



BASES EPIDEMIOLÓGICAS PARA EL CONTROL ESTRATÉGICO DE LA GARRAPATA COMÚN DEL BOVINO *RHIPICEPHALUS* (*BOOPHILUS*) *MICROPLUS*

SANTIAGO NAVA^{1*}, NICOLÁS MOREL¹, MARÍA V. ROSSNER², JOSÉ R. TOFFALETTI³,
NESTOR SARMIENTO⁴, ATILIO J. MANGOLD¹

¹ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL, INTA-CONICET), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Ruta 34 Km 227, CP 2300, Rafaela, Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: nava.santiago@inta.gob.ar

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez, Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria El Colorado, El Colorado, Formosa, Argentina.

⁴ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Mercedes, Corrientes, Argentina.

12 de julio de 2021

La aplicación de acaricidas químicos sintéticos sobre los bovinos es, al día de hoy, la principal herramienta disponible para el control exitoso de la garrapata *Rhipicephalus*(*Boophilus*) *microplus*. A pesar de la disponibilidad de acaricidas comerciales formulados con distintos grupos químicos (piretroides, organofosforados, formamidinas, benzoilureas, fenilpirazoles, avermectinas) o combinaciones de los mismos, el surgimiento de poblaciones de garrapatas resistentes a uno o más grupos de drogas constituye una limitante para la aplicación y eficacia de estas herramientas. Otro problema relevante asociado al empleo de acaricidas químicos sintéticos es aquel relacionado a las restricciones para el consumo de la carne o leche que imponen los períodos de carencia de determinados principios activos, que tienen un impacto directo en su comercialización.

La casi exclusiva dependencia de los acaricidas químicos sintéticos para el control de la garrapata común del bovino, asociada a los problemas de resistencia y contaminación, ponen en evidencia la necesidad de aplicar esquemas de tratamientos garrapaticidas que minimicen el número y la frecuencia de los mismos, pero que alcancen niveles de eficacia compatibles con los parámetros productivos y económicos de los establecimientos ganaderos.



I) ¿QUÉ ES EL CONTROL ESTRATÉGICO?

En áreas subtropicales del norte de Argentina la abundancia de garrapatas *R. microplus* sobre los bovinos sigue un claro patrón estacional. Éste se caracteriza por un incremento en la abundancia de garrapatas desde mediados de la primavera al otoño, donde alcanza el pico máximo, para luego decrecer hacia el invierno e inicio de la primavera siguiente. De acuerdo a la zona geográfica, en este período anual se pueden producir de 3 a 5 generaciones de garrapatas. La primera generación de garrapatas (generación de primavera) usualmente alcanza niveles de infestación de poca magnitud en los bovinos; pero de gran importancia epidemiológica, ya que origina las generaciones más abundantes de verano y otoño. El control estratégico es un esquema que, mediante una serie de tratamientos garrapaticidas concentrados sobre esta primera generación, logra un impacto negativo de significancia sobre las generaciones posteriores, alcanzando una alta eficacia global con un bajo número de tratamientos.

Todos los compuestos acaricidas disponibles comercialmente pueden ser empleados para el control estratégico de *R. microplus* en tanto se respeten tres principios rectores de este tipo de esquemas. El primero implica lograr un período de al menos 90 días de acción garrapaticida ininterrumpida a la salida del invierno. Para alcanzar este objetivo, se deben respetar estrictamente los intervalos entre tratamientos, que deben ser calculados de la siguiente manera: adicionar un rango de 5 a 10 días al poder residual absoluto del acaricida empleado; transcurridos esos días el nuevo tratamiento ya debe estar aplicado. Un segundo principio rector dicta que debe evitarse aplicar tratamientos sucesivos con drogas que tengan un mismo modo o sitio de acción, con el objetivo de retrasar la aparición de eventos de resistencia, como se verá en el ítem IV. En este punto, es importante considerar que en el caso de aplicar una formulación comercial en base a una combinación de dos o más grupos químicos, ninguno de ellos debe formar parte de la formulación comercial aplicada como garrapaticida en el tratamiento anterior o posterior al mismo. El tercer principio resalta la importancia de realizar un análisis de susceptibilidad previo a la elección de las drogas a utilizar en cada tratamiento.

A continuación se presentan, a modo de ejemplo, algunos esquemas de control estratégico



basados en no más de tres o cuatro tratamientos anuales, y el modo de calcular el intervalo entre tratamientos (LA: larga acción; BPR: bajo poder residual y/o de volteo)

Esquema I

- 1^{er} tratamiento: entre fin de agosto y fin de septiembre: droga A (LA)
- 2^{do} tratamiento: días de poder residual absoluto de droga A +5-10 días: droga B (LA)
- 3^{er} tratamiento: días de poder residual absoluto de droga B +5-10 días: droga C (LA o BDR)

Esquema II

- 1^{er} tratamiento: entre fin de agosto y fin de septiembre: droga A (LA)
- 2^{do} tratamiento: días de poder residual absoluto de droga A +5-10 días: droga B (LA o BDR)
- 3^{er} tratamiento: días de poder residual absoluto de droga B +5-10 días: droga (LA o BDR)
- 4^{to} tratamiento: mediados o fin de marzo/abril: droga D (BDR)

Esquema III

- 1^{er} tratamiento: entre fin de agosto y fin de septiembre: droga A (LA)
- 2^{do} tratamiento: días de poder residual absoluto de droga A +5-10 días: droga B (LA o BDR)
- 3^{er} tratamiento: días de poder residual absoluto de droga B +5-10 días: droga C (LA o BDR)
- 4^{to} tratamiento: días de poder residual absoluto de droga C +5-10 días: droga D (BDR)

En ocasiones puntuales, sobre todo en zonas muy favorables para el desarrollo de *R. microplus* (noreste de Argentina), se puede requerir un tratamiento adicional con drogas de bajo poder residual en los meses de mayo o junio. Esto sólo en el caso que se observen en los bovinos niveles de infestación considerablemente altos, por ejemplo más de 30 garrapatas (hembras partenoginas) en promedio por animal¹.

¹ Ver ítem VI sobre el método para cuantificar garrapatas sobre un bovino



II) ¿PARA QUÉ SIRVE EL CONTROL ESTRATÉGICO?

El control estratégico permite mantener un bajo nivel de infestación durante la mayor parte del año en los potreros utilizados por los bovinos tratados, siempre y cuando la población de garrapatas sea susceptible a las drogas aplicadas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que estos métodos no son aplicables cuando el objetivo es la erradicación de este parásito. En conclusión, el control estratégico es de utilidad para evitar altos niveles de parasitación en los bovinos con *R. microplus*, pero no para su erradicación.

¿EL CONTROL ESTRATÉGICO ES DE APLICACIÓN UNIVERSAL?

Dado que el control estratégico emplea a los bovinos tratados con garrapaticidas como vehículo para generar pasturas de bajo riesgo epidemiológico, requiere que todos los animales que ocupan un circuito de pastoreo sean tratados y de un conocimiento preciso de la secuencia y tiempos de ocupación/descanso de los potreros. Por lo tanto, el control estratégico no es apto como tecnología de control para establecimientos que no logren tratar la totalidad del rodeo o tengan dificultades para establecer a ciencia cierta las fechas de los tratamientos y las de ocupación y descanso de los potreros.

III) ¿CÓMO PUEDE INTEGRARSE EL CONTROL ESTRATÉGICO A UN SISTEMA DE PASTOREO ROTATIVO?

Por lo expresado anteriormente, el control estratégico se basa en generar y utilizar pasturas con bajos niveles de infestación con garrapatas. En un circuito de pastoreo puede considerarse “con bajo o nulo nivel infestación” una pastura que permaneció sin bovinos durante un período de 6 meses en otoño e invierno o de 4 meses en verano. También, cuando dicho “descanso” solo se vio interrumpido por el pastoreo con bovinos tratados previamente con acaricidas que presentaron acción garrapaticida durante la totalidad del tiempo de permanencia en el potrero (esto está determinado en función del tiempo transcurrido desde el último tratamiento y la residualidad absoluta del producto empleado).



Dicho de otra manera, el ingreso de bovinos “limpios” en pasturas seguras genera pastoreos con baja carga de garrapatas. En línea con esto, en sistemas de pastoreo rotativo, una opción es tratar los bovinos previamente al ingreso a un potrero, preferentemente con una droga de larga acción. Si los animales permanecen en dicho potrero un período superior al del poder residual absoluto de la droga aplicada, es conveniente realizar un segundo tratamiento aplicando una droga con sitio y modo de acción diferente a la utilizada en el tratamiento anterior. El intervalo entre ambos tratamientos se calcula adicionando 5-10 días al período de poder residual absoluto del acaricida aplicado en el primer tratamiento. No se debe aplicar un tercer tratamiento a menos que se observen cargas altas de garrapatas (por ejemplo, + de 30 garrapatas en promedio por animal). En el caso del pastoreo rotativo intensivo, se pueden aplicar los esquemas de control estratégico descritos en el punto I. Esto se debe a que la alta frecuencia de rotación de los bovinos entre distintos potreros propia de estos sistemas, permite que cada animal tratado siga teniendo niveles de concentración terapéuticos del fármaco acaricida al momento de ingresar a un nuevo potrero.

IV) ¿CUÁL ES LA BASE EPIDEMIOLÓGICA DE LA ALTERNANCIA DE DROGAS ACARICIDAS?

Hipotéticamente, y de manera simplificada, toda población de garrapatas está compuesta por una proporción de individuos susceptibles a una droga A y otra proporción (usualmente menor) de individuos con genotipos que confieren resistencia. Los fenómenos de resistencia se vuelven evidentes cuando la proporción de individuos resistentes crece. Cada vez que efectuamos un tratamiento con la droga A producimos un desbalance de oportunidades entre los individuos, favoreciendo a los resistentes, que no son afectados por el tratamiento. De este modo, la proporción de individuos resistentes en una población potencialmente crecerá cada vez que se efectúa un tratamiento con la droga A. Este hecho resulta magnificado cuando aplicamos tratamientos sucesivos con drogas del mismo grupo químico o que comparten similar mecanismo de acción.



Teniendo en cuenta esto, para prevenir o al menos retardar la aparición de resistencia, se debe reducir la frecuencia de tratamientos y alternar grupos químicos que difieran en sus principios activos y modos de acción. Expresándolo de manera simplificada, el fundamento biológico de la necesidad de alternar acaricidas radica en dos puntos:

A) El universo de garrapatas disponible en las pasturas de un potrero se compone de tres estadios: teleoginas oviponiendo, huevos incubándose, y larvas². Durante el período en que actúa la droga A aplicada en un único tratamiento (aun considerando aquellas formulaciones comerciales disponibles en Argentina con mayor poder residual absoluto), sólo las larvas activas están potencialmente expuestas, porque son las que pueden infestar a un bovino. El resto se encuentra en el ambiente en forma de teleoginas oviponiendo o huevos incubándose. Al no estar expuestas al tratamiento, esta parte de la población de garrapatas constituye el “refugio” para la droga A, que sí va a estar expuesta, en el caso de que se practique control estratégico con alternancia, a un segundo tratamiento con otra droga B. Si contrariamente, se aplicaran dos o tres tratamientos sucesivos con la misma droga A al comenzar un esquema de control estratégico, el tamaño de este “refugio” se vería drásticamente reducido, aumentando de esta forma la presión de selección sobre la población de garrapatas.

B) Evitar que la progenie de las garrapatas que han sobrevivido a un tratamiento con una droga A por ser resistentes, se expongan a un nuevo tratamiento con esa misma droga A, a fin de impedir que aumente la frecuencia de individuos resistentes dentro de una población. Para este fin, es importante poder estimar cuándo están activas en las pasturas las larvas generadas por las teleoginas resistentes que sobreviven a un tratamiento en una determinada época del año. En el norte argentino, las teleoginas que caen de los bovinos entre el fin del invierno y mediados de la primavera de un año, generan larvas que van a estar activas a mediados y fines de la primavera de ese mismo año. Aquellas que caen a finales de la primavera y en el verano, producen larvas que van a estar activas aproximadamente a los 40-45 días posteriores a su caída, mientras que las teleoginas que caen en el otoño e invierno, producen larvas que pueden infestar bovinos hacia

² Ver el ciclo biológico de *Rhipicephalus(Boophilus) microplus* en Fig. 1



finales del invierno o en la primavera siguiente, pero solo en determinadas regiones del noreste de Argentina (Chaco, Formosa, Misiones, Corrientes, norte de Santa Fe). En localidades más al sur o en la región del noroeste, las teleoginas que caen de los bovinos a mediados y fines del otoño y en el invierno no generan una progenie viable.

En el marco considerado en este punto, haciendo foco en la presión de selección para resistencia, las garrapatas presentes en cada potrero de un establecimiento deben considerarse como una sub-población diferente. Esto es relevante para el caso de los sistemas de pastoreo rotativo. La exposición a una droga o grupos de drogas de las garrapatas de un potrero en particular, va a depender de los tratamientos que se apliquen sobre los bovinos desde el momento que ingresan a ese potrero, pero es independiente del historial de tratamientos aplicados sobre el mismo grupo de bovinos cuándo estuvieron previamente en otros potreros.

V) ¿CÓMO PROCEDER SI SE OBSERVAN FALLAS EN LA EFICACIA DE UNA ACARICIDA?

Ante una sospecha de resistencia, se resalta la necesidad de confirmarla mediante el uso de pruebas *in vitro* de laboratorio o de pruebas de campo estandarizadas, consultando de manera inmediata al veterinario asesor. Es importante recalcar que la falla de un tratamiento no necesariamente es indicativa de resistencia. La eficacia terapéutica de una droga también puede verse disminuida por una aplicación incorrecta (ej. sub-dosificación, incorrecta preservación de la droga), cuando no se trata al total de los animales del rodeo o debido a una falla en la formulación comercial del producto. Un manejo recomendable es llevar a cabo un monitoreo continuo de la eficacia de las drogas (con pruebas *in vitro* o de campo) para detectar de manera temprana una disminución en la eficacia de las mismas. Finalmente, un aspecto relacionado al manejo que puede generar la aparición de resistencia en un establecimiento, es la introducción de animales provenientes de otros predios infestados con garrapatas resistentes. Esto se previene evitando el ingreso de animales infestados desde predios linderos, solicitando el despacho de las tropas adquiridas limpias de garrapatas, o a través de la implementación de medidas de cuarentena en el establecimiento de destino.

VI) ¿CÓMO SE EVALÚA CUANTITATIVAMENTE LA INFESTACIÓN CON GARRAPATAS?

Existe un método de conteo universal para estimar el nivel de infestación con garrapatas sobre los bovinos, que consiste en contar las garrapatas hembras de *R. microplus* (partenoginas; ver figura 1) de 4,5 - 8,0 mm de largo presentes en uno de los lados de cada animal, y luego multiplicarlo por dos.

Figura 1. Esquema del ciclo biológico de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

