

GARRAPATA DEL BOVINO: *Rhipicephalus (boophilus) microplus*

Romero J.R.

CEDIVE- Clínica y Sanidad de Rumiantes – Enf. De Rumiantes y cerdos

Fac. Cs. Veterinarias UNLP.

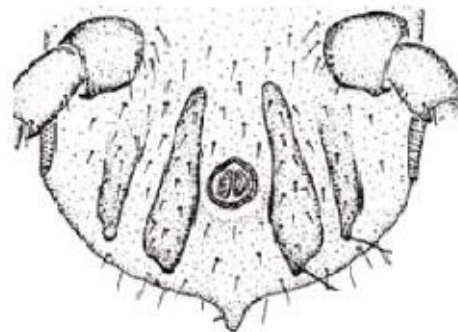
Nota: En trabajos actuales se refiere al *Boophilus microplus* como *Rhipicephalus microplus*. Se considera un subgénero de *Rhipicephalus*, y a pesar que esta reubicación surge de coincidencias en algunas partes del genoma, persiste la discusión dadas las notables diferencias biológicas, y morfológicas. Las distintas especies del género *Boophilus*, también las tienen entre sí, especialmente en lo referido a interfertilidad, tipo y tamaño de aoves. etc.



<https://entomologytoday.org/tag/boophilus-microplus/>

El género *Rhipicephalus* (*Boophilus*) es el más estudiado entre las garrapatas del bovino, por su amplia dispersión, por su acción expoliatriz, estimándose que por cada teleogina que se desprende se pierden casi 2 ml de sangre, y por ser transmisor de la **piroplasmosis** y (aunque discutido) de **anaplasmosis**. Distintas especies ocupan diferentes nichos geográficos, estimándose que el género llegó a América con el ganado. *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* y *R. microplus* (Norteamérica), *R. microplus* (Australia, Centro y Sudamérica) y *R. decoloratus* (Sudáfrica) *R. calcaratus* (Norte de África). Este parásito fue erradicado de EEUU a partir de un programa iniciado en 1917. La importancia sanitaria radica en su acción expoliatriz (hematofagia), estimándose que por cada teleogina que se desprende pueden haberse perdido casi 2 ml de sangre,

y por la transmisión de enfermedades (en el caso del bovino *Babesias* y, aunque se discute su posición en la epidemiología, también de *Anaplasma*), componiendo el complejo de Tristeza bovina.



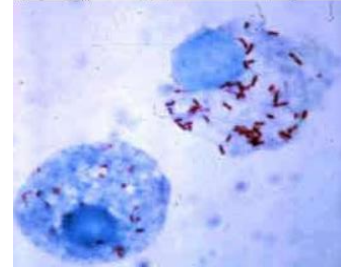
En Argentina *R. microplus* es el principal ixodido y a pesar de ser exótico predomina sobre las infestaciones por parásitos del género. El macho de *R. microplus* se diferencia del de *R. sanguineus* por poseer 4 placas adanales y un apéndice caudal en el borde posterior,

Amblyomma. Esporádicamente se han hallado en bovinos por *Haemaphysalis* sp, *Ixodes* sp, y *Rhipicephalus* sp. o por *Otobius megnini* (Argasidae).



Amblyomma maculatum o A. triste
Copyright © 2017 Salvador Vitanza
<https://buamida.net/node/view/1421335/honore>

Genero Amblyomma considerado autóctono en América, se caracteriza especialmente por el gnatosoma largo, y la ornamentación de sus escudos dorsales, variable entre especies pero generalmente muy llamativo. Existen más de 130 especies reconocidas parásitos de reptiles aves y mamíferos. Transmiten algunas zoonosis como la llamada fiebre de las montañas rocallosas producida por *Rickettsia rickettsii*. O fiebre manchada a humanos, que afecta macrófagos, endotelios y otras células



<https://es.slideshare.net/DarioGonzalezRomero/fiebre-de-las->

En Argentina existen casos y presentaciones más graves en Salta, y casos más benignos en otras regiones que involucra a *Amblyomma triste*, común en humedales y habitual parásito de cérvidos. Se considera un grupo común a las reconocidas como *A. maculatum*, *A. triste*, *A. tigrinum* Se reconoce. *A. tigrinum* es parásito habitual en perros rurales en el centro y norte del país. Y entre otras especies a *Amblyomma dubitatum* propia de carpinchos Todas estas pueden encontrarse sobre bovinos.

Haemaphysalis. *Haemaphysalis juxtacochi* Es una garrapata algo verdosa en el estado de Teleogina, lo que la hace similar a *Rhipicephalus*, caracterizada también por tener el capítulo más corto pero sin ojos. Es parásito habitual de cérvidos y se ha encontrado al norte del paralelo 31. Puede también parasitar armadillos, perros y otros mamíferos y eventualmente puede hallarse en bovinos por lo que su diagnóstico diferencial debe tenerse en cuenta. (consultar la guía de INTA). Como *Amblyomma*, es capaz de cambiar de hospedador durante su ciclo la que muda en el suelo, y pueden encontrarse estados de ninfa en animales recientemente bañados.

































Rhipicephalus sanguineus Aunque es poco frecuente su hallazgo en bovinos, también puede eventualmente encontrarse la garrapata común del perro. No es lo común pero se justifica diferenciarlas. El escudo dorsal es liso y el rostro corto. La el macho posee festones en el borde posterior del idiosoma (no el *R. microplus*), posee dos placas (engrosamientos cuticulares) a los lados del ano (al *R. microplus* tiene 4). Esta garrapata es de 2 hospedadores por lo que la presencia de estados avanzados luego de un baño podría asociarse con el ascenso de ninfas.



<https://bugguide.net/node/view/1339666>

GUIA PRACTICA PARA IDENTIFICACION DE GENEROS

	ROSTRO	ESCUDO	OJOS	SURCO ANAL	FESTONES	COXA I	PLACAS ADANALES	ESPIRACULOS	ESCUDO ORNAMENTADO	TAMAÑO
<i>Ixodes</i> spp	 Largo		No	Ant.	 No	 Sin Nada	 2		No	Medio
<i>Amblyomma</i> spp	 Largo		Si	Post.	 Si	 Con Espinas	 No		Si	Grande
<i>Boophilus</i> spp	 Corto		Si	No muy obvio	 No	 Bifid.	 4		No	Medio
<i>Haemaphysalis</i> spp	 Corto		No	Post.	 Si	 Con espinas cortas	 No		No	Medio
<i>Rhipicephalus</i> spp	 Corto		Si	Post.	 Si	 Bifid.	 2		No	Medio

Original de Solari et al.

http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/1803_19_taxonomc3ada_de_los_5_gc3a9neros_de_garrapatas_diagnosticadas_en_0.pdf

CICLO EVOLUTIVO:

Los estados del desarrollo son: Huevo, Larva, Ninfa, y Adulto, Todas las formas parasitarias transcurren sin cambio de hospedador. Sin embargo últimamente se ha comprobado que por contacto entre animales, no es difícil que una ninfa o cualquier estado parasitario, pueda pasar de un animal a otro. Es necesario definir etapas para poder describir aspectos del ciclo de importancia epidemiológica, y relevantes al considerar medidas terapéuticas. En nuestro país los estadios parasitarios han sido estudiados por una serie de observaciones resumidas en 1972 por Nuñez *et al.*, (Ver figura 1). Los estados de vida libre y su implicancia en la duración del ciclo fueron estudiados por Ivanchovich, y publicados en 1975.

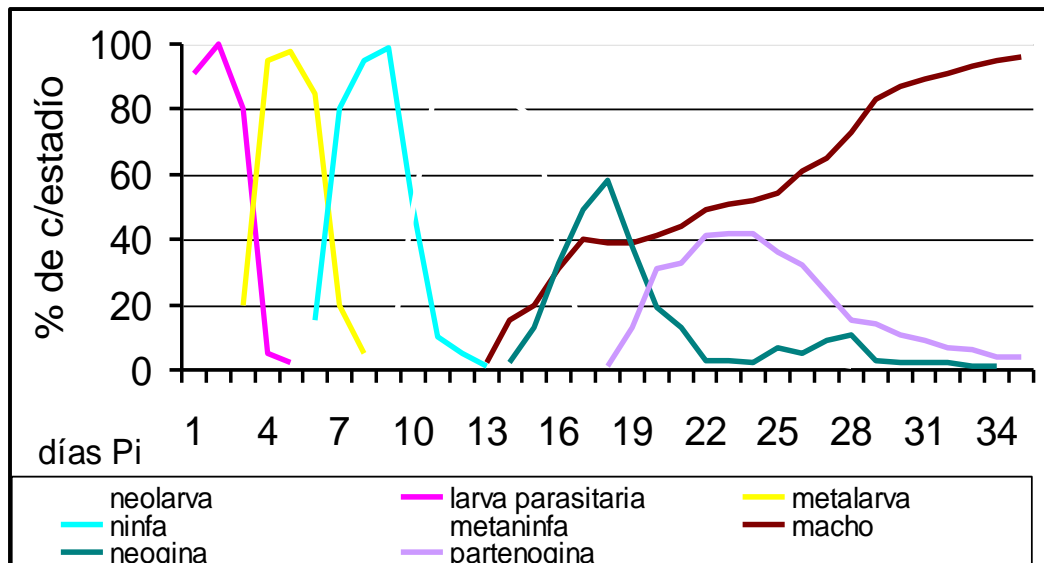
Estados parasitarios

Larva: Nacen en el suelo con 3 pares de patas. En unas horas completan el endurecimiento de su cutícula y quedan apta para poder infestar a un hospedador. Una vez sobre éste, se ubican preferentemente en áreas de piel fina (entrepierna, periné, cuello y orejas) la perforan con sus piezas bucales y comienza la alimentación entre los primeros minutos y las primeras 24 horas de ascender. A partir del comienzo de la alimentación comienzan a perder movilidad, y el abdomen adquiere un color más claro hasta la repleción de los intestinos, y comienzo de la formación de la nueva cutícula (ninfal) por debajo de la vieja (larval). En este período aumenta unas 7 veces su peso. A este estado se lo llama "Metalarva" y es alcanzado entre los 3 y los 9 días postinfección (pi.).

Las primeras ninfas emergen de las metalarvas, rompiendo la parte posterior de la vieja cutícula, a partir del 6º día y hasta el día 11. Se fijan en un sitio cercano al de ubicación de la larva y comienzan nuevamente a alimentarse, ingurgitándose y alcanzando un estado de Metaninfa en un período de entre 9 y 13 días pi. Sin embargo las últimas metaninfas de una generación pueden permanecer aún un mes después de la infección hasta mudar. La muda de las metaninfas a adultos se produce por apertura longitudinal de las cutículas, a partir del día 13,5 pi. Los machos se denominan Neoandros, y al madurar y copular recibirán el nombre de Gonandros. Estos adultos se han encontrado activos hasta el día 45 pi, luego mueren. Las hembras púberes que emergen de las metaninfas se llaman Neoginas. Tampoco se desplazan demasiado del lugar de alimentación de las ninfas y comienzan a succionar sangre hasta que son fecundadas. Durante los primeros 3 o 4 días se alimentan lentamente aumentando el tamaño de su cuerpo en un 80% y alcanzando entre 2 y 3 mm de largo, madurando sexualmente con lo alrededor del día 17ª pi. se denominan Partenoginas, y copulan. A partir de allí el crecimiento y la alimentación son intensos llegando a un 400% de su peso inicial en 4-5 días. Cuando se completa la alimentación, las hembras comienzan a desprenderse (a partir del día 20 pi, con un modo entre 21 y 23 días pi) denominándose Teleoginas, en áreas endémicas puede extenderse el período completo hasta 28 y excepcionalmente 41 días pi., sin embargo, en zonas templadas no endémicas, luego de infecciones artificiales o en animales transportados infectados desde otras regiones, suelen encontrarse hembras alimentándose hasta 60 o mas días pi., y esos individuos generalmente no logran desprenderse o resultan luego incapaces de oviponer. En condiciones normales, entre el 20% y 30% de las larvas alcanzan el estado adulto dependiendo de la época del año y de la región, y debe considerarse que sólo la mitad son hembras.

En términos generales la duración del ciclo parasitario es de **23 días** (modo) con un rango entre 20 y 42. La hembra una vez en el suelo pondrá sus huevos acumulados en una sólo postura hasta quedar vacía, forma conocida como kenogina, y morir.

Figura 1: Evolución de estados parasitarios de *R. microplus* en el bovino



(Núñez 1972)

Estados de vida libre:

La duración del ciclo completo de una generación depende en gran medida de esta etapa, cuyos estados son los más variables por estar condicionados a factores ambientales mucho más que aquellos que se cumplen sobre el hospedador.

Las etapas relevantes son **Preaove, Aove, Incubación, y supervivencia larval**. Todas ellas pueden variar en tiempo y en cantidad de individuos viables. Se han estudiado en Australia y en distintos lugares de América. Los estudios de Argentina realizados por Ivancovich, son los que principalmente comentaremos:

pre-aove: las teleoginas caídas al suelo se acomodan (dentro de las limitaciones de su movilidad) en lugares protegidos de la luz solar directa, para poner sus huevos, comenzando generalmente luego de 2 - 6 días. Ese período puede alargarse hasta 30 días en condiciones de bajas temperaturas. Muchas teleoginas son objeto de predación por aves o reptiles o mueren si caen en áreas inundadas. Temperaturas mayores a 30° y humedad relativa del ambiente (HRA) menor a 50% son letales para ellas en pocos días.

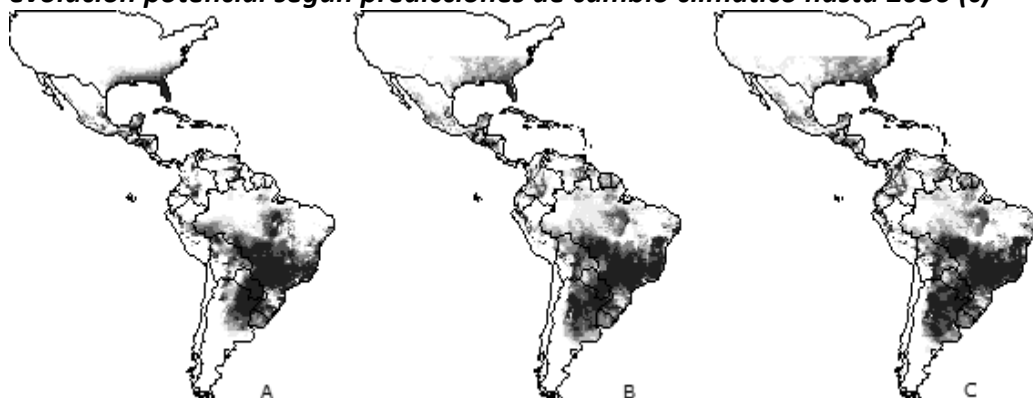
aove: El aove es el período durante el cual ponen huevos, suele extenderse por 9 días (modo), pero con baja temperatura la postura puede extenderse hasta 40 días. Los aoves pueden ser de 2000 a 3000 huevos de color marrón oscuro. La temperatura óptima para el aove está entre 23 y 30°C con un 80% de HRA. Niveles decrecientes de humedad disminuyen la prolificidad de los aoves. Los menores niveles de producción son los de noviembre a enero (aún cuando las temperaturas suelen no ser limitantes), mientras los más elevados corresponden al otoño. Muchas teleoginas mueren sin comenzar a oviponer, y otras durante el aove. Las teleoginas son vulnerables a la inundación (mueren)

Incubación: Está sumamente influida por la temperatura y varía en la zona endémica entre 18 y 75 días. Los períodos más largos corresponden a los meses de invierno o a las zonas más frías. Los huevos pueden deteriorarse por excesos de humedad y pueden también ser predados por insectos (hormigas) o ser contaminados por hongos. Estos riesgos aumentan al alargarse el período de incubación.

Supervivencia larval: Las larvas pueden sobrevivir hasta más de 170 días en condiciones de temperaturas relativamente bajas de invierno en el área endémica, y acortan su supervivencia en verano por la mayor actividad metabólica. Se han descrito niveles máximos de supervivencia de hasta 270 con bajas temperaturas (no limitantes). Las larvas son más susceptibles que otros estadios a las temperaturas extremas elevadas, Temperaturas de 35°C con menos de 50% de humedad son letales en 24 hs. En suelos que se inundan las larvas pueden flotar (su superficie no vence la tensión superficial del agua) y no solo sobreviven sino que pueden trasladarse en el agua que escurre de un potrero a otro).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Figura 2: Distribución potencial de *Rhipicephalus (Boophiulus) microplus* (a)actual, y su evolución potencial según predicciones de cambio climático hasta 2050 (c)



B. microplus, es una garrapata exótica, establecida junto con los bovinos que llegaron del viejo continente. Se encuentra distribuida en Centro y Sud América encontrando límites naturales en áreas donde no se encuentran bovinos o en regiones climáticas suficientemente frías. En regiones cálidas semiáridas y áridas su dispersión se ve limitada por efecto de la desecación sobre las formas de vida libre y lo mismo ocurre en zonas altas por las bajas temperaturas. En cualquier caso, la baja carga animal aún en explotaciones bovinas, también limita su distribución. El límite sur de la distribución está entre los paralelos 31 y 33, aproximadamente. En Argentina, deja al sur una pequeña franja del extremo sur de Córdoba y Santa Fe y la provincia de Buenos Aires (ver mapa 2). El límite occidental lo constituyen las regiones semiáridas de Cuyo quedando prácticamente fuera de la ocupación por el parásito las provincias al sur de Catamarca y siendo menor la importancia de su presencia en las provincias del NOA, debido a limitantes hídricas y mayor amplitud térmica diaria. En el NOA, predominan dentro de un nivel de bajas infestaciones, garrapatas del género *Amblyomma*. La intensidad de las infestaciones por *B. microplus* crece hacia el Este: Santiago del Estero, Córdoba y mucho más en el Chaco, Formosa (a partir de la isohieta de los 900 mm anuales) Norte de Sante Fé, y Corrientes.) El sur de Córdoba, Sur de Santa Fé y la provincia de Entre Ríos constituyen áreas endémicas de menor aptitud, y en la provincia de Misiones la dispersión es algo menor por la estructura productiva de baja carga animal y por eventuales excesos hídricos. (ver mapa de la figura 3 de distribución original) que involucra algo más de 1.000.000 de km², de una de las principales regiones ganaderas.

Los trabajos de Ivancovich, demostraron que es posible que se cumplan 3 generaciones en el Sur de esa región y un extremo de 7 en Formosa, con lo cual las expectativas de éxito de un plan de erradicación son diferentes en cada zona

Programa oficial: Ley 12566/1938 y decreto 14436

En Argentina hay un programa oficial de control y erradicación desde 1938. El objetivo del mismo es erradicar a *B. microplus* desde el límite natural de infestación original en el norte de la provincia de Buenos Aires hacia el norte. La estrategia consiste en definir 4 regiones epidemiológicas: a) zona sucia o naturalmente infectada, b) zona de lucha activa, c) zona liberada. d) zona indemne natural.

La **zona de lucha activa** se establece en el límite de la zona sucia con la **obligatoriedad de baños cada 21 días en todos los establecimientos hasta su declaración de libres**. Para ser declarado libre un establecimiento se someterá a 6 controles por parte de técnicos y profesionales de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria), durante el período noviembre-mayo, sin que se detecten *Rhipicephalus microplus*. Es importante considerar el reconocimiento de otras especies de ixodidos

(*Amblyomma spp*, *Rhipicephalus spp*, etc.) para no dar falsos diagnósticos positivos. Cuando en la región se han declarado libres un conjunto de establecimientos podrá incorporarse la misma a la zona liberada. De este modo, la zona de lucha se va desplazando en la medida que los campos se van liberando. Si se produjera el reingreso del parásito en un establecimiento o área libre este será interdictado con limitación de la salida de animales imponiéndose la aplicación obligatoria de baños cada 21 días hasta su total limpieza.

Los baños cada 21 días impiden que las larvas que ascienden luego de cada tratamiento, puedan alcanzar el estado de Teleogina y desprenderse a oviponer. En teoría luego de unos 7 meses todas las larvas de la pastura habrán muerto o ascendido a los animales para ser muertas por los tratamientos y el campo estará libre. Lo cierto es que el programa está estancado desde hace casi 40 años, y ese régimen, sin éxito consume la eficacia de las drogas que se utilizan.

Una restricción mayor en este programa es el **tránsito de animales desde la zona sucia hacia la zona limpia**. Debe evitarse que las garrapatas tengan oportunidad de pasar nuevamente a la zona indemne. Para ello se imponen **dos baños con un intervalo de 9 días**, un control por parte de un técnico o profesional de SENASA, antes de despachar la hacienda, debe comprobar que ningún animal tenga parásitos sobre su piel. Aún así, finalmente, debe hacerse un **“baño precaucional”**, en el momento del embarque. El motivo del segundo baño a los 9 días es la eventual supervivencia de las metalarvas y metaninfas que por su doble cutícula, pueden no ser eliminada, en ese intervalo tanto metalarvas como metaninfas, como las larvas que hubieran ascendidos habrán pasado a ser o serán todavía estadios susceptibles.

Las únicas drogas autorizadas para el proceso de saneamiento en zona de lucha y para el despacho de tropas son las aplicadas en forma de baños por inmersión, y en formas farmacéuticas que hayan sido aprobadas oficialmente para tal fin.

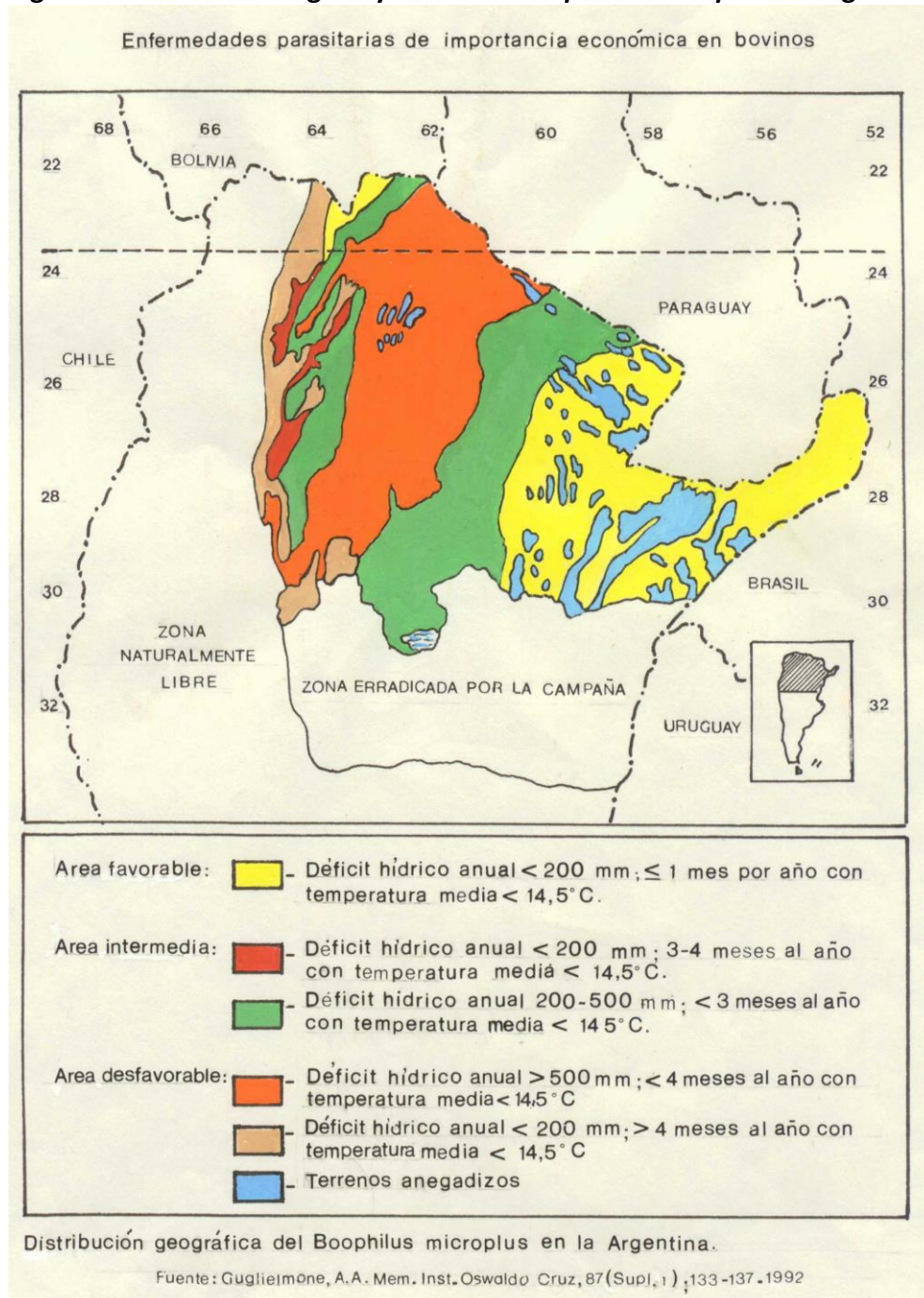
En la zona sucia, no se imponen reglas de control, y está permitido para el manejo de esta parasitosis el uso más amplio de diferentes drogas y medicamentos. Sin embargo SENASA autoriza los registros de productos que podrán indicarse. En esta zona es donde mayor es la necesidad de establecer sistema de manejo por establecimiento con rutinas que tiendan a:

- Mantener en bajo nivel la carga de garrapatas
- Asegurar el mantenimiento de la inmunidad natural a *Babesia spp.* y *Anaplasma spp.* (este objetivo no logra ser alcanzado solo con la presencia de garrapatas, y habiendo vacunas hoy se impone además la vacunación de las terneras destinadas a reposición.
- Aplicar el menor número posible de tratamientos garrapaticidas.
- Usar racionalmente las drogas de amplio espectro (Ectoparasiticidas y Endectocidas) considerando que todos los parásitos expuestos pueden ser seleccionados por resistencia.

El control eficiente sin intentar la erradicación absoluta admite el uso de otros principios activos, y otros límites de eficacia (aunque no alcancen el 100%. Es necesario aclarar a qué que drogas están disponibles y qué características tienen

Durante los primeros 20 años de campaña, utilizando especialmente productos organoclorados, y fosforados se había limpiado eo 20% del área afectada, principalmente centros ganaderos de mayor importancia del centro y Sur de Córdoba y de Entre Ríos. de Hacia 1983, en pleno apogeo del uso de los Piretroides sintéticos, se habían liberado 360.000 km², del área más densamente poblada por bovinos, quedando definida la zona de lucha activa en el sur de corrientes y buena parte del Centro de Santa Fé y norte de Córdoba (ver mapa de la figura 3). La zona sur de Corrientes (Goya, Curuzú Cuatiá, Paso de los Libres, Monte Caseros) y especialmente los departamentos del norte de Entre Ríos, Centro de Santa Fe, y Córdoba, han sido siempre conflictivas por las reinfestaciones. Por lo que en los últimos años se discute la continuidad de los términos originales del programa, proponiéndose la mejor definición del límite de la zona libre (o liberada) como prioridad. Dejando liberado hacia el norte el manejo a las posibilidades de cada provincia.

Figura 3 Distribución original y actual de *Boophilus microplus* en Argentina



1) Zona sucia, infestada natural. –areas coloreadas- 2) zona liberada- indicada como erradicada cuyo limite marca la distribución original (de varios autores).

Técnicamente Este programa es altamente dependiente de la eficacia de las drogas, y calidad de los tratamientos. A principios de los '60 se dejaron de utilizar los clorados en el tratamiento de garrapatas limitándose por algunos años más al tratamiento de Sarna y de insectos que no se encuentran sobre animales. Hoy ya no existen plantas de producción de estos compuestos en el mundo. En 1963 se detectó por primera vez resistencia a Fosforados; hacia 1977, los problemas de resistencia a este grupo de drogas eran ampliamente difundidos, y la recomendación de cambio de grupo activo en los baños se generalizó,

en muchos casos sin que realmente se comprobara que hubiera resistencia. En 1977 nuevamente se consideró formalmente demostrada la resistencia a Piretroides tomándose como alternativa el Amitraz (una Diamidida altamente eficaz) El cambio no resultó inicialmente masivo debido a su mayor costo y al requerimiento de manejo algo más cuidadoso de los bañaderos, ya que la droga exige el mantenimiento de un elevado PH. Hacia el año 2002, el 76% de los bañaderos oficialmente controlados estaban cargados con Amitraz y el 23% con Piretroides, la resistencia a Piretroides siguió apareciendo y luego del 2010 se detectaron casos de resistencia al Amitraz. Habida cuenta que se encuentran fuertes evidencias de susceptibilidad a los Fosforados muchos bañaderos volvieron a utilizarse con Fosforados. A estas alturas se requieren estudios específicos en cada región para definir que principios pueden ser mas adecuados, pero hay evidencias de resistencia a todos los casos.

Una de las preocupaciones más importantes en el mundo es definir Laboratorios que en forma normalizada puedan definir el estatus de resistencia de las Cepas de *R. microplus* de distintas regiones para reordenar la indicación de uso de las drogas disponibles para el control. Si bien cada país tiene autoridad sobre este tema sanitario en su territorio, Desde el punto de vista técnico se han establecido en América 2 centros de referencia para el diagnóstico, bajo coordinación de FAO, uno en México (CENAPA: Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Microbiología), y otro en Uruguay (DILAVE: Dirección de Laboratorios Veterinarios "Miguel C. Rubino"). En los mismos se cuentan con cepas de referencia y metodología adecuada para estas determinaciones. Además Hay una red de especialistas en INTERNET, coordinada Desde Colombia (CORPOICA: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria), que permite coordinar las discusiones y eventualmente acciones en este sentido.

Las pruebas biológicas actualmente en uso para evaluar el nivel de resistencia de las cepas se basan en exponer teleoginas o más frecuentemente larvas, al contacto con las drogas (que actúan por contacto). Tienen la sensibilidad como para detectar niveles no menores al 10% de resistencia. Estos diagnósticos se logran cuando en realidad el problema está avanzado y es difícil de revertir.

Las investigaciones actualmente apuntan a métodos que permitan detectar los genes involucrados en la determinación de resistencia (A veces son varios los mecanismos involucrados). En la medida que se conozca la frecuencia de esos genes en cada población podrán establecerse programas de manejo de su evolución en la población. Mientras tanto los métodos serán empíricos y dependientes de diagnósticos fenotípicos y tardíos.

Debe destacarse el estudiar las fallas en los programas de control de enfermedades, que es esencial contar con la sensibilidad de los productores y profesionales para atender sus problemas. Generalmente la falta de adhesión constituye el limitante mayor ya que suele dificultar el aprovechamiento aún la tecnología y recursos disponibles actualmente.

Según un informe oficial de SEMASA, presentado en 1987 en la Reunión de Expertos sobre erradicación de Garrapatas realizada en México por FAO, En Argentina, Entre 1983 y 1986 un promedio mayor a 800 muestras anuales de garrapatas fueron chequeadas en los laboratorios de SENASA de Santa Fe para evaluar eficacia de drogas utilizadas en los bañaderos. En el año 2001 fueron poco más de 20 (Matos 2002 com.pers).

En un estudio de mas de 50 muestras de pié de baño recibidas por un servicio privado para análisis de concentración de Cipermetrina se comprobó que el 61,7% tenían una concentración menor al 50% de la esperada, un 25% estaban por debajo de la concentración esperada hasta un 50% y el 13,33% estaba en el nivel esperado o por encima (Lamberti J. 1998). Hacia 2019. El panorama sigue siendo complicado y todos los productos que se aplican en baños pueden enfrentar cepas resistentes.

DIFERENCIAS DE SUSCEPTIBILIDAD A INFECCIÓN POR *Boophilus microplus*.

Si bien hay diferencias individuales de susceptibilidad, las mas marcadas se presentan entre razas.

Las razas índicas han evolucionado en regiones del mundo afectadas por garrapatas y otros ectoparásitos. Ello ha derivado en una mejor adaptación y resistencia. Las razas puras en mayor medida y las cruizas con

británicos en niveles intermedios son mas resistentes que los animales de tipo europeo manifestandos con niveles mas bajos de carga, menor tamaño de las teleoginas y menores tasas de aove. Estas caracterísitcas han sido observadas en distintos lugares del mundo incluyendo nuestro país.

Figura 4: Promedio de hembras de *B.m* (4,5 a 8 mm de largo) sobre un costado del cuerpo en diferentes biotipos bovinos en Tucuman (Arg.)

BIOTIPO /año	1984/85	1985/86	1986/87	197/88
Hereford (H) (<i>B.taurus</i>)	39,3	208,2	SD	SD
Criolla (C) (<i>B.taurus</i>)	18,3	66,3	58,0	33,9
34% N - 64% H	13,1	95,6	35,0	17,0
50% N - 50% H	9,2	23,2	40,2	19,7
50% N - 12% H - 38% C	SD	SD	14,6	11,8
50% N - 50 % C	SD	SD	SD	10,2
69 % N -31 % H	7,7	13,4	25,1	11,2
Nelore (N) (<i>B. indicus</i>)	1,8	7,4	7,9	3,9

Según Guglielmone et al. 1990

TRATAMIENTO:

La metodología de aplicación de medicamentos es variada. Baños por inmersión, Aspersión, inyección, y hasta productos formulados para aplicación "pour on". En nuestro país se indican aún para erradicación y para despacho de tropas de zonas sucias a zonas limpias sólo baños por Inmersión, con drogas que superen el 99,9% de eficacia. Con fines de control y preparación se autoriza el uso de drogas y vías más diversas, con eficacia que por lo menos sea de 90 a 95%

Metodología de baños: El baño de inmersión se hace en instalaciones como las que se describen en el anexo "Manual técnico" y se hacen aquí sólo comentarios complementarios. En zona de lucha activa, los bañaderos se mantienen cargados con un producto y se utilizan intensivamente en las balneaciones regulares de hacienda.

Los productos utilizados no son solubles en agua y forman suspensiones o emulsiones cuya dispersión no es perfecta por lo que tienden a decantar, flotar, y fundamentalmente a ser arrastrados por los pelos de los animales, de modo que el líquido escurrido en los corrales, y que vuelve al baño está "lavado" ya que tiene menos droga que inicialmente. Este proceso genera un desgaste en la concentración de la droga en el baño a medida que es utilizado. Algunos productos sufren una pérdida adicional por degradación química o como consecuencia de la contaminación del líquido en que se encuentran.

Un producto garrapaticida independientemente del arrastre que pueda sufrir por el pasaje de animales, debe garantizar estabilidad durante no menos de 6 meses en un bañadero, sin sufrir una significativa degradación química o por contaminantes.

Se denomina **Pié de baño** al líquido que completa el llenado del bañadero con el producto inicialmente diluido bajo la indicación del laboratorio productor en base a sus características de droga y formulación. Ese líquido no se reemplaza sino que se ajusta su volumen y la concentración de droga según el desgaste que surge del paso de los animales, con una correcta aplicación de **Reposiciones y Refuerzos**. El paso del tiempo y accidentes como ingreso de agua de lluvia o filtraciones de agua de las napas freáticas también pueden modificar la concentración de la droga. Un pie de baño debería controlarse mediante estudios de laboratorio para estimar la concentración de droga cada vez que han pasado unos 15.000 animales, o hayan pasado 180 días si el uso no ha sido intenso. Debe cambiarse luego de un año.

La **Reposición** es sólo un ajuste de volumen destinado a asegurar la correcta operación de inmersión de los animales al pasar. Los bañaderos están diseñados para recibir reposiciones cada vez que ha descendido el volumen un 10% del volumen. Los **refuerzos** son agregados de medicamento en concentraciones elevadas, destinadas a compensar el desgaste. El nivel de concentración de estos refuerzos depende del producto (tipo y tamaño de partícula o gota en suspensión) y de las características del agua. Es

imprescindible que estas operaciones se realicen cuidadosamente y se registren.

Un bañadero Standard para bovinos tiene por lo menos unos 9000 a 13000 litros de capacidad, un tubo, de unos 9 metros de longitud, que permita mantener en el líquido por lo menos 15 segundos a los animales, y una profundidad de 170, 180 cm. Que facilite el horquilleo y la inmersión total de los bovinos adultos.- Debería tener un lavapatas de unos 8 metros de largo (difícil de encontrar en la mayoría de las instalaciones).

Baños para despacho de tropas de zona sucia a zonas limpias:

Luego de un primer baño, se aplica un segundo a los 9 días, (debería eliminar metaninfas y adultos que hubieran sido metaninfas en el primer baño) puede hacerse un tercer baño a los 5 días del segundo. En cualquier caso se realiza un control por parte de personal de SENASA. 24-36 hs posteriores a ese último baño, y si los resultados son buenos. Entonces se realiza el “Baño precaucional”, al cargarse los animales.

Baños por aspersión:No están autorizados para baños oficiales en Argentina, sin embargo existen equipos interesantes, que se utilizan en otros sitios. Uno de ellos ha sido desarrollado por Wellcom en Inglaterra y consiste en un sistema de aspersión instalado en una manga de mampostería, y techada, alimentado por un equipo de 5 hp (eléctrico) o de 6-8 hp (a explosión). La bomba se instala con su toma de líquido de un tanque de unos 1000 -2000 litros puesto al ras del piso. También se utilizan como fuente motriz adaptaciones a la toma de fuerza de un tractor. El sistema es capaz de arrojar 800 litros por minuto, y moja a los animales mientras pasan por la manga.

Se instalan con un lavapatas antes de la manga y luego, a la salida hay una rampa y un escurridero que recupera el líquido hacia el depósito desde donde la bomba toma el líquido previo paso por un filtro que retiene partículas grandes que pudieran tapar los picos de salida.

Se pueden bañar hasta 600 animales en una hora.

Medicamentos autorizados:

Presentaciones e Indicaciones para uso por Inmersión (apto para despacho de tropas):

Flumetrina 6%,
Cipermetrina al 5%, al 15 % y al 20%
Cipermetrina al 15% combinada con Clorfenvinfos 40%
Alfametrina 5%
Alfacipermetrina 2%
Cialotrina 5%
Deltametrina al 2,25%, y al 3%
Amitraz al 12,5%
Coumafós al 20%

Presentaciones pour on:

Flumetrina al 0,5% y al 1%
Flumetrina al 0,5% más Ciflutrina al 0,5%
Fipronil 1%
Fluozurón 2,5%
Fluazurón 2,5% (acatak) aplicado pour on a razón de 1,5 mg o 2,5 mg/kpv. (6-10 ml/100 kg) actúa inhibiendo la formación de la cutícula, es lenta la muerte de la garrapata e impide la muda de estadíos juveniles. Puede usarse en zona sucia cada 42 días o combinarse con el uso de otros antiparasitarios según las fechas en sistemas estratégicos de control. o erradicación.

Lactonas macrocíclicas inyectables: (sólo autorizadas en planes de control dentro de la zona sucia)

Ivermectina 1%
Ivermectina 3,15%
Abamectina 1,13%

Hay 6 grupos de activos utilizados contra garrapatas, no todos tienen poder de volteo, y solo los que lo tienen están autorizados para despacho de tropas. Con el esquema mencionado arriba. El control o erradicación en zonas sucias, demanda rotaciones e intervalos diferentes según el producto utilizado.

Droga	características de su acción y aplicación	duración del efecto (días)	intervalo e/ trat (días)	días de carencia	
				carne	leche
Fosforados-Etion.	Inhibe la acetilcolinesterasa y el insecto (acaró) muere por excitación nerviosa. El volteo es inmediato	1	21	130	130
Piretroides en general	Interfiere en el mecanismo de transporte iónico a través de la membrana del axón, interfiriendo en la función neuronal y bloqueando las vías inhibitorias. Impide la alimentación de los insectos, eventualmente afecta la eclosión de los huevos.	10	21	2	15
Amitraz	Afecta la transmisión de fibras nerviosas adrenérgicas e interfiriendo en el metabolismo de las catecolaminas. No es claro el mecanismo exacto.	3	21	14	24
Lactonas macrocíclicas (Ivermectinas-Mixidectin, Doramectina)	Inyectable. (en caso de Eprinomectina se utiliza pour on) Si bien al 1% (200 mcg/kgpv) tiene eficacia no supera los 9 días, la presentación 3,25% (triplica la dosis) garantiza hasta 20 días y posiblemente alcance los 30. Se une a los canales del cloro regulados por glutamato y por el GABA en la membrana celular de las células nerviosa y muscular, las hiperpolariza y causa parálisis y muerte por inanición del parásito. Mata en 7 a 10 días según la concentración.	9 (1%) 30 (3,15)	21 (1%) 45 (3.15%)	42	122
Fipronil	baños. Actúa por ingesta o por contacto. Desestabiliza las funciones nerviosas. Bloquea los canales clorhídricos de la barrera GABA (ácido gamma aminobutírico) de las neuronas. El sistema receptivo GABA es el responsable de inhibir la actividad neuronal normal (previene la sobre estimulación nerviosa). Este bloqueo causa la muerte por sobreexcitación nerviosa.	1	35	122	prohibido
Fluazurón	Pour on. Actúa por contacto o por ingesta. Interfiere en la síntesis de quitina, es absorbido por la piel u oralmente por el animal, se acumula en la sangre y en la grasa y es ingerido por la garrapata (u otros hematófagos) dificulta la muda. En las hembras adultas afecta la viabilidad de los huevos que no eclosionan. No puede verificarse el efecto por el volteo sino pasados unos días.	41	35	42	prohibido

MANEJO Y PREVENCIÓN

Más allá de la discusión ya comentada, sobre la viabilidad de la erradicación de algunas áreas en zonas donde un parásito no se puede eliminar debe plantearse una estrategia que disminuya el efecto de su acción sobre los animales, sin que la dependencia de los fármacos sea absoluta, habida cuenta de la inevitable aparición de resistencia y de las limitaciones actuales en el desarrollo de nuevas moléculas.

Se han ensayado diversos métodos complementarios de los terapéuticos con resultados variables. Entre ellos se destacaron, la incorporación de algunas especies de leguminosas del género *Stylosantes* en pasturas, las que son capaces de limitar la viabilidad de larvas de garrapatas.

También se han ensayado vacunas de distinto tipo entre las que se destacan algunas basadas en la inmunización contra un polipéptido propio de las células del intestino de garrapatas (BM86) (GAVAC, TICKGUARD) producido como recombinante en líneas bacterianas. Se considera un antígeno "oculto" pues no se expone al sistema inmune del hospedador durante la infección natural induciendo inmunidad, sino que lo hace sólo cuando los animales han sido inmunizados artificialmente. Los anticuerpos ingresan con la ingesta de sangre y afectan a las cs. Intestinales causando la muerte de los ácaros, lentamente, incluso a veces recién luego que la teleogina se ha desprendido. La afectación de la postura es variable. También es variable el grado de respuesta de los animales y en todo caso es necesario repetir las inmunizaciones ya que la infección natural no estimula la memoria del animal vacunado.. Estas ofrecen coberturas parciales que si bien experimentalmente y en ensayos de campo resultan demostrables, no han logrado en la práctica impacto que justificara el desarrollo comercial en escala, especialmente si no se incorporan como complemento de sistemas de manejo vigilado.

La introducción de sistemas vigilados de control implica involucrar las variables epidemiológicas en el

sistema de decisiones de cada establecimiento. En ese sentido se han probado en distintos sitios del mundo, sistemas de dosificación y rotación de potreros tendientes a que los descansos permitan la mortandad de un número significativo de larvas en los pastos y a disminuir el número de generaciones que pueden sucederse a lo largo del año, logrando el mantenimiento de bajas cargas parasitarias. En nuestro país también se han ensayado estos modelos, y a título de ejemplo presentamos una experiencia realizada en Formosa.

SISTEMAS DE CONTROL DE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini)

I -MANEJO DE PASTURAS Adaptado de Ivancovich J.C. 1989 Boletín 101 INTA Centro regional chaco-Formosa.

INTRODUCCION: El método tradicional para controlar las garrapatas del ganado, *Boophilus microplus*, en la zona norte del país es mediante el uso de baños de inmersión en número que resulta de 10 a 12 por año. Esos baños con productos acaricidas se aplican en base a la apreciación visual y el criterio que a juicio del productor resulta más beneficioso.

Las limpiezas estrictas de garrapatas en campos aislados, dentro de la zona infestada, generan riesgo de brotes de "tristeza" (babesiosis y anaplasmosis) por lo que los ganaderos no pretenden erradicar a *R. microplus* en su totalidad¹. El uso indiscriminado de baños y la mala dosificación de los garrapaticidas dieron lugar a la aparición de cepas resistentes a los diferentes productos químicos utilizados. Lo que obliga a los laboratorios a cambiar continuamente las formulaciones y principios activos.

La experiencia de bañar cada vez que el número de garrapatas en los recuentos quincenales es lo suficientemente elevada indicó la posibilidad de emplear 9 baños anuales. Si bien éstos resultan efectivos sobre las garrapatas que parasitan al bovino, no ejercen una acción eficaz sobre la población de larvas en la pastura, y no logra evitar la elevada infección posterior.

Basado en estudios de bioecología, investigadores australianos planificaron métodos de control utilizando baños estratégicos, manejo de ganado en diferentes potreros y empleo de animales resistentes. En América, estudios similares dieron la pauta que se podría utilizar dichos métodos, pero en forma experimental mostraron que debían ser adecuados a condiciones de ambiente, clima y tipo de animales.

Las investigaciones en bioecología, y estudios preliminares de control de garrapata mediante manejo permitieron desarrollar un sistema de rotación de potreros a fin de matar por inanición un alto porcentaje de larvas de las pasturas, al no tener animales disponibles por cierto tiempo y utilizar baños garrapaticidas en la hacienda al momento de transferirla a los potreros.

MATERIALES Y METODOS: La experiencia se realizó en la EEA INTA "El Colorado". Formosa. sobre el río Bermejo a 26° 18' de latitud sur y 59° 12' de longitud Oeste, a 78 m. sobre el nivel del mar. La temperatura media de verano es de 28°C y 17°C, la de invierno con precipitación anual promedio de 1.000 mm. y un balance hídrico, (índice de Thornthwaite) de 0.

Se emplearon potreros caracterizados como "campo alto", con pastura natural, utilizándose una carga de 0,33 animales por Ha. considerada segura para garantizar que no haya falta de alimento para los animales en ninguna época del año.

Tres meses antes del ensayo los animales permanecieron sin baños distribuyéndose en libertad, a fin de lograr reinfestar el campo de garrapatas.

Dado que los controles de infestación se determinaron por el número de garrapatas adultas se empleó un tipo de animal susceptible, utilizando ganado de origen europeo, Holando argentino absorbido por Aberdeen Angus. Se dispusieron vacas del rodeo de cría, con servicio estacionado (setiembre-diciembre) y destete entre 8 y 10 meses de edad. El plan sanitario preventivo consistió en vacunaciones contra aftosa, brucelosis, carbunco, mancha y gangrena gaseosa.

Se dispusieron dos potreros contiguos, caracterizados como "A" y "B". El potrero "A" fue

¹ Hoy no se considera seguro confiar sólo en la infección natural por garrapatas como fuente de inmunidad. Se monitorea el nivel de anticuerpos en terneras de destete y preferentemente se vacunan a esa edad con alguna de las vacunas vivas disponibles en el mercado.

subdividido en "A-1" y "A-2", con una superficie de 39 Has. cada uno, en el que se regulaba periódicamente el número de animales con el fin de ajustar la carga a 26 animales adultos.

El potrero "B" tenía una superficie de 53 Has. y soportaba una carga equivalente a 17,66 animales adultos. Se distribuyeron los animales en forma homogénea por edades y con tres equinos en cada lote para simular el uso del campo como en explotaciones de la zona.

En cada lote se tomaron 8 vacas fijas para efectuar a intervalos de dos semanas, los recuentos de garrapatas adultas mayores de 0,5 cm. sin considerar las teleoginas para evitar que posibles desprendimientos durante el traslado y revisión alateraran las estimaciones finales.

Los recuentos de garrapatas se realizaban en tres zonas anatómicas preestablecidas sobre el vacuno, delimitadas por un marco de alambre de 30 x 15 cm de lado obteniéndose con ello un indicador del grado de parasitación:

- tabla del cuello: (lado izquierdo, apoyando el marco de alambre por su lado mayor sobre la gotera yugular, y delante de la articulación escápulo-humeral).
- costillar: lado izquierdo, apoyando horizontalmente por detrás de la zona de la espalda.
- entrepierna: por debajo del ano apoyando verticalmente el marco de alambre coincidiendo el eje mayor con el rafe medio.

Se efectuaron estimaciones visuales de la parasitación general. dándose los valores de grado 0, 1, 2, 3 (nada, poco, regular, mucho). Esta cuantificación involucraba todos los estados evolutivos de las garrapatas visibles. La evaluación de la infestación se realizó promediando los valores de las tres zonas anatómicas y el número de vacas intervinientes llevados a porcentaje. (100% valor 3 en las tres regiones de todos los animales revisados)

Baños garrapaticidas:

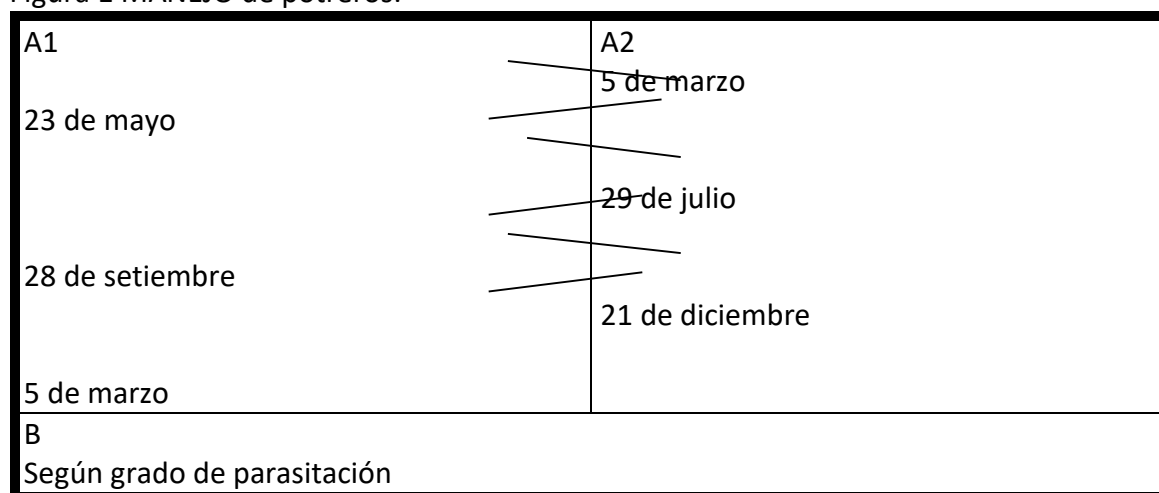
Se usaron de acuerdo a un programa para cada lote:

A): Se manejó en dos potreros (A1 y A2) y la rotación preestablecida fue determinada teniendo en cuenta la duración de la fase no parasitaria para cada época del año, con el propósito de matar por inanición a las larvas en el potrero diferido, mortandad estimada en el 80% y tratando de dejar un remanente de larvas que garantizara la premunición contra el complejo de "tristeza".

B) Se manejaron los animales en un solo potrero (pastoreo continuo), realizándose baños cada vez que los animales estuvieran visiblemente parasitados. (emulando el manejo de los ganaderos) este lote resultó el testigo en lo que respecta a los baños.

La susceptibilidad de la cepa de campo a los medicamentos utilizados fue previamente evaluada en el laboratorio de INTA - Castelar.

Figura 1 MANEJO de potreros:



Lote A: fechas de baños y rotación de potreros

Lote B: Pastoreo continuo

Los recuentos de garrapatas se realizaron en períodos quincenales durante casi cuatro años, desde el 07-03-1977 hasta el 30-12 -1980.

utilizados demostraron ser efectivos por cuanto en los recuentos inmediatos posteriores a los tratamientos se observó la drástica caída en los niveles de parasitismo en ambos lotes.

Considerando el nivel de infestación del lote testigo como 100% el lote A, sólo mantuvo una carga de 26,7%. Aunque no se realizaron mediciones, no se apreciaron diferencias en la oferta forrajera de ambos lotes a lo largo del trabajo.

RECOMENDACIONES POSTERIORES:

El éxito del tratamiento radica en bañar los animales en la forma sistemática que indica el programa, aún cuando parezca que bajas cargas puedan no justificar el tratamiento.

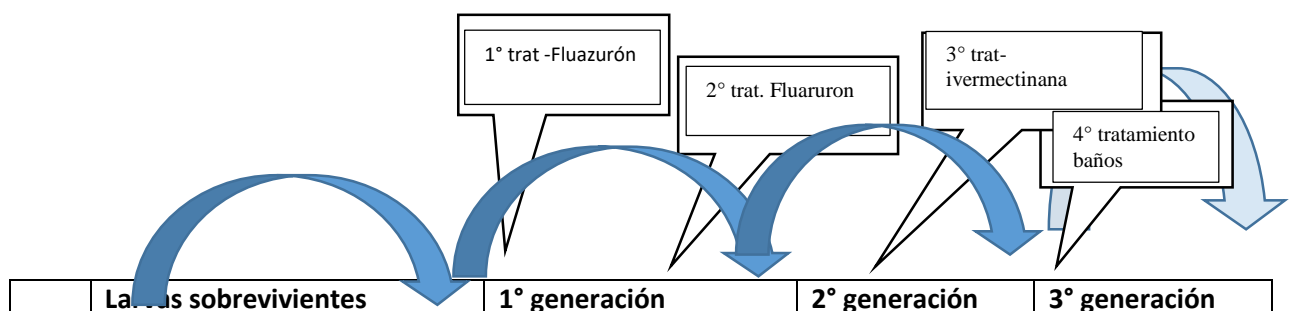
Se debe manejar los animales con estricta reserva del potrero diferido entre las fechas indicadas para obligar a las larvas a morir en gran número por inanición. Se ha sostenido que el remanente de larvas permite la premunición inmunogénica de la infección por Babesias. Sin embargo es poco probable lograr por este medio la estabilidad enzoótica. La verdadera prevención es hoy día la vacunación de las terneras de reposición, antes de los 10 meses de edad.

El menor número de baños empleado en el lote A permitió reducir la probabilidad de aparición de cepas resistentes a los garrapaticidas.

PROGRAMAS DE CONTROL Y ERRADICACION basados en manejo estratégicos de fechas y duración de los productos utilizados.

La mayor acumulación de garrapatas en los animales, y de larvas en el suelo se alcanza en otoño. Las últimas teleoginas en caer antes que la temperatura se vuelva limitante aovarán y sumarán larvas en mayo. En este período se espera que las larvas sobrevivan 180 días con lo que no habrá más que un mínimo de sobrevivientes en el mes de septiembre. La primera generación se cumplirá a mediados de octubre y producirá larvas que comenzarán a subir desde pocos días más. La segunda generación se completará entre noviembre y enero, la tercera entre febrero y abril. Y en zonas más cálidas habrá lugar para una 4°.

La estrategia se basa en evitar el comienzo de la primera generación con el inicio de los tratamientos antes que se revelen las garrapatas en los animales. La presión de ese primer período debe mantenerse desde principios de septiembre, con dos tratamientos seguidos con el producto que tenga el mejor poder residual. Puede ser un Fluoazurón a intervalos de 42 días (cobertura durante el resto de septiembre, octubre y principios de noviembre). El segundo tratamiento cubrirá desde allí hasta entrado el mes de enero. Un tercer tratamiento a mediados de enero con Ivermectina, sumará 30 días de eficacia, más otros 15 en que podrán subir nuevas larvas a las que se puede tratar en marzo. Un último tratamiento evitará el inicio de una nueva generación que pudiera sembrar larvas que sobrevivan el invierno. Este esquema dependerá de las drogas que puedan utilizarse según la eficacia disponible.



mzo	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	ene	feb	mzo	abr	may	jun

En el sur de Corrientes, pueden darse poco más de 3 generaciones y cortando el ciclo con una serie inicial de tratamientos supresivos, puede avanzarse en la erradicación, o en el control según el grado de eficacia del conjunto de drogas a rotar. Lo importante es cortar el inicio de la secuencia de generaciones de temporada favorable al inicio de la primavera. Seguramente en un estricto programa de erradicación, pueden complementarse con baños.

Bibliografía:

1. Nava S, Mangold A. Simonato G, Puntin E., Sproat M del C. (2019) Guía para la identificación de las principales especies de garrapatas que parasitan a los bovinos en la provincia de Entre Ríos, Argentina. Ediciones INTA – libro digital. En https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_guia_identif_especies_garrapatas_entrerios.pdf
2. Nuñez J.L., Muñoz Cobeñas M., Moltedo H., (1982) “*Boophilus microplus* la garrapata común del ganado vacuno” Hemisferio Sur Buenos Aires 184 pp.
3. Nuñez J.L., Pugliese ME., Hayes R. P. (1972) “*Boophilus microplus* can. Estudios sobre los estadios parasitarios del ciclo biológico”. Rev. Med.Vet. 53,1: 19-35.
4. Ivancovich J.C (1975) Bioecología de la garrapata del ganado *Boophilus microplus* (Canestrini 1888) Rev. De Investigaciones Agropecuarias INTA, Serie IV, Patología Animal Vol. XII,:1-53.
5. Ivancovich J.C. (1989) sistemas de control de la garrapata del ganado *boophilus microplus* (canestrini) I- manejo de pasturas Boletín 101 INTA Centro regional chaco-Formosa.