

## Evaluación de los garrapaticidas actualmente disponibles en Uruguay para su utilización en los despachos de tropa

Cuore, U.<sup>1</sup>; Solari, M.A.<sup>1</sup>; Cicero, L.<sup>3</sup>; Trelles, A.<sup>2</sup>; Gayo, V.<sup>1</sup>; Nari, A.<sup>1</sup>

### RESUMEN

Con la finalidad de analizar el comportamiento de los garrapaticidas, en la preparación para el movimiento de los animales (Despacho de Tropa), se realizó un estudio controlado en prueba de establo a un total de 18 productos (Lactonas Macroclícas, Fipronil, Amidinas, Piretroides Sintéticos y Mezclas con Fosforados) registrados en Uruguay para el control del *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Los animales fueron infestados con una cepa sensible, 2 veces por semana durante 25 días previos al tratamiento con 100 mg de larvas. Posteriormente se continuó infestando hasta un máximo de 35 días.

Dos veces por semana luego del tratamiento se inspeccionaron los animales con la finalidad de encontrar a nivel de piel, distintos estadios viables de garrapata.

Las formulaciones en base a Mezclas (Cypermethrina+Ethion) y Amidinas de doble aplicación por inmersión, con 9 días de intervalo, resultaron ser la mejor opción dado que los animales estuvieron totalmente libres de parásitos entre los 10 y 14 días respectivamente.

Las formulaciones en base a Lactonas Macroclícas (Inyectable o *pour on*) tuvieron un control superior a 95%, pero no evitaron el desarrollo de garrapatas hasta 35 días post tratamiento (fin del ensayo), si bien estas garrapatas tienen bajo riesgo epidemiológico en diseminar la parasitosis, este grupo químico no es una buena opción para los Despachos de Tropa.

Los animales tratados con Fipronil, dependiendo de la formulación comercial evaluada, estuvieron libres de garrapatas entre los 20 a 30 días posteriores al tratamiento, constituyéndose en una alternativa a tener en cuenta.

Los piretroides sintéticos en base a Flumetrina y Alfacypermethrina (*pour on*) con dos tratamientos aplicados con 15 días de intervalo no lograron la limpieza de los animales.

Cabe destacar que los resultados obtenidos marcan una tendencia en el comportamiento de las moléculas, no obstante, como el estudio se realizó en condiciones experimentales y la metodología aplicada desafió al máximo las características de los garrapaticidas es de esperar que a nivel de campo los resultados puedan ser diferentes.

**Palabras Clave:** Acaricidas, Inspección de animales, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Despacho de Tropa

### SUMMARY

With the purpose of analyzing acaricide efficacy in preparation of animal's movement, a controlled study was carried out in a stall test, with a total of 18 acaricides (Macroclícalactones – MLs-, Fipronil, Amidines, Synthetic Pyrethroids –SP-, and mixtures with organophosphates), all of them approved for use in the Control and Eradication Campaign against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in Uruguay.

Animals were infested twice a week with 100 mg larvae of a susceptible reference strain during 25 days previous treatment. Infestations continued for a maximum period of 35 days.

After treatment, animals were inspected twice a week to determine the presence of any possible viable stage of tick on the skin.

Animals treated with Mixtures (Cypermethrin+Ethion) and Amidines of double dosage by immersion on nine-day intervals resulted in the best option, given that animals were completely free from parasites in the shortest time.

MLs (Injectable or pour-on) had an effectiveness higher than 95%. However, they could not prevent the development of any parasitic stages up to 35 days post treatment. Even though these ticks have low epidemiologic risk in spreading parasites, ML is not a good option when moving animals

Animals treated with Fipronil, depending on the commercial formulation evaluated, needed between 20 and 30 days to be free from ticks, becoming a considerable option when moving animals.

SPs pour-ons, Flumethrin and Alphacypermethrin with two treatments applied on 15<sup>th</sup> day intervals could not clean animals from ticks

It is important to mention that the results obtained show a tendency in the behaviour of molecules. However, the study was conducted in experimental conditions and the applied methodology highly challenged the acaricide attributes. Thus, it is expectable to obtain different results on field conditions.

**Keywords:** Acaricide, Animal inspection, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, Moving cattle.

<sup>1</sup>DMV DILAVE «Miguel C. Rubino», Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay (correspondiente - ucuore@mgap.gub.uy).

<sup>2</sup>Técnico Agropecuario, DILAVE «Miguel C. Rubino», Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay.

<sup>3</sup>Ing. Química, DILAVE «Miguel C. Rubino», Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la actual zonificación del Uruguay en relación a la situación de la garrapata, existe una zona libre del parásito que abarca una superficie de 4.5 millones de ha, en la que se encuentran 3.6 millones de bovinos. Esto representa el 28,5% de las hectáreas en uso del país y el 31% del total de bovinos (6).

La zona libre es el resultado de la intensificación de la lucha activa desarrollada contra el parásito durante la década de 1990. Por resolución de la Dirección de Sanidad Animal (DSA) de 14 de octubre de 1991, se declara zona en saneamiento a los departamentos de Soriano, Colonia, San José y Flores. La resolución de la DSA de 22 de febrero de 1992, declara zona en saneamiento los departamentos de Durazno, Florida y Canelones. Posteriormente, a fines de ésta década, se declaran zonas saneadas, libres de garrapata los departamentos de Colonia, Flores San José y Soriano (resolución de la DSA de 20 de agosto de 1997), Canelones y Florida (resolución de la DSA de 12 de noviembre de 1998), 12° Sec. Policial de Florida y Durazno, excepto la 7ma. Sec. Pol. (resolución de la DSA de 20 de octubre de 1999) (7).

Uno de los mayores esfuerzos que ha realizado el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) en los últimos años dentro del marco de la Ley contra la garrapata, fue el de mantener el estatus de zona libre y el de evitar perjuicios a terceros, a través de la creación del instrumento Despacho de Tropa (DT), Decreto N° 45/93 del 25 de enero de 1993. Esto implica la revisión de los bovinos en origen por parte de un profesional Veterinario acreditado, para determinar la presencia o ausencia de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y realizar un tratamiento precaucional con los acaricidas aprobados por el MGAP.

El DT no puede realizarse si los bovinos se encuentran parasitados con garrapatas, ya que la ley N° 18.268 del 17 de abril de 2008, lo prohíbe. Este acto profesional debe asegurar el tránsito de bovinos sin garrapatas evitando la reintroducción del parásito en zonas o áreas libres.

<sup>4</sup>Comunicación personal

En el período comprendido entre el 1 de enero al 16 de julio de 2009 se realizaron un total de 6.923 DT involucrando un movimiento de 489.263 animales (Errico, F. 2009).<sup>4</sup>

Desde la zona endémica y hacia la zona libre se realizaron 2.853 despachos, representando el 41,2% del total y correspondiendo al ingreso de 203.267 animales (cuadro 1). Este hecho implica que el ingreso de vacunos al Departamento de Canelones puede representar un riesgo importante en la reintroducción garrapata, por lo tanto la seguridad de contar con ganado limpio se torna imprescindible.

El riesgo epidemiológico en reintroducir la garrapata a la zona libre o el provocar perjuicios a terceros en la zona endémica por el movimiento de ganado, está sujeto al procedimiento de DT.

Los siguientes factores pueden incidir desfavorablemente en el diagnóstico de animales libres:

- Tamaño de la garrapata, los estadios inmaduros (adulto neogino – 2 mm; larva – 0,5 mm; ninfa – 1 mm) pueden pasar desapercibidos (8).
- La época del año (pelo de invierno), el tamaño del bovino, la raza del ganado y las instalaciones inadecuadas.
- Situaciones iniciales de resistencia a los garrapaticidas que enmascaran la eficacia de un tratamiento (1)(2).
- Las diferentes características que tienen los acaricidas en relación a permitir o no la evolución de los estadios de la garrapata (3).

En la Región, Argentina es el único país, además de Uruguay, que realiza el DT para certificar que el movimiento de los animales se realice libre de garrapatas (11). Tanto Australia como México tienen prácticas similares. No existe en la literatura detalles de los resultados acerca de la acción de los garrapaticidas a nivel de la piel de los bovinos y los estudios de eficacia en pruebas controladas para registros oficiales se basan en la recolección de los adultos ingurgitados desprendidos naturalmente del vacuno (3). En consecuencia consideramos que este es un trabajo que no tiene antecedentes como para poder confrontar los resultados.

Actualmente todos los garrapaticidas pueden ser utilizados en el DT, no existiendo una normativa que establezca una clasificación de los productos de acuerdo a su idoneidad para este procedimiento. Sin embargo existen garrapaticidas que por su forma de acción permiten el desarrollo de parte del ciclo parasitario, encontrándose formas inmaduras en los animales tratados, esto los inhabilita para este fin.

El objetivo del presente trabajo es realizar un estudio comparativo de los principios activos de acaricidas registrados en el país, determinando su capacidad para ser utilizados en el tratamiento de los DT y evaluar el riesgo epidemiológico en diseminar garrapatas fértiles.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La prueba de eficacia en establo se basa en lo descrito por Roulston & Wilson (1964) adaptada a las condiciones de trabajo del Departamento de Parasitología (9)(3):

**Cuadro 1.** Distribución por departamento en zona libre de los DT realizados en el período 1 de enero al 16 de julio de 2009.

Departamento destino	Animales	Despachos
Canelones	38.888	813
Colonia	7.581	145
Durazno - Excepto 7 <sup>a</sup> S.P.	28.742	332
Flores	14.243	184
Florida	32.818	544
Montevideo	136	3
San José	9.478	169
Soriano	71.381	663
<b>Totales</b>	<b>203.267</b>	<b>2.853</b>

- Boxes techados para que la evaluación del producto sea independiente de las condiciones climáticas.

- Grado de infestación, se aplicaron 16 mil larvas de *R. microplus* de 4 semanas de edad a cada bovino desde 25 días previo al tratamiento. Esto asegura un buen grado de infestación y que al momento del tratamiento estén presentes los 3 estadios parasitando al bovino: larva, ninfa y adulto.

Luego del tratamiento los animales fueron desafiados 2 veces por semana con 50 mg de larvas. En los tratamientos con productos de aplicación *pour on* los desafíos posteriores son realizados en la superficie ventral del bovino.

- Cepa de referencia, cepa «Mozo», sensible a los acaricidas, sin presión de selección, mantenida en el Laboratorio desde 1973.

- Bovinos (*Bos taurus*) raza Hereford, provenientes de campos de cría de la DILAVE «Miguel C. Rubino» libres de garrapata, sin contacto previo ni tratamientos con acaricidas y en condiciones de cría de bioterio. La alimentación se realizó con ración balanceada y agua *ad libitum*.

- Categoría utilizada: cada prueba está constituida por seis animales entre 150- 200 kg, tres bovinos para el grupo tratado y tres para el testigo. En caso de tratamientos inyectables o *pour-on*, los animales fueron pesados una semana antes del tratamiento

- Evolución de la fase parasitaria; inspección ocular y palpación de los animales, identificando los distintos estadios evolutivos vivos de *R. microplus*. Las revisiones se realizaron dos veces por semana hasta obtener la primer teogina ingurgitada normal o hasta la finalización de la prueba. Las garrapatas colectadas se observaron en lupa estereoscópica y fueron clasificadas de acuerdo a su estadio evolutivo.

- Estudio reproductivo (incubación de adultos); durante todo el desarrollo de la prueba, las garrapatas caídas en los boxes o colectadas sobre la piel de los bovinos y que tuviesen cierto grado de repleción, fueron medidas, contadas y pesadas seleccionándose un máximo de 20 por cada box. Estas fueron incubadas a 27° C y 80 % de humedad relativa

para estudiar su comportamiento reproductivo y determinar el riesgo epidemiológico de los animales tratados en diseminar garrapatas fértiles. A su vez se cuentan los ejemplares vivos en el animal una vez finalizada la caída natural de teoginas ingurgitadas. Se obtienen garrapatas con cierto grado de repleción dado que por acción de los garrapaticidas estas formas pueden desprenderse naturalmente y no siempre es posible su recolección para evaluar su potencial reproductivo.

- Acaricidas estudiados: El criterio utilizado en la selección de productos a estudiar, se basó en que estuviesen representados todos los principios activos y sus formas de aplicación de los productos disponibles a nivel nacional. En consecuencia se trabajó con formulaciones comerciales originales (droga madre) de piretroides, mezclas con fosforado, Lactonas Macrocíclicas, Fipronil y Amidinas. Así mismo, se evaluaron algunos productos genéricos a los efectos de poder extrapolar los resultados.

Los productos originales utilizados en este ensayo son; Tactik (Intervet-Sinervia del Uruguay), Ivomec, Ivomec gold, Ectoline, Eprinex (Laboratorio Merial S.A.), Onix, Cydectin, Renegade shot, (Fort Dodge Uruguay), Dectomax (Pfizer), Bayticol *pour-on* (Bayer S.A.), Mixan (La Buena Estrella S.A.).

Los productos genéricos son en base a; Cypermctrina, Cypermctrina+Ethion, Fipronil e Ivermectina.

- La concentración de las formulaciones de acaricidas fueron confirmadas por los respectivos Servicios de Evaluación Química de la DILAVE «Miguel C. Rubino».

- Diseño de los tratamientos;

1. El tratamiento se realizó de acuerdo a las especificaciones que el fabricante declara en la etiqueta del producto.

2. Los garrapaticidas *pour-on* e inyectables se aplicaron ajustando la dosis de producto a los kilogramos de peso vivo de los animales.

3. Para los garrapaticidas de uso en baños, el tiempo de inmersión fue entre 10 y 15 segundos a concentración de pie de baño.

4. Se realizaron tratamientos simples o dobles con 4, 9 y 15 días de intervalo de acuerdo a los diferentes criterios manejados por los laboratorios y el servicio oficial (cuadro 2).

- Interpretación de los resultados.

Se consideró lote positivo (+) cuando al menos un animal presentó algún estadio vivo de garrapata sobre la piel. Se consideró lote negativo (-) cuando se encontraron los tres bovinos totalmente libres de formas parasitarias vivas, aunque presenten estadios muertos (cáscaras). No se cuantificaron las formas parasitarias halladas sobre la piel.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de porcentaje de control (%C) del ciclo completo, de los distintos estadios parasitarios y del control diario, se basan

**Cuadro 2.** Diseño de los diferentes tratamientos.

Principio activo	Tratamiento único	Tratamiento Doble (intervalo)
Ivermectina 1%	1	1 (9 días)
Moxidectin 1%	1	
Moxidectin 10%	1	
Doramectina 1%	1	
Eprinomectina 0,5%	1	1 (4 días)
Ivermectina 3,15%	2	
Fipronil 1%	3	
Flumetrin 1%		1 (15 días)
Alfacypermctrina 3%		1 (15 días)
Cypermctrina (c.e.)	1	
Cypermctrina. + Ethion (c.e.)	1	1 (9 días)
Amidina (c.e.)		1 (9 días)

en el índice de reproducción (IR) desarrollado por Drummond (1967) y % C de Abbott (1925) (citado en 3).

• Período de estudio. Octubre de 2008-Julio 2009

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se pueden dividir conceptualmente en dos aspectos:

- 1) lo referente al certificado de DT, basado principalmente en los resultados de parásitos vivos a nivel de la piel (fase parasitaria)
- 2) lo relacionado con el riesgo epidemiológico luego del tratamiento (estudio del comportamiento de diferentes acaricidas).

Los mismos se presentan de manera conceptual por principio activo y no específicamente por formulaciones comerciales.

## Fase parasitaria

Los resultados que se resumen en el cuadro 3, se refieren al hallazgo de parásitos vivos, luego del tratamiento en el día 0, de todos los productos estudiados durante los 35 días de prueba.

Del estudio realizado se observa que los concentrados emulsionables (Cypermctrina + Ethion y Amitraz) a doble tratamiento con 9 días de intervalos se tornan negativos a partir de los días 10 y 14 respectivamente. El resto de los tratamientos (simples o dobles), se comportaron de manera diferente y exceptuando al Fipronil, no permiten que los animales queden libres de garrapatas durante el desarrollo de la prueba.

Los productos evaluados en base a Ivermectina 1% y 3,15%, tuvieron un comportamiento similar, encontrándose siempre formas parasitarias vivas sin llegar a ser adultos plenamente ingurgitados. Los animales tratados con Fipronil necesita-

ron entre 21 y 28 días, dependiendo de la formulación comercial, para estar libres de cualquier estadio de garrapatas vivas.

El ensayo realizado con dos dosis de Eprinomectina, no demostró mayor eficacia pero si una menor carga parasitaria que el ensayo con un solo tratamiento, sin embargo en ambos se encontraron estadios vivos de garrapatas, no lográndose eliminar totalmente la infestación con *R. microplus*.

## Riesgo epidemiológico

Para determinar el riesgo epidemiológico en diseminar garrapatas fértiles, el estudio se realiza sobre dos fuentes de garrapatas, una obtenida durante las inspecciones a nivel de piel con cierto grado de repleción y la segunda las teleoginas desprendidas naturalmente y recolectadas en boxes (comportamiento de los acaricidas).

**Cuadro 3.** Presencia de estadios parasitarios vivos de *R. microplus* sobre la piel de los bovinos.

Principio Activo	Nº de pruebas	Día +7	Día +10	Día +14	Día +21	Día +28	Día +35
Ivermectina 1%	3	+	+	+	+	+	s/d
Moxidectin 1%	1	+	+	+	+	+	+
Moxidectin 10%	1	+	+	+	+	+	+
Doramectina 1%	1	+	+	+	+	+	+
Eprinomectina 0.5%	1	+	+	+	+	+	+
Eprinomectina 0.5% *	1	+	+	+	+	+	+
Ivermectina 3.15%	2	+	+	+	+	+	+
Fipronil 1%	3	+	+	+	+	-	-
Flumetrin 1% **	1	+	+	+	+	+	+
Alfacypermetrina 3% **	1	+	+	+	+	+	+
Cypermctrina 15% (c.e.)	1	+	+	+	+	+	s/d
Cypermctrina 10% + Ethion 40%. (c.e.)	1	+	+	+	+	+	s/d
Cypermctrina 10% +Ethion 40%. (c.e.) ***	1	+	-	-	-	-	s/d
Amitraz 12,5% (c.e.) ***	1	+	+	-	-	-	-

+: presencia de estadios parasitarios vivos.

- : ausencia de estadios parasitarios vivos.

s/d: sin datos por haber concluido el ensayo.

c.e. concentrado emulsionable.

\* doble tratamiento (intervalo 4 días).

\*\* doble tratamiento (intervalo 15 días).

\*\*\* doble tratamiento (intervalo 9 días).

a) Material recogido a nivel de piel

Los resultados de doble tratamiento, fueron diferentes según el principio activo utilizado:

- Ivermectina 1%: presencia de ejemplares vivos durante los 21 días post primera dosis.
- Mezcla (Cypermtrina+Ethion) y Amitraz: presencia de ejemplares muertos a partir del décimo y décimo cuarto día respectivamente.
- El resultado de doble tratamiento con Eprinomectina con intervalo de 4 días entre sí, presentó ejemplares vivos durante los 35 días de prueba.

En los tratamientos que se encontraron ejemplares vivos, fueron incubados solamente aquellos que superaron los 5 mm de largo. Las garrapatas vivas obtenidas en la piel presentaron un tamaño y peso relativamente constante y nunca se en-

contraron ejemplares adultos plenamente ingurgitados. De acuerdo a los ejemplares presentados en el cuadro 4, no se observa capacidad reproductiva y se puede afirmar que el tratamiento fue efectivo, no existiendo riesgo epidemiológico con garrapatas de esas características si se desprendieran naturalmente de los bovinos.

b) Material desprendido naturalmente y recolectado en boxes

El resultado de los acaricidas entre los días 1 al +7 posteriores al tratamiento, en donde se evalúa la eficacia sobre el estadio adulto, indica la posibilidad de escape de garrapatas fértiles. En todos los casos la eficacia fue superior al 68% dependiendo del principio activo (cuadro 5). Esto representa un riesgo epidemiológico en cuanto a diseminar la parasitosis, excepto en el caso de la mezcla Cypermtrina+Ethion donde se obtiene

una eficacia de 100% desde el primer día del tratamiento. Entre los días 8 al +14 y 15 al +22 se evalúa la acción sobre los estadios de ninfa y larvas respectivamente, en la mayoría de los acaricidas la eficacia asciende a 100% salvo en caso de Flumetrin y Alfacypermetrina donde se registró un menor %C. (cuadro 5).

Esta información, se complementa en el cuadro 6, donde se ejemplifica el %C diario de algunos productos en los días 8 al 21 post tratamiento. En este período en algunos casos se registraron comportamientos dispares en la caída diaria de garrapatas, fundamentalmente en las Lactonas Macroclínicas, las que presentan riesgo epidemiológico bajo con un %C de 99% y nulo de 100%. Este hecho se debe a que el comportamiento reproductivo de las garrapatas, presenta menor peso, baja o nula masa de huevos depositados y de porcentajes de eclosión.

**Cuadro 4.** Características de tamaño, peso y comportamiento reproductivo de las garrapatas adultas desprendidas manualmente a nivel de piel.

Principio Activo	Días post tratamiento	Largo ♀ (mm)	Peso ♀ (g)	Peso de huevo (g)	% de Control
Eprinomectina Φ	22	5	0,023	0	100
Eprinomectina Φ	35	5	0,03	0	100
Ivermectina 1%*	22	5	0,015	0	100
Ivermectina 1%*	22	6	0,027	0	100
Cypermtrina Ethion *	16	6	0,03	0	100
Ivermectina 3,15% *	22	5	0,021	0	100
Ivermectina 3,15*	22	6	0,048	0	100

\* tratamiento único.

Φ doble tratamiento (4 días).

**Cuadro 5.** Porcentaje de control de diferentes acaricidas sobre los distintos estadios parasitario.

Principio activo	días 1 al +7 (%)	días 8 al +14 (%)	días 15 al +22 (%)
Ivermectina 1%	90,1	100,0	100,0
Moxidectin 1%	94,2	100,0	100,0
Moxidectin 10%	98,8	100,0	100,0
Doramectina 1%	73,5	100,0	100,0
Eprinomectina 0,5%	88,6	100,0	100,0
Ivermectina 3,15%	83,2	100,0	100,0
Flipronil	97,3	100,0	100,0
Flumetrin	99,6	99,5	99,8
Alfacypermetrina	68,0	89,0	94,0
Cypermtrina+Ethion	100,0	100,0	100,0
Cypermtrina	99,9	100,0	100,0
Amitraz	99,8	100,0	100,0

**Cuadro 6.** Características del % de Control diario de las garrapatas adultas recolectadas en los boxes en algunos días del ciclo parasitario.

Principio Activo	Días post tratamiento	Número de garrapatas	Peso ♀(g)	Peso de huevos (g)	% eclosión	% de Control diario
Moxidectin	+14	15	0,73	0,22	0	100
	+19	5	0,18	0,01	50	99,6
Doramectina	+13	12	0,68	0,02	0	100
	+14	7	1,01	0,24	5	99,2
Ivermectina	+12	3	0,1	0	0	100
	+15	2	0,45	0	0	100
Eprinomectina	+15	2	0,39	0,011	0	100
	+18	3	0,52	0,041	40	99
Cypermctrina-Ethion	+ 17	1	0,17	0	0	100
Cypermctrina	+ 22	1	0,1	0,06	0	100
Amitraz	+10	1	0,34	0	0	100

**Cuadro 7.** Resumen de las características del comportamiento de la Ivermectina 3,15%

Ivermectina 3,15 %	Días de caída	Eficacia Relativa (99%)	Eficacia Absoluta (100%)	% Control
“ A”	4 días	3 días	5 días	98,5
“ B”	25 días	4 días	5 días	97

Por el contrario, las garrapatas caídas durante el ciclo parasitario de los bovinos tratados con Cypermctrina, Cypermctrina+Ethion y Amitraz, no registraron riesgo epidemiológico alcanzando un 100 %C.

En cuanto al resumen de las características de los acaricidas (días de caída, %C, eficacia relativa y absoluta), la Ivermectina 3,15% presentó una gran variabilidad principalmente en la cantidad de días de caída de garrapatas. Mientras que en el producto «A» se registraron caídas de garrapatas hasta el día +4, en el producto «B» continuaron registrándose hasta el día +25. En cuanto al resto de los indicadores no se observaron grandes diferencias (cuadro 7).

## CONSIDERACIONES

1- La prueba de establo brinda **información objetiva y comparable** de la eficacia, residualidad y comportamiento de un garrapaticida. Dicho comportamiento es comparable en el tiempo y entre productos, dado que se ha trabajado con una misma metodología con una cepa sensible de garrapata, infestaciones controladas, peso de los animales para determinar la dosis exacta de los productos inyectables, *pour on* y con el análisis de la concentración de los acaricidas, lo cual

marca una tendencia de los resultados y estos tienen carácter demostrativo.

Ahora bien, las exigencias de los ensayos distan de lo que puede ser una presentación de campo ya que la metodología desafió al máximo a los garrapaticidas utilizados.

Los resultados obtenidos a campo podrían ser diferentes de los obtenidos en la prueba de establo en función de la resistencia a los acaricidas, la baja o nula tasa de encuentro huésped-parásito, los errores operativos y factores climáticos adversos.

A pesar de la estandarización realizada, los resultados obtenidos en las pruebas en que intervienen reactivos biológicos (bovinos y garrapatas), pueden presentar cierta **variabilidad** ante su repetición, lo cual no inhabilita la validez de los mismos, sino que hay que saber interpretarlos en su contexto, como prueba biológica y más aun frente a los distintos imponderables que se presentan en condiciones de campo. Tal es el caso de las Lactonas Macroclílicas (Ivermectina 3,15%), que han sido evaluadas en dos oportunidades, en una primera instancia, a partir de día 4 post tratamiento finalizó la caída de garrapata, mientras que en un segundo ensayo la misma continuó hasta el día +25. En la prueba de

registro del último producto presentó caída de garrapata dentro del rango establecido para el principio activo (3).

A pesar de ésta variabilidad, de acuerdo a los resultados obtenidos en el Departamento de Parasitología, se puede afirmar que el comportamiento en la eficacia relativa, absoluta y % C del ciclo parasitario fueron similares entre los dos productos analizados en este ensayo y acorde con el histórico de ésta molécula. (3)

## 2- Acaricidas

**Lactonas Macroclílicas;** las formulaciones en base a éste principio activo no fueron capaces de eliminar totalmente los estadios parasitarios inmaduros presentes al momento del tratamiento, permitiendo el desarrollo de éstos y el de posteriores infestaciones con larvas, hasta un estadio máximo de garrapatas adultas levemente ingurgitadas. Estos resultados fueron similares a los hallados por otros autores, en consecuencia en Argentina no está autorizado su uso para los DT hacia la zona indemne (10). En reunión internacional de expertos de la FAO, se ha comunicado una experiencia similar de estos resultados en Brasil (Martins, J. R. 2007).<sup>5</sup>

<sup>5</sup>Comunicación Personal.

- El doble tratamiento con **Eprinomectina** 0,5%, *pour on*, fue estudiado en el presente trabajo en función de lo publicado por Davey y col. en 2002 quien encontró mayor eficacia y residualidad frente a un único tratamiento (5). En este ensayo si bien demostró tener una eficacia similar durante el ciclo parasitario (98,1% dos tratamientos comparado con 97,9% de control con único tratamiento) se encontró una menor presencia de estadios parasitarios inmaduros sobre la piel y una residualidad frente a larvas infestantes de 14 días. A pesar de estas características, no fue posible en estas condiciones que los animales estuviesen libres de garrapatas como para realizar un DT.
- **Ivermectina** 1% aplicada en doble tratamiento con nueve días de intervalo de acuerdo al registro original del producto, no logró eliminar completamente la presencia de parásitos en los bovinos hasta 21 días post tratamiento.
- **Moxidectina** 1% y 10%, **Doramectina** 1% e **Ivermectina** 3,15% también presentaron formas parasitarias vivas hasta la finalización del ensayo día +35.

3- Las tres pruebas realizadas con **Fipronil** *pour on* 1%, demostraron una repetibilidad, respecto a que los animales estuvieron libres de toda forma parasitaria viva entre los días +21 a +28 posteriores al tratamiento. Esto lo constituye en una alternativa a los baños de inmersión para los DT. Como desventaja, se debe tener en cuenta que a los animales hay que prepararlos con mucha anticipación y al momento de estar libres de garrapata, se puede estar cerca de la finalización del periodo de residualidad de esta droga. En consecuencia, se deberían realizar más ensayos para confirmar esta tendencia.

Los resultados en pruebas de establo con Fipronil, evidencian garrapatas viables con postura y eclosión hasta 7 días y una residualidad hasta 8 semanas en USDA - EE.UU., mientras que en CENAPA - México los resultados fueron similares a los nacionales. (4) (Fragoso, H. 2008)<sup>6</sup>.

<sup>6</sup>Comunicación Personal.

Estas experiencias descritas, reafirman la variabilidad de los resultados hallados y la dificultad de asegurar la repetibilidad de los mismos fundamentalmente con formulaciones en base a Lactonas Macrocíclicas, concepto extensivo a Fipronil según otros investigadores, lo cual hace que no sean productos de elección para el DT, aunque el riesgo epidemiológico en diseminar la parasitosis sea bajo debido a una muy baja o nula capacidad reproductiva de las garrapatas.

#### 4-Amidinas

A diferencia de lo sucedido con Lactonas y Fipronil, la formulación en base a esta molécula, permitió el desarrollo de estadios inmaduros presentes al momento del tratamiento, hasta 12 días posteriores al mismo; éstas garrapatas estaban vivas, pero totalmente afectadas (hemorrágicas) considerándose como garrapatas no viables. Posteriormente, en sucesivas inspecciones no se hallaron garrapatas vivas hasta el día + 21. El menor tiempo de revisión se debe a que no son formulaciones que se caractericen por su alta residualidad.

5- Los productos **Mezclas** de Cypermctrina + Ethion tuvieron un comportamiento similar al de las Amidinas, al día + 8 se detectaron 3 garrapatas neoginas, las cuales estarían como metaninfa al momento del tratamiento, esto sería una posible falla en la eficacia en los baños de inmersión, de ahí la importancia en repetir los tratamientos con 9 días de intervalo, ya que la doble cutícula que presenta este estadio le confiere cierta protección en entrar en contacto con el acaricida. En este ensayo, un día después del segundo tratamiento (día +10) no se encontraron más formas parasitarias vivas.

Los resultados obtenidos con los tratamientos por inmersión coinciden plenamente con la experiencia de Argentina (10).

6- La Cypermctrina como representante de los **Piretroides Sintéticos** aplicados por inmersión, con un solo tratamiento a 150 ppm, no logró la limpieza de los animales durante los 21 días del ensayo. Similar resultado se obtuvo con la **Mezcla** a concentración de pie de baño, confirmando la necesidad de realizar un doble tratamiento. Los resultados obteni-

dos con garrapaticidas *pour on*, en mayo y junio del 2009 en base a Piretroides Sintéticos de **Flumetrina** y **Alfacypermetrina**, no permitieron la limpieza en los 35 días de la prueba, aplicando dos tratamientos con 15 días de intervalo. Las condiciones de pelo largo (pelo de invierno) que presentaban los bovinos pudieron haber influido en el resultado de la misma, siendo necesario realizar este ensayo con pelo corto dado que no se conocen resultados al respecto.

Si bien el **Fluazuron** *pour on*, no fue evaluado en este ensayo, no es un producto apropiado para el DT dada las características en su forma de acción y los resultados presentados en las pruebas de establo para su registro en el país (3).

#### 7- Riesgo epidemiológico

En condiciones de campo las «garrapatas chicas» (5 o 6 mm), se podrían encontrar fundamentalmente debido a dos causas:

- Por acción propia del acaricida y/o por estar en presencia de poblaciones resistentes. Esta diferenciación se establecería en base a la cantidad de garrapatas encontradas, dado que frente a una misma tasa de encuentro huésped parásito, si hay resistencia el número de ejemplares hallados sobre piel sería sensiblemente superior en relación al efecto causado por el acaricida dadas las características de su acción.
- En segundo término frente al caso de resistencia, también se encontrarían garrapatas adultas plenamente ingurgitadas.

Los estadios encontrados sobre la piel de los bovinos no representarían, o sería muy bajo el riesgo epidemiológico en diseminar garrapatas fértiles.

Por estos antecedentes se considera de riesgo habilitar un tránsito de animales presentando garrapatas de éstas características.

#### CONCLUSIONES

\* En Uruguay, la validez del Certificado de DT es de 48 horas, en caso de presentarse animales parasitados no se podría realizar, ya que ningún acaricida tiene la propiedad de eliminar totalmente las garrapatas en este tiempo por lo tanto se debería, ante la eventualidad

del movimiento de ganado de campo a campo, preparar los animales con anticipación, utilizando un garrapaticida con gran capacidad de volteo repitiendo el tratamiento a los 9 días en caso de baños de inmersión. De ser posible, habría que ubicar los animales en un potrero libre para evitar la reinfestación. Dado que los primeros días posteriores al tratamiento es cuando se produce la mayor caída de garrapatas fértiles, no es conveniente llevar los animales a un potrero limpio, por una cantidad determinada de días hasta que finalice la caída de garrapatas dependiendo del principio activo utilizado.

Cabe destacar que si el rodeo a trasladarse no presenta garrapata, es factible realizar el tratamiento precaucional con cualquiera de los acaricidas utilizados en este ensayo a los efectos de minimizar el riesgo de posible escape y/o evitar una reinfestación posterior.

– Los acaricidas con mejor comportamiento para el DT son los de aplicación en baños de inmersión en base

mezclas (organofosforados y piretroides) o amidinas, por su gran capacidad de volteo y por presentar el menor tiempo en la interrupción total del ciclo parasitario. Al ser necesario aplicar 2 bañaciones con 9 días de intervalo, el tiempo mínimo requerido para realizar el tratamiento y poder realizar el DT sin la presencia de formas parasitarias vivas, es de 10 a 14 días.

Con Fipronil *pour on*, los animales estuvieron libres de parásitos entre los 20 a 30 días posteriores al tratamiento. Si bien es una alternativa válida para ser utilizada en los Despachos de Tropa, la preparación de los animales debe hacerse con bastante antelación y si consideramos que la residualidad del tratamiento es de 35 días se podría estar muy cerca de la finalización del período de poder residual.

– Para una mejor **protección de la zona libre** y para evitar la difusión del parásito, en zona infestada en Establecimientos Locales Feria y en concentraciones de ganado, se debería utilizar a

la salida de los animales, un tratamiento por inmersión con Amidinas debido a que es el único acaricida cuya resistencia es incipiente en el país (Departamento de Parasitología de la DILAVE «Miguel C. Rubino», informe en elaboración).

– Si bien no todos los garrapaticidas son aptos en preparar correctamente los animales para su traslado, se afirma que las garrapatas «tratadas» que queden en la piel de los animales, representan un riesgo epidemiológico bajo o nulo en diseminar la parasitosis siempre y cuando la resistencia no esté presente.

### Agradecimientos

A los Doctores Diego Petrucelli y Miguel Lezama (Intervet-Sinervia del Uruguay), Álvaro Caprario (La Buena Estrella S.A.), Daniel Saporiti (Bayer de Uruguay S.A.), Sebastián Fernández (Fort Dodge Uruguay) y Diego Irazoqui (Merial S.A) por el suministro de los acaricidas utilizados en la prueba.

### Referencias bibliográficas

**Cuore, U.** (2006). Resistencia a los Acaricidas, Manejo y Perspectivas. XXXIV Jornadas de Buiatria del Uruguay. pp. 30-35.

**Cuore, U.; Trelles, A.; Sanchís, J.; Gayo, V.; Solari, M.** (2007). Primer diagnóstico de resistencia al Fipronil en la garrapata común del ganado *Boophilus microplus*. Veterinaria (Montevideo) 42 (165-166) 35-41.

**Cuore, U.; Cardozo, H.; Trelles, A.; Nari, A. & Solari, M.A.** (2008). Características de los garrapaticidas utilizados en Uruguay. Eficacia y poder residual. Veterinaria (Montevideo) 43 (169) 15-26.

**Davey, R. B.; Ahrens, E. H.; George, J. E.; Hunter III, J. S.; Jeannin, P.** (1998). Therapeutic and persistent effi-

cacy of fipronil against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) on cattle. Veterinary Parasitology (74); 261-276.

**Davey, R. B.; Miller, J. A.; George, J. E.** (2002). Efficacy of Macrocytic Lactone Endectocides Against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) Infested Cattle Using Different pour-on Application Treatment Regimes. J. Med. Entomol. 39(5):763-769.

**MGAP - Dirección Contralor de Semoventes – DICOSE** (2008). Declaración Jurada, [http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/DatosDJ\\_2008.htm](http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/DatosDJ_2008.htm)

**MGAP – Dirección General de Servicios Ganaderos - DGSG** (2001). Legislación Sanitaria Animal, Montevideo, Agosto, 148-177.

**Núñez, J.; Muñoz, M.; Moltedo, H.** (1982). *Boophilus microplus*. La garra-

pata común del ganado vacuno. Editorial Hemisferio Sur. ISBN 950-504-239-6

**Roulston, W.J.; Wilson, J. T.** (1964). Chemical control of the cattle *Boophilus microplus* (can) Bulletin of Entomology 55: 617-635.

**Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación** (1999). Sanidad Animal. Resolución 27/99; República Argentina. <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/55754/norma.htm>

**Signorini, A.; Mattos, C.** (1989). Hechos sobresalientes en la historia de la erradicación de la garrapata en la República Argentina. In Actas de la consulta de expertos sobre la erradicación de las garrapatas con referencia especial a las Américas, México 22-26 de junio de 1987, FAO Sanidad Animal N° 75 (ISBN 92-5-002786-9)