

Control integrado de parásitos con énfasis en *Boophilus microplus* y *Babesia* spp. aplicado en un establecimiento*

Solari, M.A.¹, Cuore, U.¹, Sanchis, J.², Gayo, V.¹

Introducción

A la luz de un incremento de los problemas parasitarios en la producción animal, dado por la aparición de resistencia a los grupos químicos disponibles, así como la necesidad imperiosa de proteger la salud humana y el medio ambiente de los residuos tóxicos, es necesario aplicar el concepto de Control Integrado de Parásitos (CIP) profundizando el conocimiento epidemiológico y desarrollando una metodología de trabajo con bases técnicas.

Existen diferentes niveles de aplicación del CIP, partiendo desde atacar a un parásito con la combinación de todas las herramientas disponibles, hasta encarar la totalidad del problema parasitario de importancia económica integrado con el aspecto sociocultural del establecimiento.

El CIP se originó en la década del 40 en agricultura y en los últimos años se propone su aplicación en el área veterinaria.

La propuesta implica una serie de pasos lógicos que conllevan a establecer estrategias de trabajo que deberán ser evaluadas y adecuadas periódicamente de acuerdo a los resultados. Estos pasos son:

- Definir y priorizar los parásitos problemáticos.
- Realizar un pormenorizado diagnóstico de situación en relación a la incidencia, a la resistencia de los parásitos, al entorno ecológico, al sistema productivo y al manejo del establecimiento.
- Tener en cuenta los modelos epidemiológicos desarrollados a nivel nacional y el entorno sociocultural para definir los criterios de éxito del programa a desarrollar.

La presente experiencia radica en la aplicación del CIP en un establecimiento comercial con especial énfasis en la garrapata común del ganado *Boophilus microplus* y en los hemoparásitos durante un período de tres años.

Si bien no es un trabajo de investigación, el marco de referencia en el que se lleva adelante esta metodología, con el apoyo de la FAO a través de un proyecto de colaboración técnica, se desarrolla con una rigurosidad científica que genera un importante conocimiento con la posibilidad de ser aplicable en diferentes escenarios. Con la finalidad de evaluar el impacto que producen los acaricidas de inmersión al medio ambiente, se plantea el estudio de la persistencia y toxicidad de las moléculas en el suelo. Para lograr dicho objetivo, se formaliza una alianza estratégica entre el Departamento de Parasitología de la DILAVE "Miguel C. Rubino", la División de Control Ambiental y el Departamento del Laboratorio Ambiental de la DINAMA.

Está disponible una publicación con los resultados obtenidos a nivel experimental y comercial conjuntamente con otros aportes en áreas de resistencia, control de hemoparásitos, aspectos relacionados con el medio ambiente y residuos biológicos (Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la Garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay, FAO, Santiago 2007, ISBN 978-92-5-305846-4).

Diseño de la propuesta

En el año 2003 comienza una nueva etapa del establecimiento donde el giro productivo es la cría y venta de terneros. Tradicionalmente el predio contaba con una alta infestación de garrapata, por lo que se bañaba con una mezcla de organosfosforado y piretroide llegando a realizar en el período 2003 a 2005, 40

¹ Departamento Parasitología, DILAVE "Miguel C. Rubino", Uruguay, masolari@mgap.gub.uy

² Ejercicio Liberal – Salto

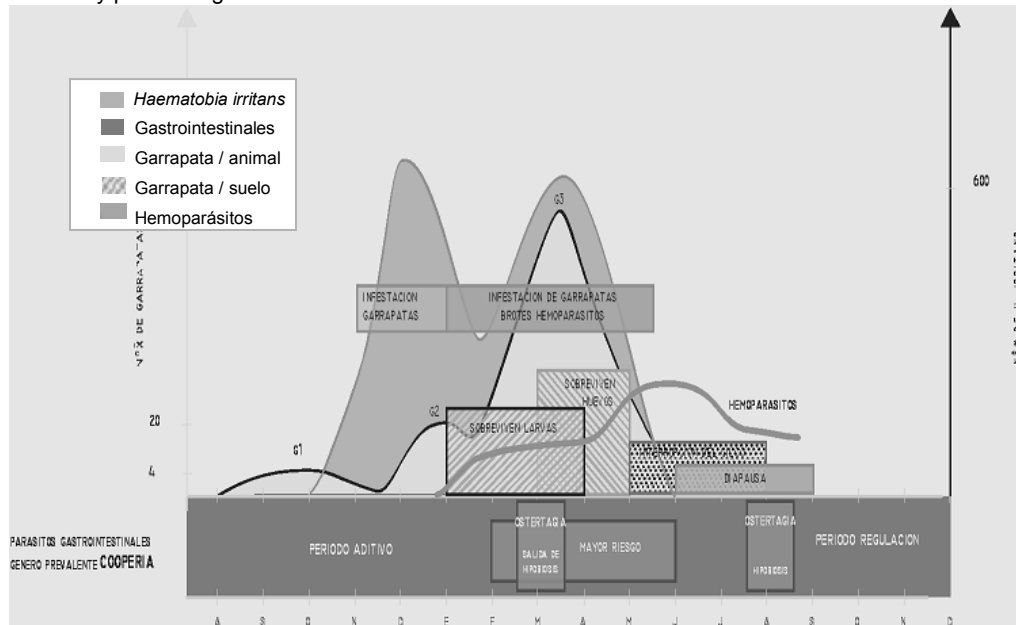
* XXXIV Jornadas de Buiatría, Paysandú (2008)

tratamientos, registrándose 33 enfermos y 22 muertes por hemoparásitos, lo cual ocasionaba una pérdida estimada en U\$S 6500.

Al inicio del proyecto (agosto 2005) y a la luz del diagnóstico de situación se determina que los parásitos problemáticos son las garrapatas y los hemoparásitos, sin embargo en el diseño de CIP se incluye el control de la mosca de los cuernos y de los parásitos gastrointestinales por ser las parasitosis mas frecuentes en el Uruguay.

La estrategia de trabajo planteada se respalda en los modelos epidemiológicos nacionales definidos en el Departamento de Parasitología para los cuatro parásitos de referencia (Cardozo, 1994; Cuore, 2005 a; Nari 1994; Solari, 1994).

Modelos Epidemiológicos Integrados para garrapata, hemoparásitos, mosca de los cuernos y parásitos gastrointestinales.



Fuente: Dpto Parasitología (2007), ISBN 978-92-5-305846-4

En función de ello, los **tratamientos estratégicos** se basan en la combinación de productos químicos, relacionando la época del año (por la presencia del parásito) con la categoría animal y el uso de hemovacuna como biológico para inducir a una estabilidad enzoótica artificial.

Se plantea comenzar en el mes de agosto, con una ivermectina 3,15% básicamente por su acción garrapaticida atacando la primera generación de garrapata y por su prolongado poder residual de 60 días contra larvas infestantes. Al ser un endectocida también tiene acción sobre parásitos gastrointestinales. Así mismo, se inmuniza con hemovacuna a todo el ganado menor de 2 años dado que se asume que los tratamientos alterarían la situación de hemoparásitos al disminuir la población de garrapata, pudiendo presentarse una situación de inestabilidad enzoótica. En noviembre y diciembre con 30 días de intervalo, se realiza un tratamiento de inmersión con una mezcla de Cipermetrina y Etion para controlar la garrapata y la mosca de los cuernos. En el mes de marzo se realiza un tratamiento con Ivermectina al 1% a las categorías menores de 2 años, para controlar garrapata y parásitos gastrointestinales, y al resto del rodeo se le realiza un baño de inmersión. En el mes de abril se baña a todo el ganado para el control de garrapata y mosca de los cuernos.

Teniendo en cuenta la opinión del dueño del establecimiento y los responsables técnicos del proyecto, se tienen previsto **tratamientos tácticos** en caso de ser requeridos. Una pauta para la aplicación de los mismos, es cuando los animales presentan en promedio más de 2 garrapatas adultas o independientemente de su número por la existencia de brotes de hemoparásitos. En cuanto a gastrointestinales,

se realizan en las categorías susceptibles considerando la dotación, el estado de los animales, el parásito predominante y la carga parasitaria. Por último, el rodeo será tratado contra *H. irritans*, cuando el promedio supere las 300 moscas por animal.

Con el objetivo de estudiar la evolución de la situación, se monitorea mensualmente a un grupo de animales la carga de garrapata, hemoparásitos, mosca de los cuernos y parásitos gastrointestinales. Dicho grupo es integrado por hembras adultas y terneros menores de 1 año, 20 de ellos sin la aplicación de hemovacuna. Los animales de estudio se ubican en un potrero identificado por el productor como el más problemático para poblaciones de garrapata.

Dada la circunstancia que el establecimiento comercial no permite la inclusión de un grupo testigo sin tratamiento, el éxito de la propuesta se analiza comparando los resultados obtenidos en relación a la información histórica del establecimiento.

Los **indicadores de criterio de éxito** preestablecidos fueron; dilatar en el tiempo el problema de resistencia parasitaria a las nuevas drogas, disminuir las poblaciones de garrapata en refugio aplicando 4 a 5 tratamientos por temporada, reducir al 50% la mortalidad provocada por hemoparásitos y disminuir un 10% el impacto económico generado por estas parasitosis.

Resultados y Consideraciones

Al finalizar el proyecto, se corrobora que la garrapata y los hemoparásitos son las parasitosis más importantes, la mosca de los cuernos y los gastrointestinales no tuvieron mayor incidencia y otras parasitosis como la *Cochliomyia hominivorax*, no representan un problema existiendo una baja incidencia en los meses de verano. En cuanto a *Fasciola hepatica*, al encontrarse vacunos positivos y el nicho ecológico del huésped intermediario con altas poblaciones (*Limnaea viatrix*), se desarrolla un nuevo estudio que está en ejecución para cuantificar su impacto.

Las poblaciones de mosca desde agosto de 2005 hasta noviembre de 2006 se mantuvieron con valores bajos no alcanzando las 50 moscas por animal. La explicación de esta situación puede ser debida al efecto del tratamiento con la mezcla y/o a un efecto año donde el clima no fue propicio para el desarrollo del parásito. La presentación a partir de diciembre de 2006 a la fecha, es coincidente con la dinámica determinada para el país (Cuore, 2005) debido a que la droga utilizada para la garrapata (Amitraz) no tiene eficacia sobre *H. irritans*. Si bien el número de moscas supera el umbral definido en otoño de 2007 y 2008, no se realizan tratamientos tácticos para no interferir en el estudio de la garrapata y poder analizar la estrategia definida en el proyecto durante los tres años.

La suma de los criterios fijados para realizar tratamientos tácticos contra parásitos gastrointestinales fue suficiente solamente en una oportunidad a pesar que la categoría es susceptible. En enero 2007, algunos animales presentaron h.p.g. alto con mal estado general, a los cuales se les aplicó el único tratamiento táctico no interfiriendo con el desarrollo de la garrapata.

En cuanto a los géneros parasitarios la ocurrencia fue similar al modelo descrito para Uruguay (Nari, A. 1994). *Cooperia* spp. fue el parásito más prevalente durante el período, teniendo los demás géneros una importancia bastante menor excepto en los meses más fríos.

Presentación de resultados de garrapatas, brotes por hemoparásitos, gastrointestinales, mosca de los cuernos y tratamientos realizados (2005 – 2008).

Fecha	<i>B.microplus</i> Vacas (Promedio)	<i>B.microplus</i> Terneros (Promedio)	Tratamiento	Babesia	Gastrointestinales Media geométrica h.p.g.	<i>H.irritans</i> (Promedio)
2005						
Agosto	0	0	Iverm. 3,15% (E) Hemovacuna (E)	Inest.Enzootica 30% Ternero 80% Adulto	1,8	1
Septiembre	0	0			13,7	1
Octubre	0	0			3,1	2
Noviembre	0	0	Mezcla (E)		1,8	0
Diciembre	0	0	Mezcla (E)		4,9	2
2006						
Enero	5	3	Mezcla (T)		*	5
Febrero	5	3	Ivermectina 1% (T)		6,5	4
Marzo	28	4	Mezcla (E)		28,8	32
Abril	17	1	Mezcla + Iverm. 1% (E y T)			7
Mayo	0	0			2,1	2
Junio	2	0			22,1	8
Julio	6	2			51,2	4
Agosto	22	9	Ivermectina 3,15% (E) Hemovacuna (E)	Morbilidad 1,1 % Mortalidad 0,7 %	*	17
Septiembre	0	0			42,9	11
Octubre	0	0			55,4	39
Noviembre	27	2	Amitraz (E)		68,6	28
Diciembre	1	0	Amitraz (E)		109,9	103
2007						
Enero	28	8	Amitraz (T)	Morbilidad 2,2 % Mortalidad 1,4 %	41,7	125
Febrero	0	0	Levamisol e Imizol (T)	Estab.Enzootica 80% Ternero 90% Adulto	14,7	86
Marzo	18	27	Amitraz + Iverm. 1% (E)	Morbilidad 1,4 % Mortalidad 0 %	12,3	372
Abril	0	0	Amitraz (E)		1,3	353
Mayo	2	2	Amitraz (T)	Morbilidad 1,1 % Mortalidad 0,3 %	*	80
Junio	1	0,4			134,6	10
Julio	3,5	4,6			25,3	10
Septiembre	0	0			3,4	0
Octubre	0	0			13,8	100
Noviembre	0	0	Amitraz (E)		5,6	160
Diciembre	1	0	Amitraz (E)		9,8	320
2008						
Enero	0	0			14,3	50
Febrero	3,5	0,4	Amitraz (T)			480
Marzo	1	0	Amitraz + Iverm. 1% (E)			540
Abril	0	0	Amitraz (E)	Ternero Inest. Enz. 5 % <i>B.bovis</i> 30% <i>B.bigemina</i>		

* Cambio de animales del Grupo en estudio; (E) Estratégico; (T) Táctico

El estudio de los resultados en garrapatas y hemoparásitos, muestra diferencias claras en las tres temporadas, tradicionalmente consideradas de agosto a abril.

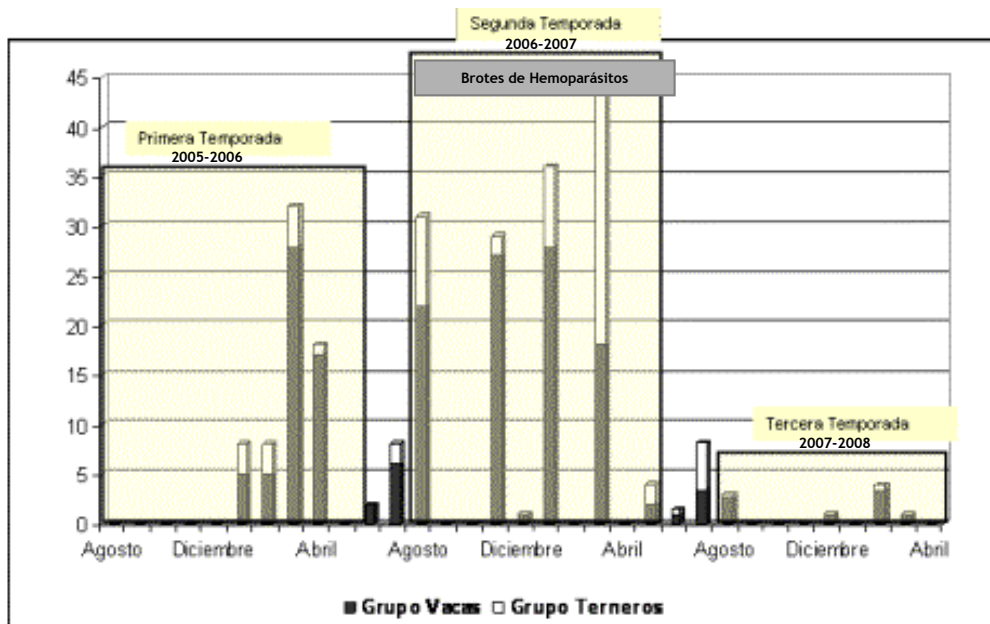
Temporada 2005-2006: en dos oportunidades superan las 15 garrapatas promedio por animal.

Temporada 2006-2007: a raíz de la confirmación la resistencia de las garrapatas al producto históricamente utilizado, se cambió el pié de baño por amidina. En cuatro oportunidades (agosto, noviembre enero y marzo) los animales en promedio cuentan con alrededor de 20 garrapatas. En este período de mayor incidencia, la babesiosis se presentó con un total de 16 enfermos y 7 muertos de un rodeo de 269 animales, lo que significó 5,9% de morbilidad y 2,6% de mortalidad. Si bien estos datos son similares a la tendencia a nivel nacional 2,5% de morbilidad y 1,6% de mortalidad, (Solari, 1994), es interesante ver que habiendo inmunizado a las categorías jóvenes con el objetivo de establecer una estabilidad enzoótica artificial, igualmente ocurre enfermedad con muertes (1 ternero y 6 adultos).

Se estudió experimentalmente la falta de protección y los resultados indican que no fue debida a una diferencia antigénica sino que fue por influencia del estrés. (Anexo 1 - FAO, Santiago 2007, ISBN 978-92-5-305846-4)

Temporada 2007-2008: la carga parasitaria fue menor a 5 garrapatas promedio por animal y al igual que en la primera temporada no existió problema de hemoparásitos.

Dinámica integral de *B. microplus* y *Babesia* spp. ocurrida del 2005 al 2008



La dinámica parasitaria en las dos primeras temporadas se diferencia con el modelo epidemiológico tradicional y se demuestra una variabilidad en el comienzo de la primera generación de garrapata y en el número de adultos parasitando los vacunos.

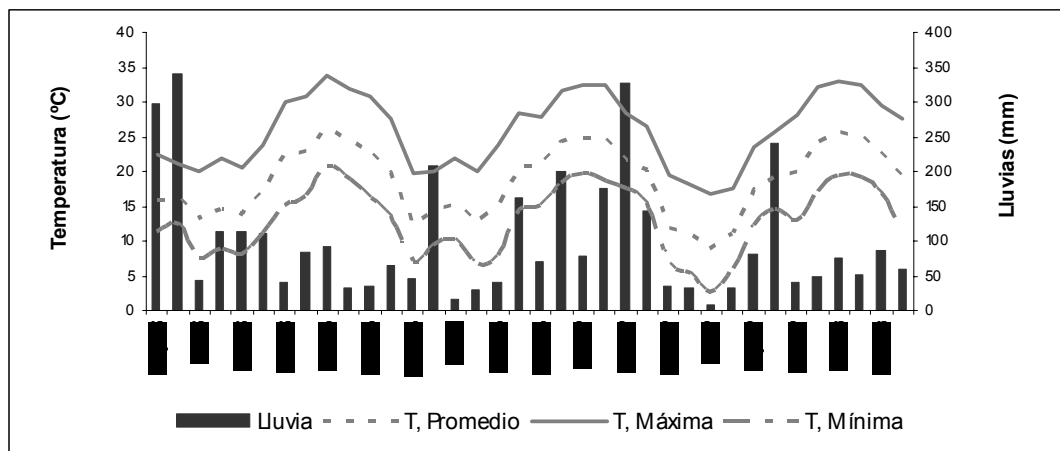
Las temperaturas medias registradas no fueron lo suficientemente bajas como para interrumpir el ciclo no parasitario en el invierno 2005 y 2006 ya que se registraron valores entre 13°C a 16°C y 12°C a 15°C respectivamente durante los meses de mayo a julio. De acuerdo a estudios nacionales, el valor límite es de 9°C por debajo del cual se interrumpe el ciclo no parasitario del *B. microplus* (Cardozo, 1984).

Esto explicaría la mayor población en refugio, con el consecuente aumento del número de garrapatas en las generaciones siguientes, así como la ocurrencia de muertes por brotes de babesias. Similar explicación correspondería a la aparición de garrapata en enero de 2006 ya que luego de 5 meses sin garrapata, la parasitosis en éste mes, se originaría en las garrapatas caídas en julio cuyas larvas infestantes permanecerían en las pasturas desde octubre hasta febrero de acuerdo a las exposiciones realizadas en

otras zonas de Salto durante 2003 – 2005 (Sanchis, J. Poster XXXVI Jornadas de Buiatria – 2008).

En cambio en el 2007, en estos meses la temperatura promedio fue menor (9°C a 12°C) acompañada de un importante déficit hídrico. En función de ello y complementado con los tratamientos estratégicos la temporada de 2007 y 2008 fue de una incidencia “leve”.

Registro de temperatura (máxima, mínima, promedio) y lluvias en el Departamento de Salto (período 2005 – 2008)



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Las exposiciones realizadas en Lavalleja, durante mayo, junio y julio de 2007 no evolucionaron mostrando una interrupción total del ciclo no parasitario, mientras que los huevos y larvas provenientes de exposiciones de teleoginas en los meses de otoño se mantuvieron viables en invierno eclosionando en primavera. En cambio en estudios realizados en el Departamento de Salto (campo abierto y bajo monte) y en Montevideo, durante los años 2003 a 2006 el comportamiento es errático donde en algunos años no fue similar al modelo tradicional (Sanchis, J. Poster XXXVI Jornadas de Buiatria – 2008).

El estudio del **perfil de sensibilidad de la garrapata**, más el análisis de concentración correcta de uso y la situación epidemiológica de campo permite diagnosticar la resistencia a la mezcla de organofosforados y piretroides históricamente utilizado. Se propone sustituir dicho acaricida por Amidinas ya que es la única alternativa por inmersión a que las garrapatas son sensibles.

De los seis grupos químicos disponibles, la garrapata del establecimiento mostró ser sensible a tres componentes; Amidinas, Fipronil y Lactonas Macroclínicas. Dado que no está diagnosticado, se asume que no hay resistencia al Fluzaron. Todo esto implica que en la aplicación del CIP en el establecimiento se pueden tener en cuenta estas cuatro moléculas.

Impacto ambiental de acaricidas de inmersión

Una vez analizada por cromatografía la persistencia de los distintos acaricidas en el suelo donde tradicionalmente se disponían los baños agotados, se encuentran residuos de Etión y Cipermetrina luego de 5 meses de haberse eliminado el baño (Castro, S. 2007).

Complementando estos estudios con un ensayo experimental de campo donde se asperjaron parcelas con mezcla de Cipermetrina-Etión y con Amitraz, donde se comprueba que el Amitraz es el compuesto menos persistente y de menor toxicidad (DILAVE – DINAMA, a publicar).

En base a estos resultados preliminares es necesario continuar con estudios tendientes a buscar la mejor solución de disposición final de los baños desde el punto de vista del medio ambiente.

Impacto económico de la aplicación del CIP

En el siguiente cuadro se analizan principalmente los insumos y las muertes atribuibles a problemas por garrapata y hemoparásitos.

Análisis económico, gastos comparativos entre antecedentes (2003-2005) y la aplicación del CIP (2005 – 2008) expresado en U\$S.

Indicador/Temporada	2003 – 2005	2005 – 2007	2007 – 2008
Premunición		480	180
Tratamiento Hemoparásitos	60	111	3
Muerte	5460	1880	800
Inmersión	931	500	330
Inyectable		1192	340
TOTAL	6451	4163	1653

En la evolución de los animales enfermos, muertos y número de tratamientos acaricidas, se puede observar que a pesar de un alto número de baños en el período histórico de dos años (40) éstos no fueron efectivos en controlar los enfermos y muertos (33/22) en comparación a lo sucedido durante la aplicación del CIP (18/12) durante tres años.

Se encontró una diferencia favorable básicamente debido a una disminución en las muertes por hemoparásitos pasando de un 3,7% (2003) a un 1% (2008) y a un menor número de tratamientos.

La evolución del gasto aplicando el CIP es de U\$S 4 por animal/año en los dos primeros años y de U\$S 2,6 por animal/año en la temporada 2007-2008.

Conclusiones finales

La eficacia del planteo en el presente proyecto estaría confirmada por el cumplimiento de los criterios de éxito fijados al inicio:

- Dilatar en el tiempo el problema de resistencia parasitaria a las nuevas drogas propuestas. Se hace difícil poder demostrar el cumplimiento de este criterio por que es necesario mas de 10 años para su evaluación, pero la rotación de productos y el uso de una misma molécula no más de 4 a 5 veces en la misma temporada está avalado por investigadores de nivel internacional (Kemp 2005). Si bien esto no se logra, se alcanza una significativa disminución de los tratamientos pasando de 20 tratamientos/año en el período histórico a 7 aplicaciones en el último año del período CIP.
- La reducción de la mortalidad lograda con la aplicación del CIP fue cercana al 50% pasando de 7,5% (2003-2005) a 3,7% (2005-2008) de muertes por babesia.
- La reducción del gasto en la evolución del CIP fue de un 35% comparando los costos por tratamientos entre el período 2005-2007 (U\$S 4/animal/año) y el de 2007-2008 (U\$S 2,6).

El CIP implica convivir con bajas poblaciones de parásitos que no representen un riesgo para la producción ni la salud. Se propone que no sea aplicado en un primer momento en predios de alto riesgo como el presentado en esta experiencia, por tener altas cargas parasitarias, brotes de hemoparásitos y resistencia a los acaricidas. Se sugiere que previo a la aplicación de la metodología CIP se pase por una etapa de transición en la cual se disminuya la situación de riesgo para luego sí implementar dicha estrategia.

En el presente estudio se encontraron variaciones respecto al modelo epidemiológico tradicional aunque no se invalida su tendencia de presentación:

- En la época del invierno no hubo una interrupción del ciclo no parasitario.
- La primera generación de garrapatas durante 2006 comienza en forma incipiente en el mes de julio evolucionando rápidamente alcanzando una alta carga parasitaria en el mes de agosto.
- La ocurrencia de un brote de hemoparásitos a la salida del invierno, cuestiona el hecho de que las bajas temperatura interrumpen la infección en la garrapata.

Se considera importante continuar con estudios para confirmar la existencia de diferentes presentaciones del modelo epidemiológico frente a las variaciones climáticas así como en lo relativo a la permanencia de la infestación con hemoparásitos.

Se demostró que la inmunidad conferida por la vacuna de hemoparásitos, en situaciones de gran desafío y estrés nutricional y climático, puede verse restringida con la consecuente pérdida de protección.

Colaboradores

El presente estudio fue realizado con la consultoría de los Dres. Joao Ricardo Martins (Brasil) y Herculano Cardozo (Uruguay) y la colaboración de los bachilleres Diana Martinez, Catalina Picasso, Alvaro Gutierrez, Santiago Bruno, Nicolas Torterolo, David Taragán, Ing. Quim. Leticia Cicero y Dra. Soledad Valledor

Bibliografía

Cardozo, H *et al.* (1984) Estudios sobre la ecología de *Boophilus microplus* en tres áreas enzooticas del Uruguay. *Veterinaria* 20 (86/87)4-10.

Cardozo, H. & Franchi, M. (1994) Garrapata, Epidemiología y control de *Boophilus microplus*. *In* Enfermedades de importancia económica en Bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y Control (capítulo 18), Ed. Nari & Fiel, ISBN: 9974-556-89-9, Montevideo, Uruguay.

Castro, Sandra; Barboza, N.; Andrade, S.; Mangarelli, A.; Pistone, G.; Acosta, L. & Cicero, L. (2007), Mejores prácticas ambientales en los baños de ganado, *in* Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la Garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. FAO, Santiago de Chile, ISBN 978-92-5-305846-4

Cuore, Ulises; Reberon, Sandra; Alza, Daniel; Trelles, Alfredo; Mautone, Gabriel, y Solari, Maria A. (2005), Epidemiología y Control de *Hematobia irritans* en la Cuenca Lechera Sur. Congreso Nacional de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

Nari, A. & Risso, E. (1994) Epidemiología y control de nematodos gastrointestinales. *In* Enfermedades de importancia económica en Bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y Control (capítulo 8), Ed. Nari & Fiel, ISBN: 9974-556-89-9, Montevideo, Uruguay.

Solari, María A. & Quintana, S. (1994), Epidemiología y prevención de los hemoparásitos (*Babesia* y *Anaplasma*) en el Uruguay. *In* Enfermedades de importancia económica en Bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y Control (capítulo 24), Ed. Nari & Fiel, ISBN: 9974-556-89-9, Montevideo, Uruguay.

Solari, M. A.; Cuore, U.; Sanchis, J.; Gayo, V.; Trelles, A.; Bermúdez, F. & Rizzo, E. (2007), Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) en un establecimiento comercial, *in* Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la Garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. FAO, Santiago de Chile, ISBN 978-92-5-305846-4