

**PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL DE GARRAPATAS EN GANADO
SIMMENTAL, EN LA HACIENDA 'LA ESTRELLA' DEL MUNICIPIO DE
FREDONIA, ANTIOQUIA**

YEINIS JOHANNA YANEZ TEJADA

**POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA AGROPECUARIA
MEDELLÍN
2016**

**PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL DE GARRAPATAS EN GANADO
SIMMENTAL, EN LA HACIENDA 'LA ESTRELLA' DEL MUNICIPIO DE
FREDONIA, ANTIOQUIA**

YEINIS JOHANNA YANEZ TEJADA

**Informe Final de Práctica Profesional, presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniera Agropecuaria**

**Asesor
HEMERSON MONCADA ÁNGEL
M.V Zootecnista**

**POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA AGROPECUARIA
MEDELLÍN
2016**

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la vida y la fortuna de crecer en una familia tan bella.
A mi padre Guillermo, por ser mi ejemplo a seguir, por sus consejos y por la oportunidad que me dio de superarme como persona.

A mi madre Sonia, quien ha sido incondicional a lo largo de toda mi vida, a pesar de todas las dificultades que ha tenido que superar. A mis hermanas Yadis y Mariana, por comprenderme y darme ejemplo, a lo largo de mi existencia.

A todos y cada uno de mis familiares y amigos, que han creído en mí y con quienes he compartido muchas cosas y hoy, este gran paso en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos, a todas y cada una de las personas que de alguna manera, hicieron parte de este trabajo, en especial:

Al Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, por haber hecho de mí una persona profesional e íntegra.

A la Hacienda La Estrella, por haberme dado la oportunidad de hacer mi trabajo de práctica profesional, en sus instalaciones y por haber depositado su confianza en mí, para cambiar sus esquemas de trabajo.

Al Ingeniero Agropecuario Jaime Alberto Henao, por darme la oportunidad de ingresar a la empresa AGROESCO. S.A.S., y realizar mi trabajo de campo.

Al Doctor Gustavo López, por darme sus aportes y crear un esquema para mi trabajo, con muy buenos resultados.

Agradecimiento, muy especial, al profesor Hemerson Moncada Ángel, del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, por ser mi asesor en este trabajo y, sobre todo, por su confianza, su gran apoyo, colaboración, consejos y sus excelentes aportes.

Al cuerpo de docentes del programa de Ingeniería Agropecuaria del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, que me asesoraron y me facilitaron las herramientas para enfrentarme como profesional, en el campo laboral.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVOS	11
1. REVISIÓN DE LITERATURA	13
1.1 GARRAPATA <i>Rhipicephalus microplus</i> .	13
1.1.1 Generalidades.	13
1.1.2 Ciclo biológico.	13
1.1.2 Ecología de las garrapatas.	15
1.1.4 Fase libre.	16
1.1.6 Fase parasítica.	16
1.1.6 Signos clínicos.	16
1.2 MANEJO Y MEDIDAS DE CONTROL DE GARRAPATAS EN BOVINOS	17
1.2.1 Control físico.	18
1.2.2 Control biológico.	18
1.2.3 Control químico.	19
1.3 VACUNAS PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS EN BOVINOS	20
2. MATERIALES Y MÉTODOS	22
2.1 LOCALIZACIÓN	22
2.1.1 Generalidades del municipio de Fredonia.	22
2.1.2 Límites del municipio.	22
2.1.3 Zona de vida.	23
2.2 MATERIALES	23
2.3 MÉTODOS	24
2.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS	24
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
CIBERGRAFÍA	33

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Resultados de la evaluación del grado de infestación, valorado a través del recuento de larvas, en la tabla del cuello del animal.	27
Tabla 2. Relación entre número de larvas de <i>Riphiphthalmus microplus</i> , contadas con el dispositivo, en la tabla del cuello de los animales y la precipitación.	28

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Relación entre el nivel de infestación con larvas de <i>Riphicephalus microplus</i> y los niveles de precipitación, entre el 16 de febrero y el 30 de mayo de 2015.	29

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Ciclo biológico de la garrapata <i>Rhipicephalus</i> (<i>Boophilus</i>) <i>microplus</i> .	14
Imagen 2. Eclosión de huevos.	19
Imagen 3. Municipio de Fredonia.	22
Imagen 4. Animal severamente afectado por garrapatas.	23
Imagen 5. Incidencia de larvas en bebedero.	23
Imagen 6. Evaluación de la infestación con larvas de garrapatas en la tabla del cuello del animal.	25
Imagen 7. Baño del ganado.	25

RESUMEN

Las garrapatas son ácaros que causan complicaciones de salud animal, que constituyen uno de los problemas de mayor gravedad económica, sanitaria y productiva en la ganadería. Buen ejemplo de ello, es la situación vivida en una ganadería Simmental, en el municipio de Fredonia, Antioquia, donde un ataque de estos parásitos causó la muerte de 42 ejemplares. Como objetivos, se buscó implementar un esquema de control contra las garrapatas y verificar sus resultados mediante un programa de monitoreo. Para enfrentar la situación se implementó un esquema de control, que incluyó, además de cambiar los acaricidas que se estaban utilizando hasta ese momento y la manera como se estaban utilizando, el empleo del acaricida IMPACTO (Cipermetrina 15% + Clorpirifos 5%), 30 mL diluidos en agua, en una bomba de 20 L con una cucharada (8 mL) de Neguvón (Triclorphon 97%).

Los animales fueron bañados, inicialmente ocho (8) veces, con intervalo de cuatro (4) días, luego, cuatro (4) veces con intervalo de ocho (8) días y, de allí, en adelante, cada 15 días.

El monitoreo se extendió desde febrero 16 hasta mayo 30 de 2015. Al final de este período, se pudo constatar una sensible reducción del 60%, en el grado de infestación de los animales sometidos a vigilancia. Además de reducir el riesgo tóxico para los humanos, los animales y el ambiente, el esquema redujo, de manera sensible, el grado de infestación de los ejemplares, reduciendo, así, las molestias de salud de los animales y las pérdidas para la empresa.

Palabras clave: Ácaros, Trichlorphon, Cipermetrina, Clorpirifos.

INTRODUCCIÓN

Los ectoparásitos son, en sí mismos, por su acción extractiva de sangre, por los daños que causan en la piel, por la gran incomodidad que representan para los animales y, sobre todo, por las enfermedades que pueden transmitir, uno de los grandes problemas de salud pública y veterinaria, en el mundo; la mitad del ganado del mundo es afectado por una o varias enfermedades transmitidas por las garrapatas, que son la mayor limitante en la producción animal, principalmente, en las zonas tropicales y subtropicales¹; la severidad de las garrapatas depende de la región, especies involucradas, agente transmisor, población de hospederos, situación socioeconómica y avance tecnológico, en las medidas de control; los principales ectoparásitos que afectan a los animales domésticos, son: las pulgas, garrapatas, los piojos, los ácaros del oído y los productores de la sarna².

En América, las dos (2) especies de garrapatas que afectan, con mayor frecuencia, a los bovinos, son: la *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y la *Amblyomma cajennense*, ambas, de amplia distribución. La primera, distribuida en toda la región tropical y subtropical del planeta, entre los paralelos 32° de latitud norte y 35° de latitud sur; afecta importantes zonas ganaderas de América, África, Asia y Australia³. La segunda, se encuentra distribuía en América, desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina (excluyendo la parte más alta de la región montañosa de los Andes) y parasita animales silvestres, domésticos e, incluso, al ser humano⁴.

El control de las garrapatas se realiza, comúnmente, mediante acaricidas, pero por el desarrollo de resistencia de los animales a los acaricidas⁵, por la demanda mundial, cada vez, mayor de alimentos libres de residuos químicos y por el cuidado del ambiente, es necesario apelar a la utilización de sistemas

¹ II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGÍA ANIMAL. Ecología de las garrapatas *Boophilus*: Perspectivas de un panorama. Garrapatas y enfermedades que transmiten. 2a Edición: Morelos, México, 1991. p. 19.

² O'KELLY, J. C. and KENNEDY, P.M. Cambios metabólicos en el ganado, debido al efecto específico de la garrapata *Boophilus microplus*. [En Línea]. EE.UU.1981. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 45. Disponible en Internet: <<https://www.ilri.org/InfoServ/.../X5441E09.HTM>>.

³ NÚÑEZ, J.L.; MUÑOZ M. E. y MOLTEDO H. L. *Boophilus microplus*. La garrapata común del ganado vacuno. 2a Edición: Buenos Aires. Hemisferio sur, Argentina. 1982. p. 25.

⁴ WALKER, J. B., and OLWAGE A. Los vectores de la garrapata de *Cowdria ruminantium* (Ixodidae: Ixodidae, género *Amblyomma*) y su distribución. En Línea]. Costa Rica.1987. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 373. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3329325>.

⁵ RODRÍGUEZ VIVAS, R.; RODRÍGUEZ ARÉVALO F.; ALONSO DÍAZ M.; FRAGOSO SÁNCHEZ, H., SANTAMARÍA, V. and ROSARIO-CRUZ R. Prevalencia y factores de riesgos potenciales para amitraz resistencia en *Boophilus microplus* garrapatas en fincas ganaderas en el Estado de Yucatán. [En Línea]. México. 2006. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 150. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?db.cmd>.

alternativos de control, entre los que se pueden contar el empleo de nemátodos⁶, vacunas⁷, bacterias⁸, aceites esenciales⁹ y hongos entomopatógenos, como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. Se ha reportado que estos hongos causan mortalidad en garrapatas adultas, a la vez que disminuyen su fecundidad¹⁰.

El presente trabajo expone las características de un gravísimo ataque de garrapatas a un hato de ganado Simmental, ubicado en una explotación del suroeste de Antioquia, como consecuencia de la acción de la garrapata *R. microplus*, que llevó a los responsables del mismo, a realizar hasta dos (2) baños garrapaticidas por semana, con los consecuentes perjuicios económicos para la empresa, los nocivos efectos para los animales y para el ambiente y los elevados riesgos de intoxicación para las personas. A raíz de lo anterior, los administradores de la explotación solicitaron la colaboración del Politécnico Colombiano, la cual estuvo representada por una estudiante de la institución, con la asesoría de un docente de la misma y de un experto acarólogo de la región.

Desde ahí, parte este trabajo, evaluando el ciclo biológico de estos ectoparásitos, comprobándose, de un lado, el altísimo nivel de infestación de los ejemplares y del otro, que el nacimiento de larvas es mayor en invierno. Como consecuencia de lo anterior y, mediando la consulta con el acarólogo, se modificaron los esquemas de control. La utilización del nuevo esquema dio lugar a una drástica reducción en el número de garrapatas contadas, cercana al 60%, que se tradujo, automáticamente, en una mejoría en el aspecto y la salud de los ejemplares, en la dedicación de los trabajadores, a otras ocupaciones diferentes al continuo tratamiento de los animales y en la satisfacción de los propietarios.

⁶ HILL, E. D. Nematodos entomopatógenos como agentes de control de las etapas de desarrollo del negro - garrapata de patas, *Ixodes scapularis*. [En Línea]. EE.UU. 1998. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 340. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9920301>.

⁷ JONSSON, N.; MATSCHOSS, A.; PEPPER, P.; GREEN, P.; ALBRECHT, M.; HUNGERFORD, J. and ANSELL, J. Control de los bovinos garrapata *Boophilus microplus* con *Metarhizium anisopliae*, para reducir la infestación de garrapatas. [En Línea]. EE.UU. 1998. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 120. Disponible en Internet: <www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882009000100008>.

⁸ HASSANAIN, M.; EL-GARBY, M.; ABDEL-GHAFFAR, F.; ELSHARABY, A. and ABDEL MEGEED. Estudios de control biológico de suaves y garrapatas duras en Egipto. [En Línea]. Colombia. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 85. Disponible en Internet: <www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000060>.

⁹ PRATES, H.; LEITE, B.R.; CRAVEIRO, C.A. and OLIVEIRA, D. A. Control de la garrapata *Boophilus microplus* con *Metarhizium anisopliae*. Estudios de laboratorio y campo. [En Línea]. Colombia. 1998 [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 195. Disponible en Internet: <www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882009000100008>.

¹⁰ BITTENCOURT, V.; SOUZA, E.; PERALVA, S.; MASCARENHAS, A. and ALVES, S. Estudios de hongos entomopatógenos como *Beauveria*. En: Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria. 1997, Vol. 6 (1), [En Línea]. Colombia. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 280. Disponible en Internet: <www.rbpv.ufrj.br/documentos/.../c154157_162.pdf>.

OBJETIVOS

GENERAL

Desarrollar un programa de vigilancia y control de garrapatas en ganado Simmental, en la hacienda 'La Estrella' del municipio de Fredonia, Antioquia.

ESPECÍFICOS

Describir la situación inicial de infestación por garrapatas, en una población de ganado Simmental, en una zona de clima templado.

Vigilar la evolución de la infestación por garrapatas, en el tiempo y bajo los diferentes esquemas de tratamiento.

Evaluar el resultado de control de las garrapatas, con el esquema propuesto por un experto.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 GARRAPATA *Rhipicephalus microplus*

1.1.1 Generalidades. “Las garrapatas de la familia Ixodidae, se portan como parásitos obligados de reptiles, desde hace, aproximadamente, 200 millones años; los detalles de clasificación taxonómica de este parásito, son”¹¹:

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Arachnida
Orden: Ixodida
Familia: Ixodidae
Género: Rhipicephalus

Morfológicamente, las garrapatas son ácaros macroscópicos, caracterizados por poseer cuatro (4) pares de patas y un cuerpo globoso (Ver Figura 1), aplanado dorso-ventralmente y no segmentado, que las diferencia de otros arácnidos, cuyo cuerpo está dividido en dos (2) partes (el cefalotórax y el abdomen). Las garrapatas son ectoparásitos obligados que se alimentan de la sangre de sus hospedadores (hematófagos). Durante la toma de sangre, y a través de varias vías, como la saliva, el fluido coxal, la regurgitación del contenido intestinal o las heces, las garrapatas pueden transmitir a sus hospedadores, un amplio y variado conjunto de patógenos causantes de graves enfermedades, algunas de ellas letales¹².

1.1.2 Ciclo biológico. Las garrapatas tienen dos (2) estadios, parasítico y no parasítico. El estadio parasítico, lo realizan sobre su hospedero, que es el bovino.

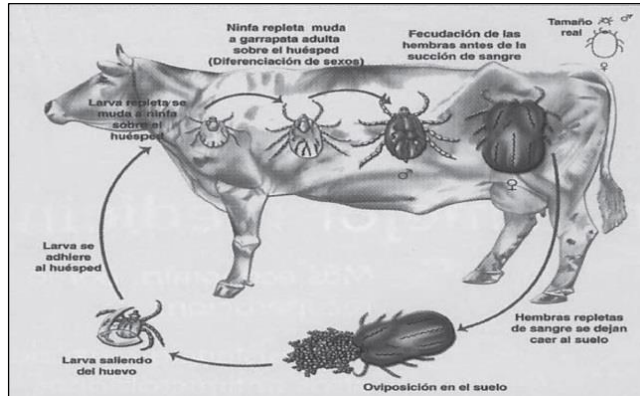
La hembra adulta se alimenta, lentamente, por alrededor de una semana, llenándose, rápidamente, con sangre, en las últimas 24 horas. Las garrapatas, entonces, se desprenden, del hospedero, caen al suelo, empiezan a ovopositar, aproximadamente, 3000 a 4000 huevos y, al final, mueren. De los huevos, eclosionan las larvas, que se alojan en la parte baja de los pastos, hasta que infestan a sus hospederos; si ellas no consiguen acceder a un huésped, mueren. Este es el estadio no parasítico, cuya duración puede variar, dependiendo de la temperatura y la humedad presente en el ambiente; durante el verano duran, aproximadamente, dos (2) meses y durante el invierno, hasta

¹¹ PÉREZ COGOLLO, LC. Estudio de *Rhipicephalus microplus* resistencia a ivermectina en fincas ganaderas con antecedentes de lactonas macrocíclicas. [En Línea]. México 2012. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 3. Disponible en Internet: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401710002669>>.

¹² *Ibíd.*, p. 4.

seis (6) o siete (7) meses, siendo afectadas, adversamente, por las temperaturas extremas y los niveles de humedad. Los machos se alimentan, ocasionalmente, pero no se llenan de sangre (ingurgitamiento)¹³.

Imagen 1. Ciclo biológico de la garrapata.



Fuente: JUNQUERA, Pedro, LISSARRAGUE. Ciclo biológico de la garrapata. [En Línea]. Colombia. 2007. [Citado en noviembre, 25, 2015]. p. 2. Disponible en Internet: <scholar.google.es/citations?user=DPjflbAAAAAAAJ&hl=es>.

“Los machos se desplazan durante varios meses, por todo el cuerpo de los animales y se aparean con las hembras. Se describen cuatro (4) estadios, en el ciclo de la garrapata”¹⁴:

Huevos: “los huevos pueden permanecer entre dos (2) y seis (6) meses, en la base de los pastos, donde eclosionan, y de allí, salen las larvas. La eclosión ocurre, más rápidamente, en lugares calurosos y húmedos. El clima frío mata los huevos y, esto, en buena parte, determina los lugares donde se van a encontrar las garrapatas”¹⁵.

Larvas: “las larvas o pinolillos, que eclosionan de los huevos se encuentran en el suelo y suben a las hojas de los pastos y pueden sobrevivir hasta ocho (8) meses, antes de encontrar al hospedero. Una vez que lo encuentran, se alimentan succionando sangre durante cinco (5) o seis (6) días y, posteriormente, se transforman en ninfas”¹⁶.

¹³ MÁRQUEZ JIMÉNEZ, F.J.; HIDALGO-PONTIVEROS, A., CONTRERAS CHOVA, F., RODRÍGUEZ LIÉBANA, J.J. and MUNIAIN EZCURRA, M.A. (Acarina: Ixodidae) as vectors and reservoirs of pathogen microorganisms in Spain. *In: Enferm Infecc Microbiol Clin*. Vol. 23 (nº2). Febrero, 2005. p. 90.

¹⁴ DÍAZ M., ALONSO, LÓPEZ SILVA, B. J. A., RODRÍGUEZ, VIVAS, R.I. Infestación natural de hembras de *Boophilus microplus* Canestrini, (Acarí: Ixodidae) en dos genotipos de bovinos en el trópico húmedo de Veracruz, México. *In: Vet.*, Vol. 38 (nº4). México, octubre, 2007. p. 320.

¹⁵ *Ibid.*, p. 320.

¹⁶ *Ibid.*, p. 320.

Ninfas: “las ninfas se alimentan por otros seis (6) u ocho (8) días y, entonces, se transforman en adultos”¹⁷.

“Adultos: las hembras adultas se alimentan de 7-12 días, se ingurgitan, rápidamente, con sangre, en las últimas 24 horas del ciclo y al final se desprenden del hospedero cayendo a los pastos, donde empezarán a depositar sus huevos y, luego, morirán”¹⁸.

Existen cuatro (4) importantes factores, que influyen en el establecimiento de las poblaciones de garrapatas:

El efecto del microclima de los pastos en el desarrollo y sobrevivencia de los estadios libres o no parasíticos (huevo y larva).

El efecto de la densidad del ganado y su movimiento, que afecta la tasa de encuentro de las larvas, con el hospedero.

El efecto de la resistencia del hospedero hacia las garrapatas.

El efecto de los acaricidas en la sobrevivencia de las garrapatas, en el estadio parasítico¹⁹.

1.1.3 Ecología de las garrapatas. “Actualmente, la humanidad enfrenta retos ambientales importantes, relacionados con el cambio climático, debido a que éste tiene una incidencia en la distribución de las especies, es la ampliación de rangos de distribución de muchas enfermedades y puede afectar el bienestar humano”²⁰.

“Identificar los limitantes, en los rangos geográficos de las especies, es de gran importancia en la ecología, la evolución, la epidemiología y la fisiología, entre otras disciplinas, dado que el conocimiento derivado de estos estudios se relaciona con el manejo de especies invasoras, la pérdida de hábitat, las enfermedades emergentes y la seguridad alimentaria”²¹.

¹⁷ *Ibíd.*, p. 320.

¹⁸ *Ibíd.*, p. 321.

¹⁹ CASTRO, J.J. Garrapata sostenible y control de la enfermedad transmitida por garrapatas en el mejoramiento del ganado en los países en desarrollo. [En Línea]. EE.UUU. 2007. [Citado en noviembre, 25, 2015]. p. 83. Disponible en Internet: <www.parasitesandvectors.com/content/8/1/283>.

²⁰ COSSIO BAYUGAR R.; RODRÍGUEZ, S.D.; GARCÍA ORTIZ, M.A; GARCÍA TAPIA, D., ABOYTESTORRES, R. Genotipos de bovinos en el trópico húmedo de Veracruz. [En Línea]. México. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 160. Disponible en Internet: <www.redalyc.org/pdf/423/42338410.pdf>.

²¹ ESTRADA PEÑA, A., GARCÍA, Z., SÁNCHEZ, H.F. La distribución y ecología de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). [En Línea]. México. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 307. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16612672>.

El tamaño y la estacionalidad de las poblaciones de garrapatas dependen de la sobrevivencia de ellas, a través de su ciclo biológico, el cual comprende las tres (3) fases:

1.1.4 Fase Libre. La fase libre es aquella durante la cual el parásito eclosionado, no está, todavía, en relación íntima con su huésped. La tasa de sobrevivencia durante la fase libre tiene varios factores, que pueden causar la reducción del potencial reproductivo de las hembras ingurgitadas, en condiciones naturales. En un ambiente natural, cuando las hembras ingurgitadas se desprenden del bovino y caen al suelo, las garrapatas son libres de seleccionar el sitio de ovoposición y están sujetas a la predación, a través del período de su desarrollo, en los pastos²².

“Las principales causas de disminución de la sobrevivencia pueden ser: predación de la hembra, falla en encontrar un sitio apropiado para la ovoposición”²³.

1.1.5 Fase parasítica. “La sobrevivencia de las garrapatas, en su fase parásita, sobre diferentes razas de ganado, ha sido medida en condiciones de campo, usando infestaciones artificiales con un número conocido de larvas. Las poblaciones aumentan, exponencialmente, con el aumento de genética de Bos Taurus”²⁴.

1.1.6 Signos clínicos. “En una infestación ligera, los principales lugares que seleccionan las garrapatas son el cuello, pecho, base de la cola, abdomen, entrepierna, testículos, base de la ubre y orejas, las partes donde el animal tiene difícil acceso para rascarse”²⁵.

“Las pieles son dañadas debido a altas infestaciones por las picaduras de las garrapatas, y se genera herida en el animal y la aparición de la mosca, la cual causa la aparición de gusanos y reduce el valor de las pieles que, en ocasiones, no pueden ser comercializadas”²⁶.

²² FIGUEROA, J.V.; ÁLVAREZ, J.A.; RAMOS, J.A.; ROJAS, E.E; SANTIAGO, C.; MOSQUEDA, J.J.; VEGA, C.A. Babesiosis bovino y continuación del anaplasmosis sobre ganado trasladado en una zona endémica para enfermedades hemoparasitic. [En Línea]. México. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 160. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9668444>.

²³ RODRÍGUEZ, S.D.; GARCÍA, ORTIZ; M.A.; JIMÉNEZ, OCAMPO, R.; VEGA y MURGUÍA, C. Epidemiología molecular de la anaplasmosis bovina. [En Línea]. México. 2009. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 1093. Disponible en Internet:

<www.redalyc.org/pdf/2656/265624445008.pdf>.

²⁴ Ibíd., p. 1092.

²⁵ Ibíd., p. 1092.

²⁶ Ibíd., p. 1092.

1.2 MANEJO Y MEDIDAS DE CONTROL DE GARRAPATAS EN BOVINOS

“Existen trabajos de carácter local o regional, que visualizan el problema, encontrando que está presente en diversas regiones e incluye, los acaricidas más utilizados”²⁷.

“Varios autores hallaron resistencia a organofosforados (OP) y piretroides sintéticos (PS), en departamentos tales como Antioquia, Meta, Córdoba, Huila, Valle y Tolima. Un estudio realizado en 1999, en los departamentos del Tolima, Huila y suroccidente de Cundinamarca, permitió conocer problemas de baja efectividad de acaricidas, en el 30% de los ganados de esta región, lo que obligaba a realizar baños garrapaticidas, con una alta frecuencia”²⁸

Hay muchos factores que juegan un papel, como:

Las condiciones climáticas (temperatura, precipitación, etc.) y los factores ecológicos (vegetación, hospedadores alternativos, etc.), que influyen, enormemente, en el desarrollo de las poblaciones de garrapatas; lo que ocurre en una región particular, puede no ser válido para otra región cercana.

El manejo de la propiedad y del hato ganadero (razas, densidad, gestión de pastos, propósito – leche, engorde, cría – etc.), que también, afectan, fuertemente, el desarrollo de las poblaciones de garrapatas y, por lo tanto, las medidas adecuadas para su control.

La transmisión de enfermedades por parte de las garrapatas del género *Rhipicephalus*, sobre todo la babesiosis, y el posible impacto de las medidas de control sobre la epidemiología de las garrapatas, deben tenerse, siempre, en cuenta.

La resistencia de las garrapatas a muchos garrapaticidas, que está ya muy extendida y limita el número de productos disponibles, en muchos lugares²⁹.

Para controlar las garrapatas existen diferentes medidas de control que incluyen:

²⁷ SOLORIO RIVERA, J.L.; RODRÍGUEZ VIVAS, R.I.; PÉREZ GUTIÉRREZ, E.; and WAGNER G. Factores asociados con *Babesia bovis* seroprevalencia en ganado. [En Línea]. México. 1999. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 3. Disponible en Internet: <<http://parasites-world.com/solorio-rivera-jl-rodriguez-vivas-ri-perez-gutierrez-e-wagner-g1999management-factors-associated-with-babesia-bovis-seroprevalence-in-cattle>>.

²⁸ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, FAO. Control de garrapatas en el ganado. [En Línea]. Colombia 1999. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 3. Disponible en Internet: <[www.cbpv.org.br /.../ anais-palestras_e_resumos-xv_cbpv_issn](http://www.cbpv.org.br/.../anais-palestras_e_resumos-xv_cbpv_issn)>. 1989, 157.

²⁹ BETANCOURT, A. Susceptibilidad de varias cepas de la garrapata *Boophilus microplus* a diferentes acaricidas. [En Línea]. Colombia 1999. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 10. Disponible en Internet: <https://books.google.com.co/books?id=Htlxps44_WQC>.

1.2.1 Control físico. “La quema anual de pastos, es una práctica común, al término de la temporada caliente, en muchas partes del mundo. Así, se consumen los tallos secos y otros restos vegetales, lo que hace que los brotes jóvenes sean más asequibles para el ganado. La experiencia general es que ayuda a disminuir algo, las poblaciones de garrapatas, en las parcelas quemadas, pero no basta para eliminarlas”³⁰.

Arado y drenaje de los campos: “el laboreo de los campos (rastrillado, arado, siembra, etc.) contribuye a reducir los hábitats y escondrijos húmedos de las larvas, las exponen al sol, etc., lo que disminuye su supervivencia en los pastos. No obstante, no se logra eliminar del todo, las poblaciones y no todos los pastos pueden someterse a este tipo de manejo”³¹.

La rotación de pasturas: “ayuda a reducir las poblaciones de garrapatas. Se basa en el hecho de que la supervivencia de las larvas, fuera de un hospedador, es limitada. Dado que los bovinos son, a menudo, los únicos hospedadores de los que pueden alimentarse las garrapatas, manteniendo los pastos, sin ganado bovino, durante un tiempo superior al de supervivencia de las larvas, se pueden reducir, fuertemente, las poblaciones de garrapatas”³².

1.2.2 Control biológico. El control biológico se define como el uso consciente de organismos vivos para reducir las poblaciones de organismos plaga o patógenos. Se consideran agentes de biocontrol a depredadores, parásitos, patógenos, competidores de las plagas, feromonas naturales y plantas resistentes. El uso de control biológico se va incrementando, debido a que ha aumentado la conciencia sobre la seguridad medioambiental y salud humana, pero además, debido al incremento del costo del control químico y al aumento de la resistencia de las garrapatas a los uxoridas³³.

“Los hongos entomopatógenos poseen extrema importancia en el control de ectoparásitos; virtualmente, todos los ectoparásitos son susceptibles a las enfermedades fungosas y existen, aproximadamente, 700 especies de hongos

³⁰ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, FAO. Op. Cit., p. 4.

³¹ TAYLOR, M.A. ectoparasitoides. [En Línea]. Colombia. 2001. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 240. Disponible en Internet: [www.fsaconsulting.net /.../ Environmental_Pollution](http://www.fsaconsulting.net/.../Environmental_Pollution).

³² GEORGE, J.E; POUND, J.M.; and DAVEY, R.B. Control químico de las garrapatas y la resistencia de estos parásitos a los acaricidas. [En Línea]. Colombia. 2004. [Citado en septiembre, 25, 2015]. P. 180. Disponible en Internet: [www.ncbi.nlm.nih.gov PubMed Central \(PMC\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed_Central_(PMC)).

³³ AGUILAR TIPACAMU G.; RODRÍGUEZ VIVAS R.I. Efecto de moxidectina, contra natural, de la infestación de las garrapatas del ganado *Boophilus microplus* (Acarina: Ixodidae). [En Línea]. México. 2014. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p. 240. Disponible en Internet: www.scielo.br/scielo.php?sc_rasgar_t=sci_arttext_y_pid.

entomopatógenos, de las cuales, sólo el 10% se usan para el control de insectos”³⁴

El control biológico de las garrapatas usando sus enemigos naturales continúa siendo materia de investigación y no ha desembocado, aún, en soluciones prácticas³⁵.

1.2.3 Control químico. “Los químicos disponibles, que se utilizan para el tratamiento de ectoparásitos, de importancia en medicina veterinaria, son sistémicos; todos los uxoridas son neurotóxicos y ejercen su efecto sobre el sistema nervioso de los ectoparásitos”³⁶.

“Los métodos tradicionales del tratamiento uxorida, para el control de garrapatas, requieren de formulaciones que se diluyan en agua y se apliquen por aspersion o inmersión, en los animales”³⁷.

“Entre los principales uxoridas que se utilizan para el control de garrapatas se encuentran los organoclorados, fenilpirazoles y reguladores del crecimiento”³⁸.

“Sin embargo, el uso indiscriminado de estos productos ha provocado la selección de poblaciones de garrapatas resistentes, debido a la fuerte presión que elimina a los individuos susceptibles, por lo que se disminuye, progresivamente, el efecto y se elevan los costos de desarrollo de nuevos uxoridas. La resistencia mundial a los acaricidas, se encuentra bien documentada”³⁹.

La Imagen 2, muestra la eclosión de huevos.

Imagen 2. Eclosión de huevos.



Fuente: Junquera, 2007

³⁴ Ibíd., p. 240.

³⁵ Ibíd., p. 240.

³⁶ Ibíd., p. 241.

³⁷ TAYLOR, Op. Cit., p. 252.

³⁸ GEORGE. Op. Cit., p. 65.

³⁹ RODRÍGUEZ. Op. cit., 123.

Se conoce que el potencial reproductivo de las garrapatas es enorme. El género *Boophilus* puede ovopositar un promedio de 3000 huevecillos; si hablamos que en un clima tropical la supervivencia es del 80% y considerando cuatro (4) generaciones por año, este nos daría un número impresionante de nuevas garrapatas cada año.

1.3 VACUNAS PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS EN BOVINOS

En algunos países hay disponibles vacunas comerciales contra *B. microplus*, las cuales se basan, sobre todo, en el antígeno recombinante Bm86, un polipéptido del intestino de las garrapatas. Estas ingieren el anticuerpo correspondiente, al chupar sangre de un hospedador vacunado y, aquel, destruye, poco a poco, las células digestivas de la garrapata, causando su muerte. Algunas garrapatas mueren sobre el hospedador y, otras, una vez, ya en el suelo, comenzada la ovoposición. La viabilidad de los huevos depositados es variable. Si se vacuna, regularmente, todo el hato que ocupa un potrero, la población de garrapatas en dicho potrero, será diezmado, poco a poco, hasta descender, tras varios años, bajo el umbral de daño económico⁴⁰.

“Las vacunas contra *B. microplus* están indicadas para el control de poblaciones de garrapatas, pero no para la protección, a corto o mediano plazo, de las reses individuales, contra las infestaciones, ni para derribar, inmediatamente, las garrapatas que ya infestan el ganado, en un momento determinado”⁴¹.

“Las vacunas tienen ventajas: son eficaces contra garrapatas resistentes a los productos químicos y no dejan residuos en la carne o en la leche, lo que las hace, particularmente, atractivas, para explotaciones lecheras”⁴².

El mayor *inconveniente* de estas vacunas es que el antígeno no se introduce en el hospedador durante la picadura, lo que exige inyecciones periódicas de refuerzo, cada seis (6) a diez (10) semanas. Otro inconveniente es que la vacuna no evita que el ganado se infeste, con las garrapatas presentes en los pastos, tras la vacunación, lo que exige que el ganado vacunado siga siendo tratado con acaricidas clásicos, hasta que los pastos se limpien, poco a poco, de garrapatas, algo que puede durar varios años; el número de tratamientos acaricidas necesarios disminuirá, sólo, lentamente⁴³.

“Otro inconveniente de las vacunas es que la respuesta inmunológica individual de cada res puede variar, considerablemente, y se ve reducida, si la res sufre de estrés, está enferma o debilitada. Por lo tanto, dentro de un mismo hato, la eficacia de la vacuna puede variar, considerablemente, frenando el proceso de limpieza de

⁴⁰ *Ibíd.*, p. 123.

⁴¹ *Ibíd.*, p. 123.

⁴² *Ibíd.*, p. 124.

⁴³ *Ibíd.*, p. 124.

los pastos y dando la impresión de que no trabaja, porque algunos animales siguen llevando bastantes garrapatas”⁴⁴.

En el año 2003, en Colombia, una compañía privada invirtió no menos de 3000 millones de pesos y para aplicar una vacuna desarrollada por ellos, y analizó sus resultados en cerca de 27000 reses, en diferentes zonas del país, obteniendo buenos resultados, los baños se empezaron a suprimir. Lo que se buscaba, con la vacuna, era estimular las defensas de los bovinos, para que combatieran, inmunológicamente, las garrapatas. Se recomendaba hacer una aplicación del biológico, cada mes durante tres (3) meses consecutivos y, luego, cada seis (6) meses, hasta que la plaga desapareciera por completo. El proyecto, sin embargo, no se pudo desarrollar, hasta el final y sus resultados fueron inciertos⁴⁵.

“Recientemente, en Brasil, un grupo de expertos y estudiantes colombianos, que tuvieron la oportunidad de estudiar en ese país, creó una vacuna que ha sido ensayada en reses de esa zona, con resultados positivos; la vacuna ha llegado a Colombia y se requiere evaluarla, aquí, para conocer sus resultados”⁴⁶.

⁴⁴ *Ibíd.*, p. 124.

⁴⁵ *Ibíd.*, p. 145.

⁴⁶ JUNQUERA. *Op. Cit.*, p. 120.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Hacienda La Estrella, ubicada en el municipio de Fredonia, Antioquia, Colombia. La explotación está ubicada a 1300 m.s.n.m., con una temperatura media de 20°C, promedio de precipitación anual de 2300 mm y humedad relativa del 61%. Las coordenadas de ubicación de la finca son 05° 55' Latitud Norte y 75° 41' Longitud W.

2.1.1 Generalidades del municipio de Fredonia. El municipio de Fredonia está situado en la parte noroeste del país, sobre las estribaciones de la cordillera central, en la vertiente derecha del río Cauca. Su clima es muy variado, tiene una extensión de 247 km², presenta un terreno muy quebrado (Ver Imagen 3).

Imagen 3. Municipio de Fredonia.



Fuente: municipio de Fredonia. Mapa político de Fredonia. [En Línea]. Colombia. 2000. [Citado en septiembre, 25, 2015]. p.1. Disponible en Internet: <www.fredonia-antioquia.gov.co/mapas_municipio.shtml>.

2.1.2 Límites del municipio. Norte: con los municipios de Amagá y Caldas. Sur, con los municipios de Támesis, Jericó y Tarso. Oriente: Santa Bárbara. Occidente: Venecia y Tarso.

Extensión total: 247 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1800 mts

Temperatura media: 20°C.

Distancia de referencia: Distancia de Medellín 58 Km.

2.1.3 Zona de vida. La zona de vida del municipio donde está ubicada la hacienda corresponde a Clima Templado Muy Húmedo (Tmh).

2.2 MATERIALES

El objetivo principal de la finca es la producción de carne, con ganado Simmental y en ella había 36 animales, en el momento de iniciar la pasantía. El grupo de animales sobre el cual se desarrolló el estudio estuvo constituido por ocho (8) ejemplares Simmental puros, cuatro (4) de los cuales estaban alojados en establo y cuatro (4) en potrero. Las instalaciones en las cuales se encontraba el primer grupo eran establos adyacentes a la casa principal de la finca; el otro grupo se encontraba en potreros en varios sitios de la misma (Ver Imagen 4).

Imagen 4. Animal severamente afectado por garrapatas.



También en este trabajo se utilizaron como materiales: Computadora, formatos de encuestas, tablas de diseños, se creó un cuadrado de alambre, transporte para trasladar la información, registros de todos los datos que se llevan diariamente.

Imagen 5. Incidencia de larvas en bebederos.



La incidencia de larvas que se presentaban en la finca, generaba mucha preocupación, porque no sólo se encontraban las larvas en el pasto, sino que también era normal ver estos ectoparásitos en los bebederos, esperando allí a su huésped, para iniciar su ciclo parasítico (Ver Imagen 5).

2.3 MÉTODOS

El proceso de diagnóstico de la situación y de establecimiento de las medidas de control, se realizó, instaurando un programa de vigilancia y monitoreo de la infestación, que complementó el nuevo esquema de tratamiento. Para la iniciación del período de vigilancia y para ayudar a hacerlo más objetivo, se preparó un dispositivo cuadrado, de alambre, de 10 cm de lado, el cual se colocaba sobre la tabla derecha del cuello de los ejemplares, con el propósito de realizar el recuento de larvas de garrapatas, antes y después de los tratamientos, en cada uno de los animales monitoreados. El monitoreo se llevó a cabo en cuatro (4) ejemplares del grupo que estaban en el establo y cuatro (4) del grupo que estaban en el potrero, todos seleccionados, completamente, al azar.

Las observaciones de monitoreo y vigilancia de la infestación se realizaron cada cuatro (4) días, utilizando para el efecto, el cuadro de alambre y calificando, de manera cualitativa, como baja, la presencia de cero (0) a treinta (30) larvas dentro del marco de alambre, como media la de treinta (30) a cincuenta (50) y como ALTA la de cincuenta (50) o más larvas dentro del cuadrado. Las observaciones comenzaban al cuarto día después del baño, con la intención de permitir la acción del producto, antes de iniciar las evaluaciones. Las observaciones se realizaron durante el período comprendido entre el 16 de febrero y el 30 de mayo de 2015.

El esquema de control estuvo constituido por la combinación del garrapaticida impacto (Cipermetrina 15% + Clorpirifos 25%), 30 ml diluidos en agua, en una bomba de 20 litros, con una cucharada (8 mL) de Neguvón (Trichlorphon 97%). El baño se aplicó, inicialmente, con intervalo de cuatro (4) días, durante dos (2) meses; luego, con intervalos de ocho (8) días, durante un (1) mes y, finalmente, con intervalos de quince (15) días, durante un (1) mes.

Para relacionar los niveles de parasitación y las condiciones climáticas, se hizo un registro diario de la precipitación, con el objeto de tratar de cruzar esta información, para generar recomendaciones adicionales para el control de los ectoparásitos, en la finca.

Como un complemento al esquema de baños para la protección de los ganados, se fumigaron los potreros y los establos, con una mezcla de 80 mL de Invertina (Cipermetrina) + 50 mL de Potenzol (Coadyuvante agrícola), en una bomba de 20 litros, con el propósito de controlar las garrapatas en la pradera.

2.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudio fue realizado evaluando, detalladamente los animales día a día. Los resultados de control se compararon con los de otro estudio que se había hecho 6 meses antes y con el consenso del personal de la Finca, mediante una encuesta de satisfacción con respecto a los resultados del programa, según la cual hubo una reducción del 60% en los niveles de infestación (Ver Imagen 6).

Imagen 6. Evaluación de la infestación con larvas de garrapatas en la tabla del cuello del animal.



El autor, 2015

El efecto del microclima de los pastos en el desarrollo y sobrevivencia de los estadios libres o no parasíticos (huevo y larva), es uno de los factores que más influyó en el establecimiento de las poblaciones de garrapatas, dentro del estudio.

El clima frío mata los huevos y esto, en buena parte, determina los lugares donde se van a encontrar las garrapatas.

La Imagen 7. Muestra el bañado del ganado.

Imagen 7. Bañando el ganado.



Fuente: autor, 2015.

Para tratar de controlar la situación, los propietarios implementaron diversos esquemas de tratamiento, hasta terminar en uno que incluía dos baños semanales con INVETRINA (Cipermetrina), el cual tiene un precio de \$80000/litro, utilizando

20 ml en bomba de 20 litros, en cada animal se gasta 5 litros de la bombada para garantizar un buen baño, el cual presentaría un costo en todo el hato ganadero de al menos unos \$ 12000000 anual. Ninguno de los esquemas utilizados había logrado resultados satisfactorios y cada vez las pérdidas eran más cuantiosas, razón por la cual los encargados se pusieron en contacto con el Politécnico colombiano Jaime Isaza Cadavid.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para llevar a cabo el programa de monitoreo, se realizaron 15 observaciones, en la tabla del cuello, a cada uno de los ejemplares monitoreados, entre el 16 de Febrero y el 30 de Mayo de 2015, para determinar la evolución del tratamiento; las observaciones fueron realizadas en las siguientes fechas: Febrero 16, 20 y 27, Marzo 03, 07, 11, 15, 20, 25 y 30; Abril 13 y 20 y Mayo 05, 20 y 30; de ellas, se escogieron algunos resultados para reflejar la significancia del esquema de control propuesto. Para representar la evolución en el grado de infestación, a lo largo del tiempo, se escogieron cuatro (4) momentos durante el período. Los datos correspondientes se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la evaluación del grado de infestación, valorado a través del recuento de larvas, en la tabla del cuello del animal.

Número del animal	Incidencia 16.02.15	Incidencia 15.03.15	Incidencia 20.04.15	Incidencia 30.05.15	Lugar
NN	Alta	Media	Baja	Baja	Establo
180	Alta	Baja	Baja	Baja	Establo
181	Media	Media	Media	Baja	Establo
117	Media	Alta	Media	Baja	Establo
298	Baja	Media	Baja	Media	Potrero
134	Alta	Baja	Media	Baja	Potrero
141	Alta	Baja	Alta	Baja	Potrero
326	Media	Media	Alta	Media	Potrero

En la Tabla 1, se observa cómo la infestación fue disminuyendo a medida que transcurría el tiempo, a pesar de que los baños eran menos frecuentes: mientras en la primera observación, cuatro (4) de los ejemplares mostraban infestación alta y otros tres (3) infestación media, en la última, sólo dos (2) presentaron infestación media y los seis (6) restantes, infestación baja; por su parte, los animales que estaban alojados en establo tuvieron una mayor disminución.

En la Tabla 2 se presentan las cifras que reflejan el promedio de la cantidad de larvas, contadas en el interior del dispositivo de medida, en la tabla del cuello de los ejemplares y se cotejan con la precipitación en cada semana. Las cifras revelan las fluctuaciones en la cantidad de larvas contadas, cada vez y evidencian el descenso en la cantidad de larvas, hacia el final del período de vigilancia.

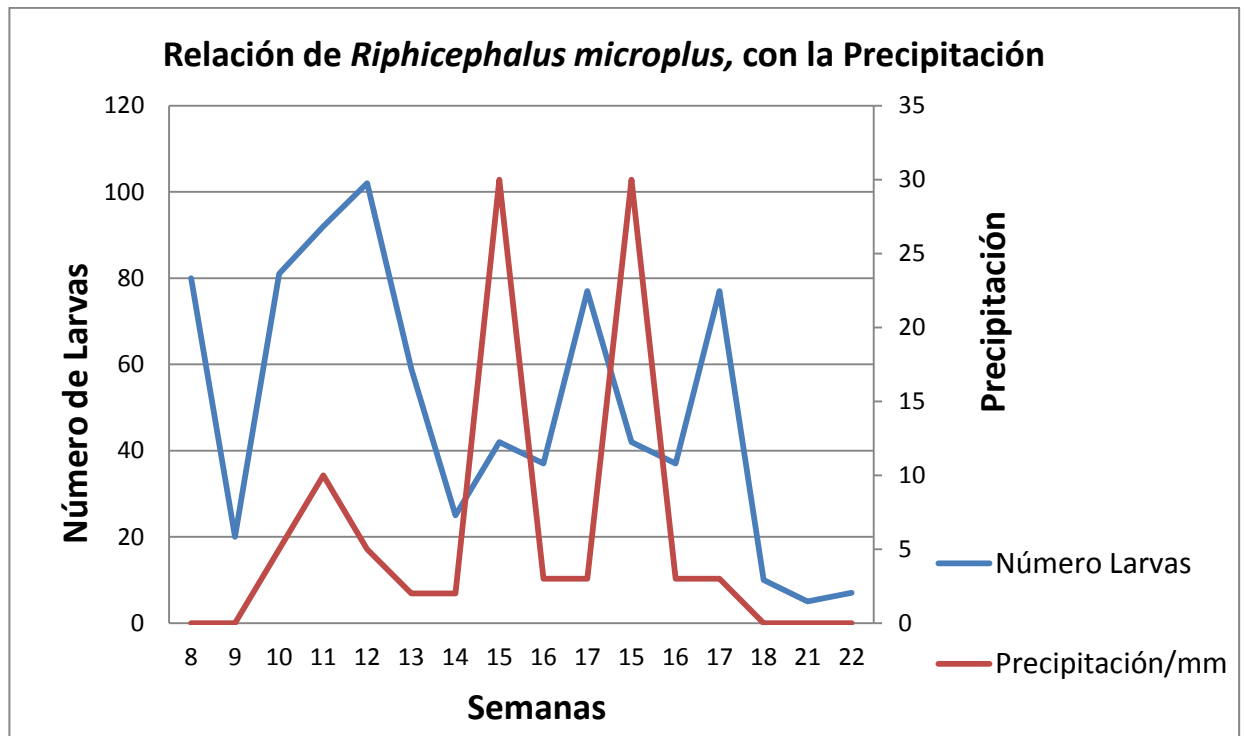
Tabla 2. Relación entre número de larvas de *Rhipicephalus microplus*, contadas con el dispositivo en la tabla del cuello de los animales y la precipitación.

Día	Precipitación/mm	Semana	Número Larvas	Incidencia
16/02/2015	0	8	80	Alta
27/02/2015	0	9	20	Baja
07/03/2015	5	10	81	Alta
11/03/2015	10	11	92	Alta
20/03/2015	5	12	102	Alta
25/03/2015	2	13	59	Alta
30/03/2015	2	14	25	Baja
05/04/2015	30	15	42	Media
13/04/2015	3	16	37	Media
20/04/2015	3	17	77	Alta
05/04/2015	30	15	42	Media
13/04/2015	3	16	37	Media
20/04/2015	3	17	77	Alta
02/05/2015	0	18	10	Baja
20/05/2015	0	21	5	Baja
30/05/2015	0	22	7	Baja

De las evaluaciones que se realizaron, se tomaron los datos con más significancia, entre los animales de establo y los que se encontraban en potrero, para, de esta manera, poder reflejar que, en su mayor parte, el número de larvas aumentaban en periodos de verano.

En Gráfico 1, se muestran los niveles de precipitación, a lo largo del período de vigilancia. En ella, se observa cómo, durante el período seco inicial, la presencia de larvas fue bastante alta; poco después de lluvias fuertes, se apreciaba un descenso en el número de larvas, que volvía a crecer cuando aparecía el tiempo seco. Sin embargo, al final del período de observación, la cantidad de larvas caen, sensiblemente, aún, a pesar de la aparición del período seco.

Gráfico 1. Relación entre el nivel de infestación con larvas de *Rhipicephalus microplus* y los niveles de precipitación, entre el 16 de febrero y el 30 de mayo de 2015.



Durante el período de monitoreo, se presentaron en los potreros, dos (2) animales enfermos, que no estaban incluidos en el programa de monitoreo. Cuando fueron detectados, se trasladaron, inmediatamente, a los establos, pero los signos clínicos estaban bastante avanzados y uno de ellos, murió. Los tratamientos instaurados tuvieron un valor de \$540000, dentro del esquema, se realizaba vigilancia de temperatura corporal, en los animales, pero en éste, se presentó un aborto, que causó deficiencia en el animal, de lo cual tomó ventaja *Rhipicephalus microplus*.

Los resultados presentados revelan que el esquema de tratamiento instaurado en la finca tuvo resultados favorables, que se reflejan en la Tabla 1, donde se evidencia un descenso en los grados de infestación, a medida que transcurría el tiempo y, los efectos de los acaricidas, se hacían evidentes. Naturalmente, no todo el resultado puede atribuirse al efecto del esquema de tratamiento. Como está consignado en la revisión de literatura, son muchos los factores que intervienen en el desarrollo de las poblaciones de garrapatas, entre ellos, la resistencia de los parásitos, a los acaricidas. El cambio de garrapaticidas puede haber tenido, aquí, un impacto, conjuntamente con la inclusión de la práctica de bañar las superficies de los establos y los potreros.

Otro factor importante, lo constituye, con seguridad, el clima. Según Luz y Fargues⁴⁷, en los períodos de lluvias, disminuye la población de larvas; aparentemente, cuando aparecen las lluvias, la humedad inicial promueve el desarrollo de los huevos y poco después viene la eclosión, con lo cual el número de larvas se dispara, dando lugar a una elevación de la infestación. Sin embargo, si la humedad permanece, los huevos comienzan a sufrir sus efectos, se descomponen y la cantidad de larvas disminuye. De igual manera, al inicio del período seco, los huevos alcanzan el grado de humedad adecuado para su eclosión; pero, cuando el período seco se prolonga, los huevos se van deshidratando y muchos de ellos, mueren.

⁴⁷ LUZ, C. and FARGUES, J. Aislamientos de *Beauveria bassiana* (Bals.) ... y la temperatura de 25 ± 0,5°C. [En Línea]. Colombia. 2004. [Citado en octubre, 10, 2015]. p. Disponible en Internet: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid>.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente trabajo confirma que la infestación por garrapatas es un proceso dinámico, cuya evolución depende de muy distintos e innumerables factores, algunos de ellos controlables por el productor, como la raza y el tipo de ganados que explota en el sitio donde está ubicada su explotación, el tipo de pastos y el grado de invasión por otras plantas, las medidas de control que implanta, etc. Y otros no controlables, entre los cuales se encuentran el clima y los portadores silvestres. Por estas razones, el conocimiento de la biología de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es esencial para conocer cómo se reproducen, cómo se adaptan, cómo se defienden y como transmiten enfermedades como la babesiosis y la anaplasmosis bovina; esto permitirá establecer una estrategia de control apropiada y económica en las explotaciones ganaderas del país.

En este mismo orden de ideas, es necesario establecer nuevas alternativas para el control de garrapatas, ya que la resistencia de *Rhipicephalus (B) microplus* a los diferentes productos ixodicidas varía, haciendo aún más difícil el control de estos ectoparásitos.

Los animales de raza Simmental, son muy susceptibles a estos ectoparásitos por lo que se recomienda, alojarlos en explotaciones a mayor altura; unas condiciones óptimas de clima para esta raza pueden ubicarse entre los 1.800 y los 2.300 m.s.n.m., sin que esto signifique ausencia de garrapatas, dado que en los últimos años, cada vez con mayor frecuencia, se observan fuertes infestaciones, aún a estas altitudes. Por tal razón, no sólo los esquemas de tratamiento son importantes, sino también, los programas de vigilancia de la infestación.

En caso de no ser posible un traslado de los animales de esta explotación, se recomienda continuar con el esquema de tratamiento propuesto, tanto para los ejemplares, como para los establos y para los potreros y mantener las observaciones periódicas y metódicas de algunos animales que pueden servir como centinelas y alertar sobre incrementos desmesurados en la población de garrapatas.

Es de necesaria importancia, igualmente, generar proyectos de investigación, donde no solo se logre corroborar la existencia del problema, sino también que se busque socializar con el productor los diferentes resultados obtenidos y acompañarlo en el desarrollo de tecnologías que ayuden de manera eficaz, sostenible y rentable, ofreciendo una solución benéfica para el productor, el consumidor y el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

DÍAZ M., ALONSO, LÓPEZ SILVA, B. J. A., RODRÍGUEZ, VIVAS, R.I. Infestación natural de hembras de *Boophilus microplus* Canestrini, (Acari: Ixodidae) en dos genotipos de bovinos en el trópico húmedo de Veracruz, México. In: Vet., Vol. 38 (nº4). México, octubre, 2007. 505 p.

MÁRQUEZ JIMÉNEZ, F.J.; HIDALGO-PONTIVEROS, A., CONTRERAS CHOVA, F., RODRÍGUEZ LIÉBANA, J.J. and MUNIAIN EZCURRA, M.A. (Acarina: Ixodidae) as vectors and reservoirs of pathogen microorganisms in Spain. In: Enferm Infecc Microbiol Clin. Vol. 23 (nº2). Febrero, 2005. 120 p.

NÚÑEZ, J.L.; MUÑOZ M. E. y MOLTEDO H. L. *Boophilus microplus*. La garrapata común del ganado vacuno. 2a Edición: Buenos Aires. Hemisferio sur, Argentina. 1982. p. 25

II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGÍA ANIMAL. Ecología de las garrapatas *Boophilus*: Perspectivas de un panorama. Garrapatas y enfermedades que transmiten. 2a Edición: Morelos, México, 1991. 50 p.

CIBERGRAFÍA

AGUILAR TIPACAMU G.; RODRÍGUEZ VIVAS R.I. Efecto de moxidectina, contra natural, de la infestación de los garrapata del ganado *Boophilus microplus* (Acarina: Ixodidae). [En Línea]. México. 2014. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 320 p. Disponible en Internet: <[www.scielo.br/scielo.php?sc_rasgar_t=sci_arttext y pid](http://www.scielo.br/scielo.php?sc_rasgar_t=sci_arttext&pid=)>.

BETANCOURT, A. Susceptibilidad de varias cepas de la garrapata *Boophilus microplus* a diferentes acaricidas. [En Línea]. Colombia 1999. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 270 p. Disponible en Internet: <https://books.google.com.co/books?id=Htlxps44_WQC>.

BITTENCOURT, V.; SOUZA, E.; PERALVA, S.; MASCARENHAS, A. and ALVES, S. Estudios de hongos entomopatógenos como *Beauveria* En: Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria. 1997, Vol. 6 (1), [En Línea]. Colombia. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 430 p. Disponible en Internet: <www.rbpv.ufrj.br/documentos/.../c154157_162.pdf>.

CASTRO, J.J. Garrapata sostenible y control de la enfermedad transmitida por garrapatas en el mejoramiento del ganado en los países en desarrollo. [En Línea]. EE.UU. 2007. [Citado en noviembre, 25, 2015]. 250 p. Disponible en Internet: <www.parasitesandvectors.com/content/8/1/283>.

COSSIO BAYUGAR R.; RODRÍGUEZ, S.D.; GARCÍA ORTIZ, M.A; GARCÍA TAPIA, D., ABOYTESTORRES, R. Genotipos de bovinos en el trópico húmedo de Veracruz. [En Línea]. México. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 280 p. Disponible en Internet: <www.redalyc.org/pdf/423/42338410.pdf>.

ESTRADA PEÑA, A., GARCÍA, Z., SÁNCHEZ, H.F. La distribución y ecología de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). [En Línea]. México. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 307 p. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16612672>

GEORGE, J.E; POUND, J.M.; and DAVEY, R.B. Control químico de las garrapatas y la resistencia de estos parásitos a los acaricidas. [En Línea]. Colombia. 2004. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 240 p. Disponible en Internet:<www.ncbi.nlm.nih.gov PubMed Central (PMC)>.

FIGUEROA, J.V.; ÁLVAREZ, J.A.; RAMOS, J.A.; ROJAS, E.E; SANTIAGO, C.; MOSQUEDA, J.J.; VEGA, C.A. Babesiosis bovino y continuación del anaplasmosis sobre ganado trasladado en una zona endémica para enfermedades hemoparasitic. [En Línea]. México. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 230 p. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9668444>.

HASSANAIN, M.; EL-GARBY, M.; ABDEL-GHAFFAR, F.; ELSHARABY, A. and ABDEL MEGEED. Estudios de control biológico de suaves y garrapatas duras en Egipto. [En Línea]. Colombia. 1997. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 170 p. Disponible en Internet: <www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000060>.

HILL, E. D. Nematodos entomopatógenos como agentes de control de las etapas de desarrollo del negro - garrapata de patas, *Ixodes scapularis*. [En Línea]. EE.UU. 1998. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 340 p. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9920301>.

JONSSON, N.; MATSCHOSS, A.; PEPPER, P.; GREEN, P.; ALBRECHT, M.; HUNGERFORD, J. and ANSELL, J. Control de los bovinos garrapata *Boophilus microplus* con *Metarhizium anisopliae*, para reducir la infestación de garrapatas. . [En Línea]. EE.UU. 1998. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 270 p. Disponible en Internet: <www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882009000100008>.

JUNQUERA, Pedro, LISSARRAGUE. Ciclo biológico de la garrapata. [En Línea]. Colombia. 2007. [Citado en noviembre, 25, 2015]. 250 p. Disponible en Internet: <scholar.google.es/citations?user=DPjflbAAAAAAAJ&hl=es>.

LUZ, C. and FARGUES, J. Aislamientos de *Beauveria bassiana* (Bals.) y la temperatura de $25 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. [En Línea]. Colombia. 2004. [Citado en octubre, 10, 2015]. 190 p. Disponible en Internet: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid>.

MUNICIPIO DE FREDONIA. Mapa político de Fredonia. [En Línea]. Colombia. 2000. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 260 p. Disponible en Internet: <www.fredonia-antioquia.gov.co/mapas_municipio.shtml>.

PRATES, H.; LEITE, B.R.; CRAVEIRO, C.A. and OLIVEIRA, D. A. Control de la garrapata *Boophilus microplus* con *Metarhizium anisopliae*. Estudios de laboratorio y campo. [En Línea]. Colombia. 1998 [Citado en septiembre, 25, 2015]. 230 p. Disponible en Internet: <www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882009000100008>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, FAO. Control de garrapatas en el ganado. [En Línea]. Colombia 1999. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 330 p. Disponible en Internet: <www.cbpv.org.br/./anais-palestras_e_resumos-xv_cbpv_issn>. 1989, 157.

O'KELLY, J. C. and KENNEDY, P.M. Cambios metabólicos en el ganado, debido al efecto específico de la garrapata *Boophilus microplus*. [En Línea].

EE.UU.1981. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 190 p. Disponible en Internet: <<https://www.ilri.org/InfoServ/.../X5441E09.HTM>>.

PÉREZ COGOLLO, LC. Estudio de *Rhipicephalus microplus* resistencia a ivermectina en fincas ganaderas con antecedentes de lactonas macrocíclicas. [En Línea]. México 2012. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 180 p. Disponible en Internet: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401710002669>>.

RODRÍGUEZ, S.D.; GARCÍA, ORTIZ; M.A.; JIMÉNEZ, OCAMPO, R.; VEGA y MURGUIA, C. Epidemiología molecular de la anaplasmosis bovina. [En Línea]. México. 2009. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 1101 p. Disponible en Internet: <www.redalyc.org/pdf/2656/265624445008.pdf>.

SANTAMARÍA, V. and ROSARIO-CRUZ R. Prevalencia y factores de riesgos potenciales para amitraz resistencia en *Boophilus microplus* garrapatas en fincas ganaderas en el Estado de Yucatán. [En Línea]. México. 2006. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 270 p. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?db.cmd>.

SOLORIO RIVERA, J.L.; RODRÍGUEZ VIVAS, R.I.; PÉREZ GUTIÉRREZ, E.; and WAGNER G. Factores asociados con *Babesia bovis* seroprevalencia en ganado. [En Línea]. México. 1999. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 160 p. Disponible en Internet: <<http://parasites-world.com/solorio-rivera-jl-rodriguez-vivas-ri-perezgutierrez-e-wagner-g1999management-factors-associated-with-babesia-bovis-seroprevalence-in-cattle>>.

TAYLOR, M.A. ectoparasitcidas. [En Línea]. Colombia. 2001. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 240 p. Disponible en Internet: [www.fsaconsulting.net /.../ Environmental_Pollution](http://www.fsaconsulting.net/.../Environmental_Pollution).

WALKER, J. B., and OLWAGE A. Los vectores de la garrapata de *Cowdria ruminantium* (Ixodidae: Ixodidae, género *Amblyomma*) y su distribución. En Línea]. Costa Rica.1987. [Citado en septiembre, 25, 2015]. 373 p. Disponible en Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3329325>.E