

Por si mismas y por las enfermedades que transmiten, las garrapatas constituyen un factor limitante del sector productivo de los pequeños rumiantes, sin embargo existen grandes lagunas sobre el conocimiento de estas patologías, los vectores que intervienen en su transmisión, prevalencias, incidencias, etc.

REVISTA

Infestación por garrapatas

Repercusiones y planes de lucha y control en las explotaciones de pequeños rumiantes

M. Habela, J.M. Fruto, A. Moreno, A. Gragera-Slikker.
Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Facultad Veterinaria de Cáceres.
Universidad de Extremadura.

Las garrapatas son parásitos hematófagos obligados (pueden ingerir hasta 8 cm³ de sangre) y altamente especializados, que disponen de una amplia variedad de hospedadores (reptiles, vertebrados marinos, aves y mamíferos) donde poder alimentar sus diferentes fases evolutivas.

Aproximadamente son unas 850 las especies de garrapatas descritas mundialmente, de las cuales 40 tienen interés en medicina humana y veterinaria. En España, podemos considerar que existen unas 15 especies de máximo interés sanitario. Los Ixódidos o garrapatas duras (poseen estructuras quitinosas) tienen gran importancia económica y sanitaria, pues limitan la expansión del sector ganadero, principalmente en países tropicales, subtropicales y también de clima templado, siendo activos vectores de enfermedades zoonóticas.

Según estimaciones de la FAO, la población mundial de ovejas y cabras pueden cifrarse en 1.070 y 628 millones de cabezas, respectivamente. Gran parte de ellas se hallan en

Asia y África principalmente. Europa tan sólo aporta un 13,4% al total de la población ovina mundial.

En España, según datos del Ministerio de Agricultura (1997), existen aproximadamente 24 millones de ovinos, concentrados fundamentalmente en Castilla y León (22,6%), Extremadura (16%) y Castilla La Mancha (15%), representadas mayoritariamente por las razas: Merino, Rasa Aragonesa, Castellana, Churra, Manchega y otras.

La población caprina en España (según la fuente citada anteriormente), está censada en 2,5 millones de cabezas correspondientes a las siguientes

razas: Murciano/Granadina, Malagueña, Alpina, Serrana, Verata y otras.

Los sistemas de producción de estas especies varían según localizaciones geográficas, asentándose gran cantidad de estas explotaciones en zonas marginales (áridas o semiáridas) con escasos recursos alimenticios y soportando condiciones adversas. Por el contrario una minoría se ubican en zonas templadas, lo cual permite el diseño de otras estrategias productivas.

Las garrapatas y enfermedades por ellas transmitidas representan un factor limitante de este sector productivo. Los daños directos que la parasitación por garrapatas origina son: anemias, daños sobre la piel (abriendo puertas para el asentamiento de miasis u otras infecciones bacterianas incluida dermatophilosis), toxicosis generalmente acompañadas de parálisis, etc. Respecto a la acción indirecta, viene determinada por su gran capacidad vectorial, pues pueden llegar a transmitir una amplia variedad de patógenos, entre los que destacamos: protozoos, bacterias, rickettsias y virus.



De todos modos, cabe señalar que las enfermedades de los pequeños rumiantes siempre han sido reconocidas como un problema menor en medicina veterinaria. Por ello, existen grandes lagunas sobre el conocimiento de estas patologías, vectores que intervienen en su transmisión, prevalencias, incidencias, etc.

Biología de las garrapatas

Como ya hemos mencionado, las garrapatas son parásitos obligados de una amplia gama de vertebrados. Todas las especies de garrapatas necesitan de la ingestión de una cantidad de sangre para poder realizar una muda hasta la siguiente fase de su ciclo vital, o para mantenerse vivas durante cierto periodo de tiempo; este hecho es exclusivo de los argásidos o garrapatas blandas.

Las garrapatas son ovíparas (a excepción de una especie de Ixodes). La hembra que vive y se alimenta sobre el hospedador no suele cambiar de localización una vez fijada. Allí hacen ingestas de sangre durante un periodo de tiempo variable según la especie (1 - 4 semanas) y deben ser encontradas por el macho que procederá a su fecundación (excepto algunos Ixodes que copulan en el suelo).

Los machos, o bien realizan pequeñas ingestiones de sangre, o simplemente no se alimentan; pues completan la espermatogénesis durante la fase ninfal. La hembra, una vez saciada y fecundada abandona el hospedador, cae al suelo e iniciará su ovoposición, transcurrido un periodo de preovoposición, también variable y dependiente de la temperatura (27° óptima) y la humedad (70-80% Hr).

Concluido este periodo entramos en el de ovoposición, durante el cual pueden llegar a poner miles de huevos (hasta 25.000 en algunas especies), de color marrón, de medio milímetro y cubiertos por una sustancia albuminoide, en el suelo o madrigueras/nidos. Tras concluir la puesta, la hembra muere. De cada huevo, y después de un periodo de incuba-

ción más o menos largo dependiendo de las condiciones medioambientales, eclosionará una larva hexápoda (0,5-1,5 mm) que presenta escudo dorsal anterior y carece de orificio genital.

Esta larva debe encontrar a su hospedador, iniciando así el ciclo de vida parásito; de no ser así pueden sobrevivir sin alimentarse más o menos tiempo, dependiendo de las condiciones medioambientales y de la actividad desarrollada.

Concluida su repleción mudarán a ninfas, teniendo lugar en los ixódidos un único estadio ninfal. Estas son octópodos (4 pares de patas) y carecen

de apertura genital. La ecdisis puede acontecer en el suelo (ciclo de 3 hospedadores) o sobre el hospedador (ciclo de 1 o 2 hospedadores).

Las ninfas mudadas en el suelo necesitarán, al igual que las larvas, encontrar a su hospedador sobre el que se alimentarán durante aproximadamente 10 días hasta saciarse, al cabo de los cuales se desprenderán para mudar en el suelo o pueden realizar esta función sobre la piel del animal (ciclo de 1 hospedador), dando lugar a machos y hembras. Por tanto, el ciclo de un ixódido pasa por las fases de huevo, larva, ninfa y adulto,

CUADRO I. Enfermedades transmitidas por garrapatas en pequeños rumiantes domésticos. (Tomado de Uilenberg, 1997)

Especies	Principal vector	Enfermedad	Observaciones	Distribución
Babesia:				
<i>B. crassa</i>	Desconocido	Poco patógena	Parasitemia muy baja en cabras esplectomizadas	Irán?, Grecia?
<i>B. motasi</i>	<i>Haemaphysalis punctata</i> , <i>H. parva</i>	Babesiosis	Poco patógena cepas del oeste de Europa	Africa, Asia, Europa
<i>B. ovis</i>	<i>Rhipicephalus bursa</i>	Babesiosis		Africa, Asia, Europa
Theileria:				
<i>Th. lestoquardi</i> (sin. <i>Th. hirci</i>)	<i>Hyalomma anatolicum</i> <i>anatolicum</i>	Theileriosis		Norte Africa, Oriente Próximo, Sur Europa.
<i>Th. ovis</i>	Desconocido	No patógena		Africa, Asia, Europa
<i>Th. separata</i>	<i>Rh. evertsi evertsi</i> <i>Rh. e. mimeticus</i>	No patógena	Infectividad muy baja en cabras	Africa subsahariana
<i>Th. sp</i>	<i>Haemaphysalis punctata</i>	No patógena		Reino Unido, Alemania
Anaplasma:				
<i>A. mesaeterum</i>	Desconocido	Patógeno para ovinos no en caprinos		Alemania, Holanda
<i>A. ovis</i>	Posiblemente varios géneros y especies.	Anaplasmosis		Asia, Africa, América, Europa
Cowdria:				
<i>C. ruminantium</i>	<i>Amblyomma spp</i>	Cowdriosis	Hidropericarditis	Africa subsahariana, Caribe
Ehrlichia:				
<i>E. ovina</i>	<i>Rhipicephalus spp.</i>	Baja patogenicidad	Infecta monocitos	Africa, Asia
<i>E. phagocytophila</i>	<i>Ixodes ricinus</i>	Fiebre de las garrapatas	Infecta granulocitos	Europa
Borrelia:				
<i>B. theileri</i>	<i>Boophilus spp, Rh. evertsi.</i>	Poco patógena	Infectiva para grandes herbívoros	Africa, Asia, América, Europa, Australia.
Arbovirus:				
<i>Nairovirus</i>	<i>Rh. appendiculatus</i> , <i>Rh. pulchellus</i>	Enfermedad de Nairobi		Africa E, SE y Centro)
<i>Bhanja virus</i>	Varios géneros	Patogenicidad media	Infectiva para varias especies animales	Asia, Europa, Africa
Fiebre hemorrágica Congo- Crimeana	<i>Hyalomma spp</i>	No patógeno	Animales reservorios del virus para humanos	Europa, Africa, Asia
<i>Flaviviridae</i>	<i>Ixodes ricinus</i>	Louping-ill	Mortalidad muy alta cuando es asociada a la Fiebre de las garrapatas	Europa (Reino Unido, Irlanda)
<i>Toxins</i>	<i>Ixodes, Dermacentor, Rhipicephalus spp.</i>	Parálisis flácida		Africa, Norteamérica, Australia, Europa

pudiendo ocurrir las mudas sobre el hospedador o en el medio, únicamente el huevo es siempre puesto en el suelo.

Las limitaciones medioambientales y la disponibilidad de hospedadores han hecho evolucionar a los ixódidos hacia ciclos en el que pueden intervenir uno, dos o tres hospedadores.

En el ciclo de un hospedador, típico del género *Boophilus*, todos los estadios permanecen fijados al hospedador desde que la larva llega al



mismo. Por tanto, las mudas a ninfas y de éstas a adultos se producen sobre él, siendo las hembras repletas fecundas las que se desprenden para iniciar la puesta en el suelo. Es el ciclo más evolucionado, pudiendo originar nuevas generaciones en menos de un mes.

En el patrón de dos hospedadores (algunas especies del género *Hyalomma* y *Rhipicephalus*), el primer hospedador suele ser un ave o un micromamífero, que alimentará a las larvas/ninfas, abandonándolo estas últimas para efectuar la muda en el suelo. Los adultos resultantes tendrán que alimentarse sobre otro hospedador, generalmente un mamífero superior.

Por último, el ciclo de tres hospedadores (propio de los géneros *Ixodes*, *Dermacentor* y algunas especies de *Hyalomma* y *Rhipicephalus*),

emplea tres diferentes fuentes de alimento, cada una de ellas para cada fase evolutiva. Es el ciclo menos evolucionado pudiendo necesitar hasta 2-3 años para dar lugar a una única generación.

La importancia de una correcta identificación de las garrapatas no sólo tiene valor zoológico, sino que además aporta información epidemiológica, basada en la biología de éstas, necesaria para controlar estas parasitaciones y las enfermedades que ellas transmiten.

Mecanismos de agresión de las garrapatas

El daño ejercido por las garrapatas sobre el organismo hospedador que las soporta puede ser producido mediante diferentes mecanismos de acción patógena, los cuales pasamos a detallar a continuación:

-Acción mecánica: llevada a cabo por medio de las piezas bucales, las cuales producen cortes y soluciones de continuidad sobre la piel, favoreciendo el asentamiento de gérmenes o propiciando la instauración de miasis cutáneas. En los casos más benignos, al menos, se produce una dermatitis papulosa.

-Acción tóxica: ésta es ejercida a nivel local, donde se llega a producir prurito e inflamación papulosa. También se produce una acción anticoagulante y vasodilatadora, con incremento de la permeabilidad vascular, edema, inflamación e infiltración celular. Todo ello debido a los componentes enzimáticos de la saliva (histamina, hialuronidasas, esterases, etc.).

Esta acción puede tener efecto a nivel general (neurotoxinas), pues llegan a producir parálisis flácida, la cual suele ser aguda y ascendente, provocando flacidez motora. Afecta a las uniones neuromusculares, particularmente de las fibras de pequeño tamaño, alterando la conducción. La parálisis se presenta en nervios motores al disminuir la liberación de acetilcolina y por causar daños en los receptores.

La intensidad del cuadro clínico dependerá de la duración,

tiempo de alimentación de las garrapatas, así como del número de éstas fijadas. En ovino, perro y humano, un sólo ejemplar es suficiente para producir parálisis. En ocasiones se puede presentar la muerte como consecuencia de una parada respiratoria. El origen de esta patología está en una toxina de naturaleza desconocida, la cual es producida por las glándulas salivares. Toxoides obtenidos de esta holocitotoxina parecen tener un potencial efecto vacunal.

-Acción expoliadora: al ser activos hematófagos, sobre todo las hembras, pues la media de sangre ingerida hasta su repleción oscila entre 0,3-0,5 c.c. (llegando algunas hembras de *Amblyomma* a succionar hasta 4-5 c.c.), pueden ser origen de estados de anemia y debilitamiento general, con propensión a padecer otras enfermedades.

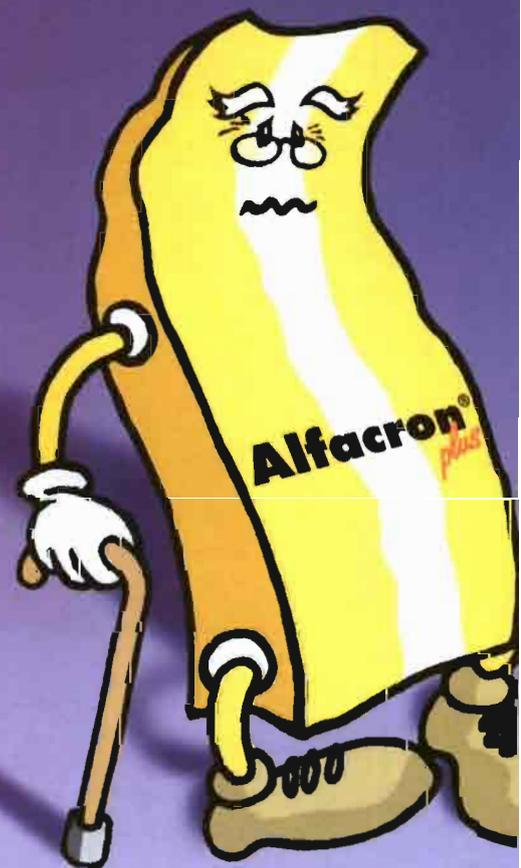
-Acción inoculadora: de todos los mecanismos para producir daño sobre los hospedadores, quizás sea este tipo de acción el que más importancia merece.

Pueden transmitir enfermedades producidas por bacterias (*Borrelia*, *Staphylococcus*, *Brucella*, *Francisella*, etc.), rickettsias (*Coxiella*, *Rickettsia*, *Cowdria*, *Anaplasma*, *Ehrlichia*, etc.), virus (encefalitis vírica, fiebre Congo-Crimeana, etc.), protozoos (*Babesia*, *Theileria*), etc., de las cuales muchas son zoonosis (**cuadro I**).

De todas las posibles enfermedades transmitidas por picadura de garrapatas a los pequeños rumiantes, dos son las causadas por hemoprotozoos: babesiosis y theileriosis, ambas conocidas genéricamente bajo el término de "Piroplasmosis", y quizás las más importante en nuestro país.

De ambas, es la babesiosis la que más relevancia adquiere en nuestro entorno, pues ocasiona mayores pérdidas económicas. En España las primeras identificaciones de estos hemoparásitos en ovinos y caprinos se remontan a 1944, siendo denunciada su presencia por Bueso Gómez. Con posterioridad, Alonso Muñoz (1949) describe en nuestro país la presencia de las dos especies

¡Adiós **ALFACRON!** ¡Hola **AGITA!**!



Tras más de 25 años de liderazgo, Alfacron plus es substituido por el nuevo Agita

Agita es el insecticida contra moscas que se caracteriza por ser una **NUEVA** sustancia, perteneciente a una **NUEVA** clase química, con un **NUEVO** modo de acción, que proporciona:

- Más eficacia que Alfacron Plus por su mayor persistencia*
- Actividad donde los organofosforados (Alfacron Plus), los carbamatos o los piretroides presentan resistencias**
- Menos posibilidades de desarrollar resistencias que Alfacron Plus**
- Un perfil de seguridad para el usuario y el entorno, superior al de Alfacron Plus

Al igual que Alfacron Plus:

- Contiene azúcar y atrayente sexual
- Actúa por ingestión y contacto
- Se aplica por pintado y pulverizado

Nuevo

Contra moscas

AGITA 10WG
GRANULADO SOLUBLE EN AGUA



*Estudio de persistencia en instalaciones ganaderas en Filipinas. Interim report - 2002

** Biochemical and toxicological analysis of GSS-29-3 insusceptible and resistant strains of the housefly *Musca domestica*. DPIL-01-1999, Jan 1999

AGITA 10 WG. Insecticida para el control de las moscas en instalaciones ganaderas. Registro nº 0128-F. Marca registrada de Novartis AG. Basilea, Suiza. Novartis (Sanidad Animal) S.L. España, 206 - 08013 Barcelona. Tel. 33 306 48148

que con mayor frecuencia vienen parasitando a los pequeños rumiantes. Sánchez Botija en el mismo año hace lo propio con *Babesia ovis*. Estas primeras identificaciones se realizan en ovinos de Badajoz, Ciudad Real, Córdoba, León, Tarragona, Toledo y Granada.

El contagio en Babesiosis requiere de la participación obligatoria de los ixódidos vectores, sin embargo en otras especies de *Babesias* se describe la transmisión transplac-

En otras ocasiones, puede llegar a producirse una reducción temporal de garrapatas infectadas como consecuencia de cambios climáticos o tratamientos continuos con acaricidas, lo cual hace descender la tasa de inoculación y por tanto de preinoculación, aumentando la vulnerabilidad de los hospedadores cuando se recuperan las condiciones climáticas favorables o cesan las medidas de control.

En el caso de la infección por *B. o. is*, ésta tiene lugar en aquellas zonas donde *Rhipicephalus bursa* está presente, pues es reconocido como vector natural en prácticamente todas las localizaciones geográficas donde esta infección ocurre. Esta especie es difásica (ciclo de dos hospedadores) exófila y generalmente monotrófica, es decir alimentan sus formas juveniles (larvas y ninfas) y los adultos sobre las mismas especies hospedadora.

Otras especies de ixódidos han sido incriminados en su transmisión, pues experimentalmente mostraron esta capacidad, se trata de *Rh. turanicus* e *Hyalomma anatolicum excruciatum*. El papel jugado en condiciones naturales debe ser correctamente evaluado. Igualmente debe ser investigada la posibilidad de participación de otras especies en aquellos países como por ejemplo Cuba e India, donde *Rh. bursa* no existe.

Al necesitar estos parásitos de la participación obligatoria de ixódidos vectores, la enfermedad presenta un carácter estacional muy marcado, coincidiendo su aparición con el periodo de actividad de las garrapatas transmisoras.

En el caso de *B. o. is* y prácticamente en todos los países de la cuenca mediterránea (admitanse ligeras variaciones) los brotes de enfermedad ocurren mayoritariamente entre los meses de abril y julio con picos de máxima incidencia entre mayo y junio, periodo durante el cual se

encuentran activos los adultos de *Rh. bursa*. En Israel suele presentarse dos semanas después de observar adultos de esta especie en el pasto.

En Extremadura, se vienen presentando invariablemente la mayoría de los brotes de enfermedad a finales de Mayo y durante el mes de Junio. Retrasándose su presentación, aproximadamente dos semanas, en provincias situadas al norte de nuestra región (Salamanca, Zamora).

Parece ser que la mayoría de los autores coinciden en señalar a los adultos como únicos transmisores del parásito. Nosotros hemos podido comprobar experimentalmente la capacidad, de transmisión por parte de éstos, resultando ineficaces en esta función las formas juveniles.

En todo caso, la transmisión en el hospedador invertebrado es vertical o transovárica, es decir de una generación a la siguiente. La capacidad infectiva de estas generaciones se mantiene incluso después de haber sido alimentadas en hospedadores refractarios.

El inicio de la infección en el vector siempre es de tipo alimentario, garrapatas no infectadas adquieren las *Babesias* de animales parasitados o en raras ocasiones por "co-feeding", alimentación simultánea de garrapatas infectadas y no infectadas, como consecuencia de la supervivencia de los esporozoitos inoculados por las primeras en la sangre de un hospedador refractario.

La situación epidemiológica en España refiriéndonos a la infección por *B. o. is*, pues es la especie que mayores pérdidas económicas origina y sobre la cual más información disponible existe, podemos considerarla (al menos en Extremadura y Cataluña, donde estos trabajos seroepidemiológicos se han realizado), endémica e inestable, pues parece que es difícil alcanzar una estabilidad enzoótica como consecuencia del corto periodo de actividad de los adultos de *Rh. bursa*.

Aportamos algunos datos referidos a la provincia de Badajoz, donde el 21% de los 776 ovinos chequeados resultaron ser positivos a *B. o. is* por



La inmersión completa de los animales en un foso de baño es el método más sencillo y eficaz para aplicar los acaricidas al ganado ovino

centaria, que en la mayoría de los casos es considerada irrelevante. La vía yatrogénica (transfusiones sanguíneas, utilización de agujas contaminadas, etc.) también se señala como posible ruta de contagio en casos puntuales, aunque su significación igualmente es escasa. No se ha llegado a confirmar la participación de otros artrópodos hematófagos, como por ejemplo dípteros, en el contagio de esta enfermedad.

La cadena epidemiológica la constituyen los animales enfermos y portadores asintomáticos, fuentes de infección para los vectores, quienes representan el segundo eslabón. La existencia de éstos viene determinada por las condiciones medioambientales. Esta población de ixódidos infectados será la responsable de transmitir el parásito a los animales susceptibles, representados principalmente por ovinos importados o animales de reposición que no han tenido contacto previo con el parásito.

inmunofluorescencia indirecta, del mismo modo en Cataluña el 6,1% (2174 animales chequeados) de los ovinos, el 17,3% (457) de los caprinos, el 32,6% (475) de las cabras montesas y el 12% (50) de los muflones mostraron anticuerpos detectables por la técnica citada, sin embargo en esta región no se ha conseguido aislar el parásito y no disponemos de información sobre la incidencia clínica de esta enfermedad.

En Extremadura, ya hemos indicado que los brotes clínicos suelen hacer acto de presencia al final de mayo y durante la primera quincena de junio, coincidiendo con altas parasitaciones por *Rh. bursa*, que suelen darse inmediatamente después del esquila de las ovejas y especialmente durante aquellas primaveras lluviosas.

El traslado de animales de zonas endémicas a libres de enfermedad como consecuencia de la trashumancia puede ser un factor importante en la dispersión de la enfermedad,

bien como consecuencia de introducir animales con infección latente en aquellos lugares donde existe el vector específico, o por el establecimiento de colonias de ixódidos infectados, portados por el ganado, en zonas favorables para su desarrollo.

Lucha y control

Desde el comienzo del siglo XX, la erradicación de las garrapatas y de las enfermedades que transmiten ha sido la ambición de los gobiernos de todo el mundo. Algunos países ya se aprovechan del éxito, como es el caso de Estados Unidos y algunas zonas de Argentina. Otros están actualmente planificando o poniendo en marcha campañas de erradicación como: Argentina, México y Cuba.

Los fracasos de determinadas experiencias derivaron de dificultades financieras, así como sociales (falta de colaboración de productores), legales, biológicas, geográficas, etc. En

determinados países las condiciones no son todavía apropiadas para la ejecución con éxito de programas de erradicación. Esto es particularmente cierto en África, donde las limitaciones económicas, sociales, así como la diversidad de especies de ixódidos y la variabilidad de hospedadores salvajes alternativos hacen imposible este logro.

La lucha contra las garrapatas debe ir encaminada a cortar el ciclo biológico de éstas y así impedir, prevenir o eliminar las pérdidas que causan a la ganadería.

El método más eficaz y ampliamente extendido es el basado en el control químico, pudiéndose aplicar los ixodicidas de diferentes formas, las cuales exponemos en el **cuadro II**.

En el momento de proceder a la elección de un producto acaricida debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Eficacia.
- Inocuidad para plantas, animales y humanos.

La supremacía de las ideas

MultiFarmer es un manipulador telescópico revolucionario que ofrece unas prestaciones polivalentes exclusivas en zootécnica, laboreo, tracción, desplazamiento, accionamiento de implementos y elevación.



MultiFarmer

MERLO

World Leaders in Handler Design

MERLO IBERICA IND. MET. S.A.

Ctra. Nacional II, km 599,4 - Nave 8

PALLEJA - BARCELONA

Tel: (93) 6630460 - Fax: (93) 6632073

www.merlo.com - info@merlo.com

Si desea recibir gratuitamente nuestro material formativo, rellenar este cupón y enviarlo por correo electrónico a: info@merlo.com

Apellido y Nombre: _____

Empresa: _____

Calle/código: _____

Ciudad: _____ CP: _____ Prov: _____

Tel: _____ Fax: _____



www.merlo.com

Cuadro II. Métodos de aplicación de acaricidas

1.- Baños.

La inmersión completa de los animales en un foso de baño es el método más sencillo y eficaz para aplicar los acaricidas al ganado ovino. Deben construirse de tal forma que permitan mojar totalmente a los animales y que éstos puedan entrar y salir con facilidad. El acaricida sobrante debe volver al foso.

El manejo de la solución comprende: adecuada concentración de acaricida, la cual debe ser mantenida y sin contaminaciones.

Otras precauciones a tomar para obtener óptimos resultados son:

- Sumergir las cabezas de los animales.
- Mantener un adecuado estado hídrico de los animales antes del baño.
- Evitar estrés y sudoración de los animales.
- Proteger del sol después de los tratamientos, para evitar quemaduras químicas.
- Bañar todos los animales.

Este método cuenta con las siguientes ventajas:

- Permite el control perfecto para erradicar.
- Es de bajo coste.
- Presenta menos necesidades de mano de obra.

2.- Mangas de rociado o aspersión.

Esta manga cuenta con un circuito de tuberías y boquillas estratégicamente situadas, a través de las cuales es conducido el producto acaricida bombeado a baja presión (1-1,4 kg/cm², 600-900 l/min.) desde un depósito. La manga dispone de un sumidero que vierte el producto sobrante al depósito, previa filtración.

Debemos controlar la situación estratégica de las boquillas, mantener la presión y concentración del acaricida, y reponer adecuadamente para alcanzar apropiados resultados. Esta metodología permite ajustar bien la concentración del producto, es rápida y económica al precisar de menos mano de obra. Resulta menos traumática para gestantes y animales jóvenes. La inversión de la instalación y su mantenimiento pueden representar un inconveniente.

3.- Aspersión o rociado manual.

Es una versión portátil de la manga de rociado, pero bastante menos eficaz. Debemos velar por trabajar a presión adecuada (1-1,5 kg/cm²) y tratar de rociar toda la superficie orgánica. Esta técnica resulta menos eficaz y más cara por necesidades de producto y mano de obra. Puede ser útil en individualidades, no en colectivos.

4.- Unción manual.

La solución acaricida puede aplicarse con hisopos, paños, esponjas, cepillos, etc., en aquellos lugares donde estén fijadas las garrapatas. Este método es poco práctico y antieconómico, tan sólo tiene utilidad en ocasiones puntuales para tratar individualidades.

5.- Otros métodos.

Como la aplicación pour-on o spot-on, consistentes en depositar la dosis del acaricida en la cruz del animal o a lo largo del dorso respectivamente. No están lo suficientemente conseguidos en ovino, pues el vellón y su grasa parecen dificultar la correcta difusión del producto por toda la piel, y no existe específica presentación de éstos para ser utilizados en ganado caprino.

Igualmente ocurre con algunos endo-ectocidas, como las lactonas macrocíclicas comercializadas bajo esta forma, disponibles únicamente para ganado bovino (ivermectinas, eprinomectinas).

Las ivermectinas de uso parenteral pueden ser útiles para el control temporal de la parasitación por garrapatas. Su empleo con esta finalidad resulta una medida cara y más en ganado caprino, pues en estos debe aumentarse la dosis terapéutica por la idiosincrasia de la especie.

- Elevado periodo residual sobre el hospedador.
- Economía.

En el mercado existe un amplio arsenal de productos acaricidas que pueden ser empleados en el tratamiento de las ixodidosis, aunque nunca debe abusarse de uno en concreto y deben alternarse con otros de grupo químico y acción diferente para evitarse resistencias.

Entre los Ixodicidas más utilizados cabe señalar:

- **Arsenicales.** Bajo periodo residual y desarrollan resistencias, hoy en desuso.

- **Organoclorados.** Hexacloruro de benceno, lindano, toxafeno, aldrín, dieldrín, HCH, DDT, etc. Presentan elevada toxicidad y su uso ya es limitado por directrices de la Unión Europea. Sin embargo, se han empleado mucho y aún están disponibles en el mercado. Son eficaces y estables aunque se describen resistencias.

- **Organofosforados.** Dioxatión, Conmaphos, Malatión, Triclorphos, Diacínón, etc. Son muy efectivos a bajas concentraciones y son bastante estables. Proporcionan protección residual adecuada. También se han descrito resistencias particularmente de *Boophilus microplus*.

- **Otros:** formamidinas (Amitraz) muy eficaces, con gran poder residual y efecto repelente, pero caros; Carbamatos (Fenthion, Carbamil) con cierta acción residual; piretrinas o piretroides sintéticos (Deltametrina, Permetrina, Cipermetrina, etc.), de los cuales destacamos su eficacia y baja toxicidad. No disponemos de mucha más información de su uso en el control de las garrapatas en pequeños rumiantes. Si se describen resistencias cruzadas con el DDT, problema que se ha salvado combinándolas con organofosforados. Las lactonas macrocíclicas (Ivermectinas, Abamectina, Moxidectina, Doramectina y Milbemicina), ya hemos comentado que resultan eficaces, pero su precio limita su uso continuado en la lucha contra las garrapatas.

Recomendables para el control integral y estratégico de múltiples parasitosis (nematodosis gastrointestinales y pulmonares, oestrosis sarnas, ixodidosis, etc).

La profilaxis y el control requieren, por tanto, realizar:

- Tratamientos periódicos estratégicos, que deben coincidir con la época de máximo riesgo de contagio, principalmente por adultos, y que deben realizarse aprovechando el manejo del ganado por cualquier otro motivo (saneamientos, vacunaciones, desparasitaciones, baños después del esquila, etc.). Para ello el conocimiento del ciclo biológico, estacionalidad, etc., de las especies a combatir, resulta fundamental.

- Otras medidas complementarias pueden ser:

- Utilización de repelentes.
- Lucha biológica (hemípteros, hormigas).
- Modificaciones del ecosistema (roturado y quema de pastos).
- Evitar contacto con reservorios salvajes.
- Medidas zootécnicas (pastoreo rotacional).

Actualmente se están realizando ensayos de inmunización contra las garrapatas, empleando para ello antígenos aislados de glándulas salivares o de aparato digestivo, los resultados son bastante prometedores.

En Cuba, Colombia, República Dominicana, Brasil y México se comercializa una vacuna (GAVACTM, Helber Biotec, S. A. Habana, Cuba) preparada a base de una proteína recombinante de intestino (Bm 86) de *Boophilus microplus*, la cual protege también de la infección por *B. annulatus* y *B. decoloratus*. En trabajos de campo realizados en Cuba, Brasil, Argentina y México, la vacuna confiere una protección del 55-100 % frente a *B. microplus*, después de 3-9 meses de inoculación.

También se obtienen ventajas al reducir y permitir distanciar los baños con acaricidas, lo cual traducido a dólares supone un ahorro de 23,4 \$ por animal y año en países tropicales.