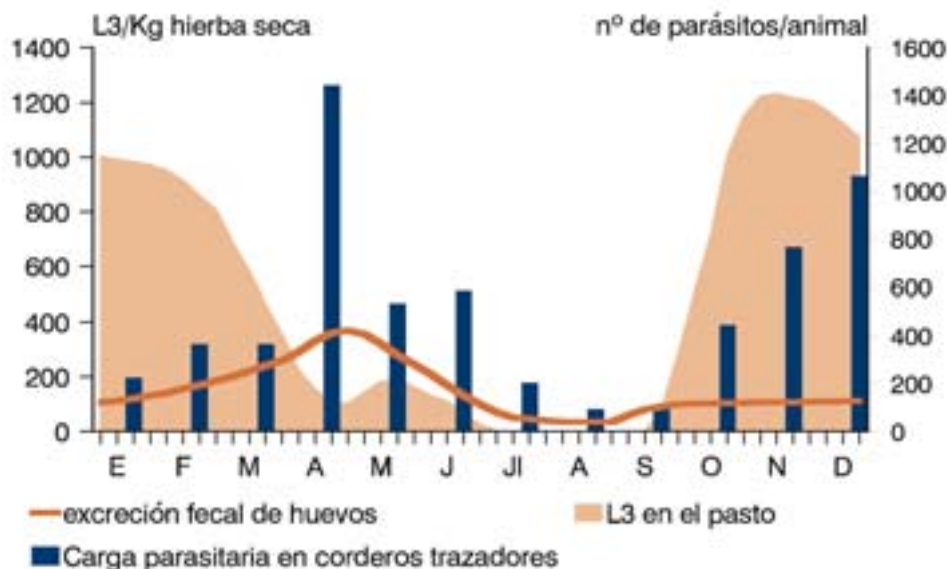
- Las larvas transvernantes (larvas que sobreviven durante el invierno en el pasto, manteniendo su capacidad infectante hasta la primavera) son consideradas a menudo como una fuente menor de infección en áreas en las que las condiciones climáticas obligan a retrasar el inicio de la estación de pastoreo. Sin embargo, en condiciones mediterráneas, las larvas transvernantes tienen un importante significado epidemiológico en la reanudación de la contaminación de los pastos.
- El aumento de la excreción de huevos de parásitos en las heces de las ovejas en torno al parto, constituye la principal fuente de la elevada contaminación de los pastos.
- La elevada proporción de larvas inhibidas que presentan los animales tanto en verano como en invierno contribuye de forma importante a la reanudación de la contaminación de los pastos en la siguiente estación de pastoreo.

Las recomendaciones que aquí se hacen, derivadas del proyecto europeo WORMCOPS, se dirigen a minimizar la contaminación del pasto pero no a la reducción de la carga parasitaria de los animales. Por tanto, aunque los tratamientos antihelmínticos rutinarios deben ser evitados, su uso sigue formando parte del control de los nematodos incluso en explotaciones ecológicas.

4.1. Epidemiología y control integrado en sistemas de secano

En condiciones de secano, los partos suelen tener lugar en primavera cuando la producción de pasto es suficiente para cubrir las necesidades de producción de leche de las ovejas. Los corderos son acabados en el aprisco, independientemente del objetivo productivo (carne o leche). En invierno, cuando hay un déficit en la disponibilidad de forraje verde, los animales tienen que ser suplementados con excedentes del forraje de primavera mientras que en verano los rastrojos de cereal constituyen el principal recurso nutritivo para los animales.

Figura 2. Modelo epidemiológico en zonas de secano.



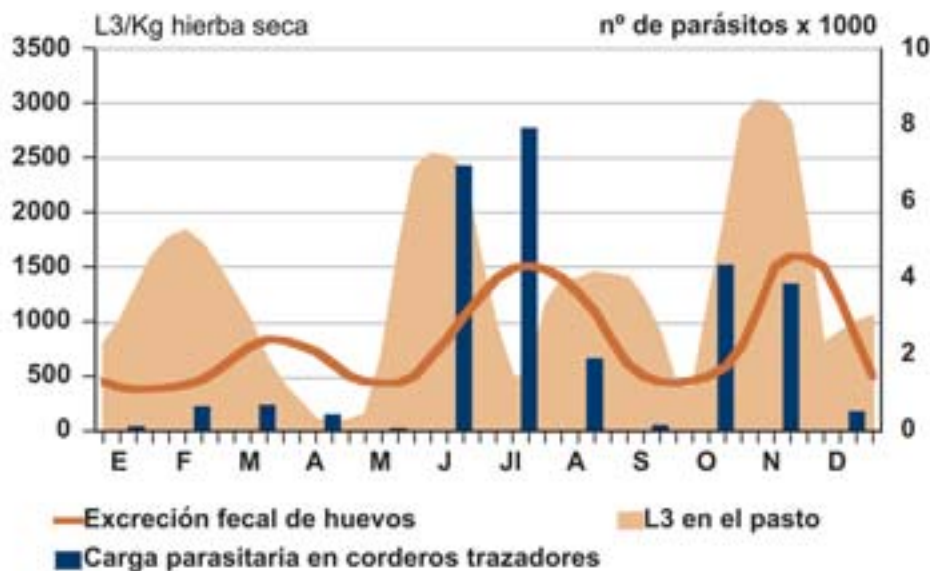
En las áreas de secano de España el desarrollo, migración y supervivencia de las fases libres de los nematodos gastrointestinales está condicionado fundamentalmente por la humedad ambiental, ya que la temperatura se mantiene, prácticamente durante todo el año, por encima del umbral mínimo para el desarrollo. En estas áreas, el riesgo máximo de infección se extiende desde el otoño hasta finales de primavera del año siguiente, siendo a mitad de primavera y a finales del otoño cuando los animales adquieren las mayores infecciones (fig. 2). El menor riesgo de infección por el contrario, tiene lugar cuando los animales están consumiendo rastrojo de cereal en verano. En esta época, sin embargo, hay una elevada proporción de larvas de *Teladorsagia circumcincta* inhibidas (>80% Julio - Septiembre) que se desarrollarán en otoño tomando parte en la reanudación anual de la contaminación del pasto. La mayor excreción de huevos en las heces tiene lugar en abril coincidiendo con el período de partos.

- En estas condiciones, deberán realizarse coprologías de muestras combinadas de unas 20 ovejas al final de la primavera y desparasitar únicamente aquellos rebaños que sobrepasen una media de 250 huevos / gramo de heces. Así, la infección podrá mantenerse dentro de un nivel que no presente consecuencias parasitológicas, siempre que las ovejas se mantengan con una condición corporal razonablemente buena.
- Aunque los forrajes bioactivos no han demostrado ser lo suficientemente eficientes para eliminar la carga de vermes de los animales, algunos estudios en ovino y caprino indican que la alimentación con heno de dos forrajes mediterráneos, esparceta y zulla, reducen la viabilidad de los huevos en las heces. Estas opciones parecen particularmente útiles en aquellos sistemas que utilizan forrajes conservados como suplemento al final de la estación.

4.2 Epidemiología y control integrado en sistemas de regadío

La utilización de tierras de regadío o de aquellas con un alto nivel de precipitación anual para la producción de forraje es una alternativa para el desarrollo de sistemas de producción de rumiantes en áreas mediterráneas. La producción ovina en estas áreas se basa en una elevada utilización de los pastos durante la mayor parte del año. La integración de cultivos forrajeros, que tienen su máxima producción en otoño - invierno, en la explotación ganadera es utilizada con frecuencia para obviar la escasez estacional de pastos. La rentabilidad económica de estos sistemas de producción respecto a otras alternativas agrícolas es únicamente posible con altas presiones de pastoreo e intervalos cortos de pastoreo. Estas condiciones de manejo favorecen enormemente la infección con parásitos gastrointestinales, que constituyen el principal factor limitante para el desarrollo de los sistemas de producción intensiva (3 partos / 2 años) de corderos en base al pasto.

Figura 3. Modelo epidemiológico en sistemas de regadío.



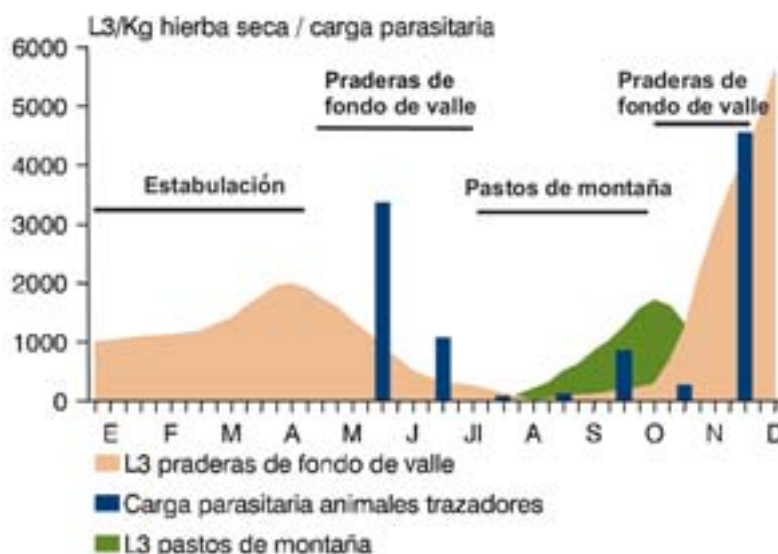
El modelo epidemiológico (fig. 3) se caracteriza por presentar tres períodos de máximo riesgo de infección al año: febrero-finales de abril, junio-julio y octubre-noviembre, aunque como consecuencia de la utilización de forrajeras durante el invierno, los dos últimos (junio-julio y octubre-noviembre) constituyen los períodos de riesgo real de infección y es en ellos donde los animales adquieren la máxima infección. Las mayores excreciones de huevos coinciden con los períodos de parto, no obstante las ovejas vacías y los machos presentan dos fuertes elevaciones que coinciden con los meses de junio y noviembre. En este modelo es particularmente significativo la fuerte presencia de *Haemonchus contortus* entre junio y octubre y su elevada inhibición durante el otoño e invierno. Este parásito es responsable de importantes pérdidas en las corderas de reposición a principios del verano.

- La elevada inhibición larvaria que tiene lugar en condiciones mediterráneas tanto en verano como en invierno, sugiere la utilización ocasional de productos farmacológicos para eliminar estos parásitos (particularmente *H. contortus*; >75% de inhibición entre Noviembre y Marzo) que juegan un papel importante en la reanudación del ciclo parasitario. Por consiguiente, cuando *H. contortus* este presente, deberá aplicarse un tratamiento farmacológico preventivo a todas las ovejas, siendo conveniente dejar entre 2 y 5% de animales del rebaño sin tratar para mantener un núcleo de población parasitaria susceptible, que pueda diluir el carácter resistencia.
- En verano - otoño, deberán realizarse coprologías combinadas tanto del núcleo de ovejas gestantes como de lactantes para prevenir el desarrollo de signos clínicos de enfermedad, aplicando tratamientos selectivos a aquellos núcleos de animales que excedan los 1.000 Huevos / g de heces.
- Asimismo, convendrá aplicar métodos de pastoreo evasivo que favorezcan bajas infecciones y elevados crecimientos de los animales jóvenes, permitiéndoles acceder a zonas no accesibles a las ovejas, mediante la instalación de excluidores de adultos en los cercados.

4.3 Epidemiología y control integrado en sistemas de montaña

En los sistemas de montaña, los partos suelen tener lugar a principios de primavera. En esta época, a las ovejas y a sus corderos se les da acceso a pastos de alta calidad en áreas próximas a la paridera en el fondo del valle. Con la llegada del verano, los ganaderos generalmente trasladan sus rebaños a pastos de puerto (Junio - Octubre), volviendo a los pastos del valle en otoño.

Figura 4. Modelo epidemiológico en sistemas estantes de montaña.



En estos sistemas, el modelo epidemiológico de la infección es similar al observado en condiciones de secano (fig. 4). Sin embargo, la magnitud de la contaminación de los pastos es mucho mayor, y en consecuencia el riesgo de infección más alto. Asimismo, la elevada proporción de larvas inhibidas (*Teladorsagia spp.* >90%, Noviembre - Marzo) que tiene lugar en invierno jugará un papel definitivo en el aumento de la contaminación del pasto al inicio de la primavera.

- Las ovejas deberán ser desparasitadas en invierno mientras están estabuladas con fármacos eficaces frente a formas inmaduras (L4), para evitar la contaminación del pasto al inicio del pastoreo de primavera.
- Aunque la implementación de nuevas estrategias de manejo del pasto en los sistemas tradicionales tiene unas posibilidades limitadas, siempre que el sistema lo permita será muy beneficioso para mantener los pastos con un nivel bajo de contaminación, establecer una alternancia anual entre ganado bovino y ovino en la utilización de los pastos de otoño.

5. Recomendaciones generales

La información derivada del programa WORMCOPS indica que el control integrado mediante diferentes opciones no-farmacológicas es el esquema más adecuado para reducir los tratamientos antihelmínticos de los pequeños rumiantes. Así pues, deberían evitarse los tratamientos antihelmínticos rutinarios. Sin embargo, la elevada proporción de larvas inhibidas que pueden encontrarse tanto en verano como en invierno en condiciones mediterráneas sugiere que puede ser necesaria la aplicación de tratamientos quimioterapéuticos dirigidos a eliminar estos parásitos (en particular cuando *H. contortus* está presente) que juegan un papel importante en la reasunción del ciclo parasitario. En consecuencia los animales deberán ser controlados con regularidad para evaluar la necesidad de aplicar un tratamiento farmacológico.

Por otra parte, será preciso organizar el manejo de los pastos de forma que se minimice el riesgo de infección. En este sentido, siempre que sea posible, deberán aplicarse, aquellas técnicas de manejo (métodos de pastoreo evasivo y rotaciones rápidas de pastoreo) que puedan reducir la necesidad de desparasitaciones químicas. Asimismo, una interrupción del pastoreo en otoño o un retraso en la salida al pasto en primavera constituye una práctica muy beneficiosa para reducir las infecciones transinvernantes.

Aunque los estudios realizados sobre las propiedades bioactivas de algunos forrajes indican que no son capaces de eliminar la carga parasitaria de los animales, sin embargo, el consumo de heno de zulla o de esparceta reducen la viabilidad de los huevos en las heces. Por tanto, su utilización puede ser beneficiosa en determinadas condiciones aunque son necesarios trabajos en un rango de condiciones más amplio antes de recomendar estas alternativas a gran escala.

El control biológico mediante hongos nematófagos se ha mostrado como un método muy efectivo para reducir la contaminación de los pastos en condiciones mediterráneas Sin embargo, los hongos ensayados no están todavía disponibles comercialmente por lo que deliberadamente no se han incluido las pautas para su utilización en las recomendaciones para reducir el uso de antihelmínticos.

Información elaborada por:

Joaquín Uriarte Abad

Sanidad y Tecnología en Producción Animal, C.I.T.A.

José Valderrábano Núñez

Sanidad y Tecnología en Producción Animal, C.I.T.A.

Colabora

Salvador Congost Luengo, Centro de Técnicas Agrarias.

Información derivada del proyecto U.E. nº QLK5 - CT - 2001 - 01843

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TECNICAS AGRARIAS:
Apartado de Correos 727 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragob.es