

## CONTROL RACIONAL DE LAS PARASITOSIS BOVINA CON BAJO IMPACTO AMBIENTAL

Thelma Maria Saueressig  
Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Brasil  
E-mail: thelma@cpac.embrapa.br

---

### RESUMEN

Las exigencias de la población mundial en relación a los alimentos es que estos sean saludables, lo que está implicado en la restricción a los productos químicos que dejan residuos en los tejidos de los animales (carne o leche). Otro aspecto es que el sistema de producción animal tendrá que estar centrado en la sostenibilidad y con bajos riesgos ambientales. Algunos factores contribuyen para la reducción de la producción y productividad del rebaño, y entre estos están las fluctuaciones estacionales cualitativa y cuantitativa de los pastos en función de las variaciones climáticas o del manejo inadecuado, la alta incidencia de parásitos, las enfermedades en general y las carencias nutricionales. Los bovinos pueden ser acometidos por endo y ectoparásitos (vermes, garrapatas y mosca de los cuernos) que son responsables por largos prejuicios económicos. Por lo tanto, en atención a las exigencias de los mercados nacional e internacional en relación a los alimentos y a lo ambiente, es necesario que la producción animal esté centrada en la sostenibilidad y con bajos riesgos ambientales. Así, se deben crear alternativas para el mantenimiento de la salud animal y en consecuencia de la salud pública también.

**Palabras clave:** parásitos de bovinos, control químico y biológico.

### INTRODUCCIÓN

La pecuaria brasileña viene buscando siempre el incremento de la eficiencia productiva. De manera semejante a lo que ocurre a nivel mundial, en Brasil el sector de producción y comercialización de carnes (bovino, cerdo y pollo) presentó en la última década profundos cambios buscando adaptarse a las dos mayores exigencias de los mercados de consumidores: la

competitividad y la calidad del producto. La calidad de la proteína animal es fuertemente determinada por todos los segmentos de la cadena productiva, en especial del manejo sanitario de los rebaños (Steiner, 2002). En los mercados consumidores (nacionales e internacionales) de los alimentos, las exigencias son que éstos sean saludables, lo que está implicado en la restricción a los productos químicos que dejan residuos en los tejidos de los animales (carne o leche) (Embrapa Gado de Corte, 2000). Otro aspecto es que el sistema de producción animal tendrá que estar centrado en la sostenibilidad y con bajos riesgos ambientales.

La cadena productiva de carne bovina está compuesta por elementos que pueden ser agrupados, según la actividad en: producción, distribución y comercialización de insumos; industria frigoríficas, industrias de carne procesada y cocinas industriales; sectores de almacenaje y comercialización; segmento de transporte de animales y de carne/carcasa; y el consumidor final (Paranhos da Costa, 2002).

Para producir carne bovina de calidad de manera competitiva durante todo el año, existe la necesidad de promover integración efectiva entre los diversos segmentos que la componen y entre las diferentes áreas del conocimiento que pueden competir para su éxito.

En consecuencia, se debe buscar el ajuste de los pilares del sistema de producción (alimentación, genética, manejo y sanidad) incluyéndose en el contexto: el ambiente y el mercado, dando atención especial a la sostenibilidad, no solo del sistema de producción, sino también de toda la cadena productiva de la carne bovina. Entre otras cosas, para lograr esta finalidad los sistemas de producción deben ser estructurados observando

atentamente el manejo correcto de los pastos, evitando su degradación y del suelo reduciendo o eliminando la erosión, así como su contaminación por pesticidas y otros productos químicos. Además, es importante la preocupación por la protección de manantiales, ríos, fuentes y quebradas naturales.

De acuerdo con la FUNDEPEC (2006) los principales requisitos que deben ser observados en cada etapa (desde la hacienda hasta la casa del consumidor) para garantizar una carne con calidad son:

- Calidad sanitaria: es aquella que garantiza al consumidor que un producto no le causará ningún mal o daño a su salud;
- Calidad nutricional: esta es intrínseca al producto que necesita ser rico en hierro, zinc y vitamina B12 de manera disponible para el ser humano;
- Calidad sensorial: es aquella que habla al respecto de la carne tierna, su sabor, su succulencia, su olor y otras características de la carne ligadas a los órganos de los sentidos y sus interacciones.

La ganadería de carne en Brasil se basa especialmente en el sistema de cría en pasto. Algunos factores contribuyen para la reducción de la producción y productividad del rebaño, y entre estos están las fluctuaciones estacionales cualitativa y cuantitativa de los pastos en función de las variaciones climáticas o del manejo inadecuado, la alta incidencia de parásitos, las enfermedades en general y las carencias nutricionales.

Los pastos cultivados tuvieron un gran incremento desde la década de los 70, lo que permitió un aumento sustancial en la productividad de la pecuaria de 0,2 (en pasto nativo) a 1,0 UA/ha en pastos cultivados (Embrapa Gado de Corte, 2000). Este hecho también permitió en virtud de una mayor capacidad de soporte mayores concentraciones de animales por áreas, lo que favorece la transmisión de enfermedades especialmente las relacionadas con los parásitos. Varios trabajos científicos demostraron que los parásitos tienen

una influencia significativa tanto en la mortalidad como en la eficiencia productiva de los animales.

Los bovinos pueden ser acometidos por endo y ectoparásitos. Verminosis es el nombre popular de las infecciones causadas por endoparásitos. Normalmente en los tropicos las infecciones verminosas presentan un índice de mortalidad bajo (Bianchin *et al.*, 1996), y como tal, erróneamente, la verminosis no se ve como un problema dentro del proceso productivo. La garrapata de los bovinos, *Boophilus microplus* es uno de los principales problemas sanitarios en el contexto de la producción de proteína animal. Además de la acción hematófaga de los daños en el cuero del animal y de los prejuicios económicos causados por los gastos con insumos y mano de obra necesarios para el control del parásito, la garrapata es el responsable principal del surgimiento de la compleja "Tristeza Parasitaria Bovina" (asociación de babesiosis y anaplasmosis) (Furlong y Prata, 2005). La mosca del cuernos, *Haematobia irritans*, está considerada la mayor plaga de los bovinos en los Estados Unidos y una de mayores plagas en Australia, siendo también muy importante en Europa. En Brasil, la mosca aparece prácticamente en todo el país y los ganaderos tienen a ese insecto como el responsable de grandes perjuicios (Barros, 1992).

El objetivo de este trabajo es sugerir el control alternativo de parásitos que incluye, por ejemplo, el uso de productos naturales, el control biológico y el manejo del ganado.

## VERMINOSIS

Verminosis es el nombre popular de las infecciones causadas por endoparásitos. En las condiciones del Brasil Central son causadas especialmente por los nemátodos gastrointestinales, siendo los animales infectados de manera general los portadores de infecciones causadas por varias especies de nemátodos. En esa región normalmente las infecciones verminosas presentan un índice de mortalidad bajo, la verminosis no se ve como un problema dentro del proceso productivo. Sin embargo, el productor debe preocuparse con los

perjuicios acarreados por los bajos índices de crecimiento/desarrollo de los animales portadores de verminosis.

Los efectos negativos del parasitismo dependen de factores tales como: especie, número y patogenicidad del parásito; localización en el hospedador; condición de salud, edad y susceptibilidad genética del hospedador y también de la experiencia previa a la infección por el parásito.

Los gusanos o nemátodos más importantes que infectan a los bovinos en la mayoría de las regiones del Brasil pertenecen a los géneros *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* y *Trichostrongylus*.

El ciclo evolutivo básico de esos parásitos (Fig. 1) es directo y consiste en el paso de los huevos de los nemátodos conjuntamente con las heces de los animales, los huevos evolucionan hasta la larva de tercer estado (L3) o la larva que infecta. La evolución hasta L3 en el pastoreo depende especialmente de la temperatura y en la mayoría del territorio brasileño es favorable al desarrollo durante todo el año y ocurre entre 5-7 días. La L3 una vez ingerida por el animal a través del pastoreo se desarrolla hacia el estado adulto en el abomaso, intestino delgado o intestino grueso, dependiendo de cada especie y esta parte del ciclo ocurre entre 14-30 días.

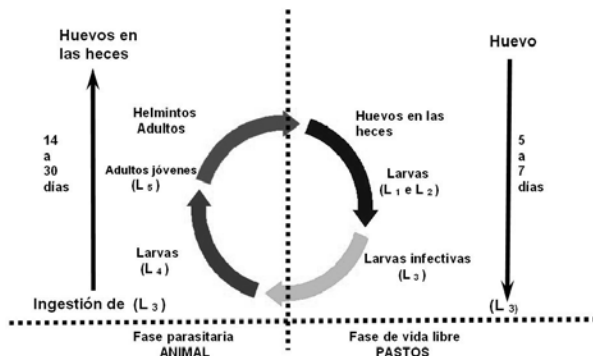


Figura 1. Ciclo evolutivo básico de los nemátodos gastrointestinales.

Los bolos fecales intactos consisten en importante factor en la epidemiología de la verminosis, ya que son ricas fuentes de larvas infectivas (L3). Las larvas infectivas pueden quedarse hasta seis meses en las heces depositadas en el pasto en el periodo seco. Las

L3 liberadas de las heces pueden sobrevivir hasta dos meses en los pastos.

En los trabajos conducidos en la región Centro Oeste del Brasil (Bianchin *et al.*, 1996) se observaron que existe una relación inversa entre las cargas de parásitos en el animal y la transmisión de la infección de los pastos durante la estación seca. Los estudios realizados por Bianchin *et al.* (1996) indicaron que el número de L3 en el pasto es mayor en el periodo lluvioso que en el periodo seco. En el periodo seco del año las heces pueden funcionar como reservorio de L3, pero no existe humedad suficiente para que las larvas se esparzan en el pasto. Pero también en clima tropical húmedo el calor y la humedad favorecen el rápido desarrollo de los huevos y de las larvas, aunque por otro lado aumenta la tasa de mortalidad de las larvas que infectan el pasto (Banks *et al.*, 1990; Barger *et al.*, 1994).

Las altas cargas de gusanos normalmente observadas en los animales en la estación seca se debe a la gran ingestión de larvas infectadas por los animales en la estación lluviosa que antecede, ya que en este periodo existe un alto grado de infección en los pastos en virtud de las condiciones climáticas favorables. En la estación seca también se observa escasez de forraje (disponibilidad y calidad). Entonces podemos concluir que el periodo crítico del año es la sequía, pues los animales presentan una asociación negativa de falta de nutrición y verminosis.

## CONTROL DE LA VERMINOSIS

### Tipos de tratamiento

#### 1. Tratamiento Preventivo Extensivo

El principio activo es suministrado durante periodos relativamente largos y continuos (mezclado a la sal, implantación de bolos)

#### 2. Tratamiento Curativo

Consiste en la aplicación del vermífugo en animales clínicamente enfermos. Es el tratamiento más desfavorable en términos de costo/beneficio.

#### 3. Tratamiento Táctico

Para evitar un aumento en la contaminación del ambiente. Utilizado en caso de

modificaciones en el ambiente de los animales, como: lluvias fuertes con temperaturas elevada en época normalmente seca; introducción de animales nuevos en la propiedad o en el pastoreo recién abierto; quema del pasto, etc.

#### 4. Tratamiento Estratégico

Utilización de vermífugos en épocas críticas identificadas con anterioridad. Para evitar posibles fallas en este programa debido a las variaciones climáticas en ciertas áreas o regiones se deben incluir tratamientos tácticos.

#### Control estratégico de la verminosis

Por ser un tipo de control preventivo, el control estratégico debe ser repetido anualmente en épocas previamente determinadas y en todos los animales del rebaño, según las categorías indicadas. Este tipo de control tiene por objetivo reducir la contaminación de los pastos, evitando que los animales adquieran altas cargas de helmintos. Siendo así sus efectos positivos solo pueden observarse después de un determinado periodo de utilización.

Algunos datos de las investigaciones indican que el uso de vermífugos en terneros cebú (desde el nacimiento hasta el destete) criados en condiciones extensivas es poco eficaz. Los resultados de la investigación en la región Central del Brasil, resumidos por Bianchin *et al.* (1996), indicaron que el mejor esquema de control de nematodos para animales Cebú y mestizos debe englobar el periodo seco del año.

El uso estratégico de antihelmínticos en animales Nelore en los meses de mayo, julio y septiembre, en la fase del destete a los 24-30 meses de edad tiene un potencial para proporcionar reducción del 2 % en mortalidad y ganancia promedio de 41 kg además del peso vivo por animal hasta el sacrificio, propiciando con esto un potencial de retorno económico en el Brasil Central en cerca de 167 millones de dólares anuales (Bianchin *et al.*, 1995).

En animales mestizos el control estratégico proporciona ganancias semejantes a animales Nelore, aproximadamente 40 kg hasta los 20 meses de edad (Bianchin *et al.*, 1999a).

Mientras tanto si el manejo es intensivo habrá necesidad de tratamiento de animales más jóvenes, ya que las larvas para esta franja de tiempo penetran también por la piel y el agrupamiento de los animales favorece la infección. Los resultados de la investigación indican también que es recomendable aplicar una dosis de vermífugo en los animales de engorde en ocasión de la entrada de los mismos en los pastos previamente reservados para la terminación o en el confinamiento. Inyectar vermífugo en las vacas una vez al año. Con preferencia uno o dos meses antes del parto para disminuir la infección de larvas en el pasto, como una medida preventiva para los terneros que nacen.

### GARRAPATA

La garrapata del bovino, *Boophilus microplus*, es uno de los principales problemas sanitarios en el contexto de la producción de proteína animal. Además de la acción hematófaga de los daños en el cuero del animal y de los perjuicios económicos causados por los gastos en insumos y mano de obra necesarios para el control del parásito, la garrapata es el responsable principal del surgimiento de la compleja "Tristeza Parasitaria Bovina" (asociación de babesiosis y anaplasmosis).

Esa enfermedad conocida también como "tristeza", "tristecita" o piroplasmosis está causada por los parásitos de la sangre: *Babesia bovis* y *B. bigemina* (babesiosis): protozoario y *Anaplasma marginale* (anaplasmosis): rickettsia.

En Brasil la garrapata del bovino es el vector principal de *A. marginale* y el único de la *B. bigemina* y *B. bovis*. Las garrapatas y las enfermedades causadas por sus agentes están ampliamente distribuidas, especialmente en las regiones tropical y subtropical, estimándose que el 80 % de la población mundial de bovinos está infectada con garrapatas. Los perjuicios causados por *Boophilus microplus* en el Brasil llegan a dos billones de dólares por año (Grisi *et al.*, 2002).

En Brasil es creciente el uso de animales mestizos, sin embargo se sabe que estos animales exigen mejores condiciones

nutricionales y sanitarias que el cebú. Así de acuerdo con las observaciones de Gomes *et al.* (1989), los animales de la raza Nelore (cebú) presentan parasitismo de 3,3 teleóginas (adulta plena de sangre)/animal/día, mientras que los animales de media sangre (cebú x taurinos) y de raza Ibagé (5/8 Aberdeen Angus y 3/8 Nelore) presentan poblaciones con promedios anuales de 20-25 y 68 teleóginas/día, respectivamente. El *Boophilus microplus* incide en todo el país, siendo la región del Centro-Oeste muy favorable para su desarrollo en virtud de sus características climáticas.

El ciclo biológico del parásito incluye dos fases: la fase de la vida libre que ocurre en los pastos y la fase de la vida parasitaria que se procesa en el cuerpo del bovino. La fase de vida libre empieza con la decadencia de la hembra adulta, llena de sangre; no solamente la hembra busca un lugar seguro y realiza la postura de los huevos. Después de un periodo de desarrollo, las larvas surgen, se desarrollan y se transforman en larvas infectivas (L3) que se quedan en las hojas del pasto a la espera de un hospedador. Este proceso de desarrollo es altamente dependiente de las condiciones climáticas y ambientales. Una vez fijada en el hospedador se inicia la fase de la vida parasitaria. Las larvas infectivas se alimentan, evolucionan y se transforman en adultos machos y hembras que se aparean; las hembras entonces refuerzan su alimentación y después al quedar repletas de sangre sueltan al hospedador. El periodo del ciclo es muy variado (Cuadro 1).

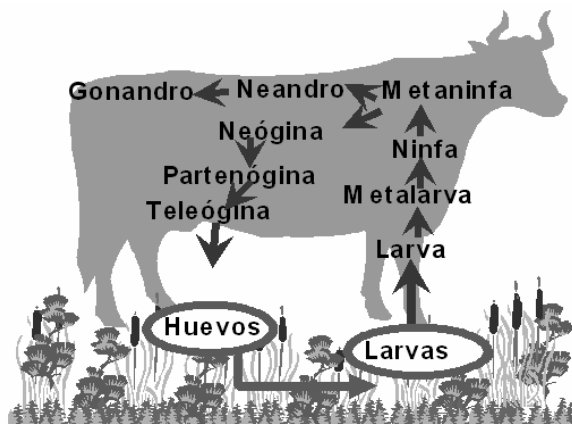


Figura 2. Ciclo evolutivo de la garrapata (*Boophilus microplus*).

Cuadro 1. Duración promedio del ciclo de vida del *B. microplus*.

Fase de vida Libre (suelo), días		Fase de vida parasitaria (animal), días	
Mínimo	Máxima	Mínimo	Máxima
36	453	18	48
Extremos del ciclo		54	501

## CONTROL DE LA GARRAPATA

El control actual está basado casi exclusivamente en la aplicación del garrapaticida en la fase de vida parasitaria (en el animal donde están cerca de 5 % de la población del parásito), siendo que en los pastos existe una gran población disponible (alrededor de 95 %) para infectar/reinfectar al hospedador. El uso de productos químicos producen residuos en la carne así como daños también en el medio ambiente. El consumidor de carne es cada vez más exigente en cuanto a la calidad y por eso el sistema productivo de bovinos busca tecnologías que sean viables (técnica y económicamente) para atender esta demanda.

Tratándose de control, es fundamental que el programa esté basado en el conocimiento de la biología de la garrapata, en la utilización racional de los productos químicos disponibles en el mercado (para evitar el desarrollo de la resistencia), en el uso de razas más resistentes al parásito y en el manejo del pasto.

### Control estratégico de la garrapata

Gomes *et al.* (1989), basados en la epidemiología de la garrapata recomiendan cuatro baños garrapaticidas a partir de septiembre, con intervalos de 20 a 30 días dependiendo del principio activo del producto. El control eficiente de la garrapata es económicamente deseable. Sin embargo, al alcanzar esto se puede generar una situación de inestabilidad enzootia donde la tasa de transmisión de los agentes etiológicos de la tristeza parasitaria puede ser reducida por debajo del nivel requerido para la mantención de la inmunidad del rebaño. Siempre es importante recordar que la tristeza parasitaria ocurre en una proporción inversa a la presencia de garrapatas. Esto es, cuanto menos garrapatas existan y con aparición esporádica,

más casos clínicos de tristeza parasitaria ocurrirán. En otras palabras: la garrapata funciona como una vacuna viva. Por lo tanto, es de suma importancia el establecimiento del control racional de la garrapata.

El control debe hacerse de preferencia en todo el rebaño, respetando dos excepciones:

- Vacas en el lote de maternidad (las garrapatas estimularán la formación de anticuerpos contra los agentes de la TPB y contra las garrapatas);
- Terneros recién nacidos (contacto con larvas y garrapatas desde el nacimiento, y protección por el calostro y la leche, empiezan a fabricar sus propias defensas contra las garrapatas y el TPB).

Para el control estratégico del *B. microplus* en ganado de carne, especialmente en la región del Brasil Central la recomendación actual es:

- Realizar el primer tratamiento en todos los animales en septiembre/octubre;
- Entonces realizar otros tres tratamientos con intervalos de 21 días. Estos tres tratamientos pueden ser sustituidos por un cambio de los animales hacia pastos no contaminados por garrapatas;
- Si es posible, observar los animales semanalmente y solo tratarlos nuevamente si el número de hembras infectadas fuere superior a 25 por lado del animal.

Furlong y Prata (2005) enfatizan que cualquier acción basada en el conocimiento de la vida de la garrapata que no sea la de concentrar las aplicaciones de los garrapaticidas en los animales cuando estos presenten más garrapatas (lo que es un hecho) que seguramente resultará en un mejor control, menos costo y menos diseminación de la resistencia.

### **Control y Resistencia**

La resistencia es la capacidad desarrollada por los parásitos que se caracteriza por la actuación ineficiente de los medicamentos, aún cuando son utilizados en la dosis y de la manera recomendada.

### **Mecanismo de la Resistencia**

La resistencia puede ocurrir en una población de parásitos, aún antes de que estos entren en contacto con el medicamento. Lo más común es que ocurra un proceso de selección genética (alteraciones o mutaciones), en los cuales algunos individuos de una población sobreviven después de la exposición continua a los medicamentos. Podemos decir que ocurre resistencia cuando dos características se destacan: cuando se observa el retorno inmediato de las larvas infectivas de las garrapatas en los bovinos después de la aplicación del producto garrapaticida o cuando el garrapaticida se aplica y no ocurre ninguna alteración aparente en el número de parásitos en el cuerpo del animal. Es importante indicar que la resistencia normalmente es de carácter irreversible (existen observaciones que el grupo de las diamidinas retoma su efectividad después de unos dos años de “descanso”) y que una vez instalada la resistencia de una población de parásitos a un determinado producto, también lo será para los otros productos de la misma familia o del grupo químico (Furlong, 1998).

### **Manejo de los Garrapaticidas (uso de Soluciones/Pulverizaciones)**

Aspectos importantes que deben ser observados en el uso de garrapaticidas:

- Uso correcto: “preparación” y “aplicación” de la solución garrapaticida;
- Frecuencia: utilización estratégica del producto (basada en la biología de la garrapata);
- Manejo del pasto

El cambio indiscriminado de los grupos químicos (rotación) favorecerá el contacto de las garrapatas con todos los grupos químicos, dando como resultado la selección de poblaciones de garrapatas resistentes a todos los productos disponibles en el mercado.

El asunto es polémico. Existen investigadores que recomiendan el cambio o rotación de producto para cada aplicación, otros que dicen que se realice anualmente y otros más que sugieren ese cambio cada dos años.

Otro aspecto importante es la recomendación para no utilizar mezclas caseras,

pues el mecanismo de la fármaco dinámica (cantidad absorbida, pico plasmático, periodo residual, etc.) no fue probado. Optar siempre por las mezclas ya disponibles en el mercado.

### Garrapaticidas disponibles en el mercado

#### 1. Garrapaticidas de contacto: pulverización, inmersión o “pour on”

Existen seis grupos o familias:

- a) Fosforados (Diazinon, Diclorvos, Clorfenvinfos, Coumaphos, etc.)
- b) Diamidínicos (Amitraz)
- c) Piretroides (Alfametrina, Alfacipermetrina, Deltametrina, Flumetrina, Cipermetrina, Cialotrina, etc.)
- d) Fenilpirazole ( Fipronil)
- e) Thiazolina (Thiazolina + Cipermetrina)
- f) Naturalyte (Spinosad)

#### 2. Garrapaticidas sistémicos (actuación por la circulación sanguínea): inyecciones en el filo del lomo

Existen dos grupos o familias

- a) Derivados de las Avermectinas (Doramectina, Ivermectina, Moxidectina)
- b) Benzoifenilureas (Fluazuron – inhibidor del crecimiento)

### Escogencia del Producto

Para observar la eficiencia del garrapaticida en uso y escoger el más eficaz para determinada población de garrapatas, realizar pruebas (biogarrapaticidograma). Estas pruebas pueden ser realizadas en:

1. Laboratorio
2. Campo – en la hacienda (solo como indicación)

### MOSCA DE LOS CUERNOS

La mosca del cuernos, *Haematobia irritans*, es considerada la mayor plaga de los bovinos en los Estados Unidos y una de mayores plagas en Australia, siendo también muy importante en Europa. En Brasil, la mosca aparece prácticamente en todo el país y los ganaderos tienen a ese insecto como el responsable de grandes perjuicios. Su introducción en el país ocurrió alrededor de 1976 en la región del norte, y a partir de ese lugar su dispersión fue rápida y eficiente. En el Distrito

Federal y en el sur del Brasil la mosca se observó por primera vez en los años 90. Al ser una plaga relativamente nueva, existe poca información sobre su epidemiología, control y posibles daños (nivel y grado de perjuicio) en nuestras condiciones.

La mosca de cuernos es un insecto pequeño que mide de 2 a 4 mm de largo de color castaño. Hematófaga, la mosca se alimenta de sangre con picadas frecuentes y dolorosas, lo que causa gran inquietud e irritación en los animales infectados. Este hecho hace que se perjudique la alimentación, lo que acarrea baja de peso y disminución de la producción lechera. Para identificación en campo es interesante observar que las moscas de cuernos se posan siempre en los animales con la cabeza hacia abajo, y con las alas parcialmente abiertas (en forma de “ala delta”). Los adultos pasan la mayor parte del tiempo en el hospedador. Rara vez andan sobre el animal, utilizando un vuelo corto en grupos como forma de locomoción, retornando inmediatamente al cuerpo del hospedador. Pueden volar hasta 12 km. Tienen preferencia por las partes del cuerpo del animal hospedador lejos del alcance de la cabeza y el rabo, como en las espaldas, la paleta, la barriga y las piernas. Prefieren a los bovinos machos y de pelaje oscuro (o las manchas oscuras del pelaje), sin embargo esta “preferencia” desaparece en caso de grandes infecciones.

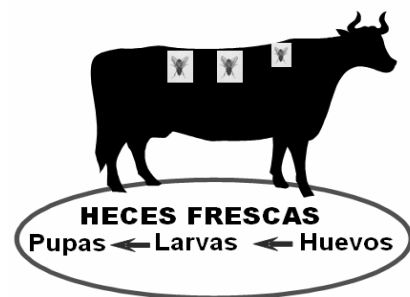


Figura 3. Ciclo evolutivo de la mosca del cuerno *Haematobia irritans*.

En trabajos desarrollados en Brasil Central (Honer *et al.*, 1991) se observaron que el proceso de desarrollo de las moscas ocurre durante todo el año. Hay disminución del proceso en la época seca, sin embargo no hay interrupción.

Una hembra puede producir de 80 a 300 huevos. Sin embargo, existe una baja fertilidad de los huevos y alta mortalidad de las larvas (cerca del 90 %). En relación al ciclo de vida, la mosca de cuernos adulta se encuentra en el cuerpo del hospedador. En la parte superior del cuerpo del animal, en el apareamiento donde normalmente se encuentran los machos y las hembras vírgenes. Las hembras ya fecundadas emigran hacia las partes más bajas. Cuando el hospedador o otro bovino se acerca y empieza a defecar estas vuelan rápidamente hacia la masa fecal, ponen el huevo y retornan al hospedador. Los huevos, las larvas y las pupas se encuentran en las heces frescas de los bovinos. El proceso de desarrollo de la mosca en las heces puede ocurrir en un periodo de 8 a 12 días (en la estación lluviosa) y de 12 a 30 días (en la estación seca). En el Cuadro 2 se presentan los desarrollos promedios de las diferentes fases relacionadas a diferentes temperaturas.

**Cuadro 2. Desarrollo de la mosca del cuerno bajo tres temperaturas diferentes.**

Estado	Ambiente	Duración, días		
		18 °C	25 °C	33 °C
Huevo		2	1	1
Larva	Masa fecal	13	7	4
Pupa		14	6	4
Adulta inmadura		-	1 - 3	-
Adulta fecundada	Bovino	-	7 - 15	-

Fuente: Honer *et al.*, 1991.

Aún cuando varios trabajos hayan sido realizados en Brasil, los datos que referimos aquí provienen de la literatura internacional, pues estos ya están científicamente comprobados. A título de orientación un animal con aproximadamente 500 moscas sufrirá una pérdida anual de aproximadamente 2,5 l de sangre, 40 kg de peso vivo, habría una reducción de 5 a 15 % en la producción de leche, 15 % en la tasa de preñez y también reducción en la libido de los toros.

En un trabajo conducido con bovinos machos Nelore, por Saueressig *et al.* (1995) se observó un aumento en población de mosca durante el periodo lluvioso. Sin embargo, no se observaron diferencias entre los grupos tratados con insecticidas y no tratados con relación a la

ganancia de peso. En las condiciones de este experimento la presencia de la mosca de los cuernos en niveles de infección entre bajo y mediano no se alteraron los aumentos de peso de los bovinos. En la región estudiada los factores climáticos, especialmente la lluvia parece ejercer un papel fundamental en la dinámica poblacional de la mosca de cuernos. En las observaciones de campo realizadas en el Distrito Federal (EMBRAPA Cerrados) se indican que las infecciones en el animal disminuyen en el periodo seco (donde ocurren las temperaturas más bajas) y también en el periodo de lluvias torrenciales o más intensas. En consecuencia, la situación más favorable a las infecciones sería aquella en la cual ocurren temperaturas elevadas asociadas con lluvias de poca intensidad.

Un número de 200 moscas/animal es indicado como "límite económico" y debe ser considerado por el productor como un indicador del momento en el cual se realizará el tratamiento, con la observación de que este valor es un promedio que representa la situación de infección del grupo de animales, y por lo tanto se observarán en el lote los animales con mayores o menores infecciones. No hay necesidad de contar todas las moscas presentes en el cuerpo del animal, se debe estimar el nivel de infección de los mismos y entonces solo tratarlos. La convivencia lo llevará a la experiencia y así el productor fácilmente identificará una relación estrecha entre el número de moscas (nivel de infección) y el comportamiento de los animales. Como los machos son los más susceptibles a la mosca, deben recibir atención especial y podrán ser utilizados como un indicativo de la situación del rebaño en general. Lo más importante es observar el comportamiento de los animales, pues los perjuicios los acarrea especialmente la irritación provocada por las constantes picadas de las moscas. En consecuencia, cuando los animales se muestren agitados, ahí deben ser tratados.

### Control

El control de estos parásitos está directamente relacionado con la utilización de productos químicos, lo que en este momento es la única medida realmente eficaz. Los



productores rurales y técnicos de varios estados brasileños relatan dificultades en el control químico de esta mosca. Puede estar ocurriendo tanto por el uso inadecuado de los insecticidas como también por el desarrollo de resistencia del insecto a los principios activos de los productos químicos. La utilización constante e indiscriminada de productos químicos conjuntamente con la adopción de prácticas inadecuadas de aplicación de estos productos, que generan una serie de problemas, tales como: aumento de la contaminación ambiental, selección de individuos resistentes a los grupos químicos, desequilibrio en las poblaciones de garrapatas e interferencia en la fauna de insectos de las masas fecales.

Se recomienda como control ideal para la mosca del cuerno, la asociación de control químico (uso de insecticidas) y control biológico (uso de enemigos naturales).

#### **Control Químico**

El control químico consiste en el empleo de mosquicidas o insecticidas químicos basados en avermectinas, piretroides en emulsión concentrada, piretroides "pour-on" y fosforados entre otros.

Un aspecto muy importante que debe ser utilizado como un punto favorable en el empleo de control químico es el hecho de que la mosca permanece 24 horas sobre el hospedador. Esta característica de la mosca del cuerno permitirá que un buen mosquicida cumpla la acción de repelencia y de eliminación del insecto adulto.

El programa que utiliza productos químicos sugerido por EMBRAPA Ganado de Corte es el que se centra en el periodo lluvioso y sugiere retardar al máximo el inicio del tratamiento; observar los animales y tratar solamente cuando los animales se muestren irritados. Tratar de preferencia a los animales en crecimiento y a los machos enteros. Los demás adultos solamente en los más infectados. También se recomienda concentrar el tratamiento "en la estación de las moscas", priorizando a los toros (utilizando el insecticida durante la estación de monta).

#### **Control Biológico**

El control biológico está basado en la utilización de enemigos naturales de la plaga que

va a ser controlada. Encontrar una especie de enemigo natural es el mayor obstáculo para el éxito del control biológico, siendo muy difícil seleccionar enemigos naturales que bajen la población de la plaga a un nivel económico satisfactorio. Hasta el presente los cucarrones coprófagos son los enemigos naturales más viables.

Las masas fecales se constituyen en ambiente de tamaño reducido y bien definido, donde se alimentan y/o se desarrollan varias especies de larvas y de insectos de importancia veterinaria, entre ellos la mosca de los cuernos. Los cucarrones coprófagos y otros insectos benéficos destruyen las masas fecales tornando el ambiente desfavorable para el proceso, además de mejorar la productividad de los pastos a través de la incorporación de materia orgánica al suelo, el reciclaje de los nutrientes, la aireación del suelo, la producción de humus, la penetración de agua en el suelo. Además, esos insectos al destruir el bolo fecal hacen con que se aumente el área de pastoreo.

Honer *et al.* (1987) estudiaron la actividad de los cucarrones nativos en la región Centro Oeste del Brasil, y concluyeron que esos cucarrones no presentan actividad biológica suficiente para la destrucción de las heces de grandes herbívoros y a través de un programa de computador identificó al cucarrón coprófago africano *Digitonthophagus gazella* como el mejor candidato para la introducción en la región de los Cerrados, visualizando su utilización en el control biológico. El cucarrón *D. gazella* es altamente prolífico y su contribución al control de las moscas del cuernos está en un 40 %. Se sugiere la utilización de 100 parejas/ha de cucarrones. En relación a la competencia entre especies de cucarrones (nativos x introducidos) es importante observar que el impacto sobre los cucarrones nativos será nulo o extremadamente reducido si existieren nichos vacíos actualmente no ocupados por los cucarrones introducidos. Se debe observar también que será muy interesante la introducción de más especies de coleópteros coprófagos. Después de cinco años de la introducción del cucarrón africano se observa en los lugares donde ya se encuentra establecido que la acción conjunta de este con los cucarrones nativos ha sido bastante

satisfactoria en la incorporación/desintegración de las masas fecales de los bovinos (Koller *et al.*, 1997).

Es importante indicar que los productos químicos utilizados en el control de nematodos, tales como las avermectinas son liberados especialmente por las heces y interfieren en la supervivencia y reproducción de las moscas, lombrices y cucarrones. Esas drogas fueron bien estudiadas por los investigadores del mundo entero, según la revisión realizada por Bulman *et al.* (1996). El uso frecuente de los endectocidas en el control de los parásitos aumenta sus efectos negativos en el pasto (Madsen *et al.*, 1990; Herd *et al.*, 1993).

Los insecticidas y acaricidas utilizados en el control de moscas y garrapatas en su mayoría están basados en piretróides y organofosforados. Esos productos químicos cuando son liberados en las heces, provocan mortalidad significativa de los cucarrones coprófagos hasta 20 días después de su utilización (Bianchin *et al.*, 1992). Con esto los beneficios del control biológico que proporcionan los cucarrones a nivel de campo quedan disminuidos.

### **CONTROL ALTERNATIVO DE PARÁSITOS**

Ante las consideraciones presentadas y teniendo siempre presente las exigencias de los mercados nacionales e internacionales por un producto más puro y la conciencia de la importancia de un ambiente ecológicamente preservado, es necesario el uso del control alternativo de las parasitosis.

Entre algunas alternativas el sistema de pastoreo rotativo, la aplicación de hongos, el uso de fitoterápicos y homeopatías podrán contribuir de manera significativa en la reducción del uso de productos químicos en los animales para controlar los nemátodos y las garrapatas. Mientras tanto, estas alternativas deben ser mejor probadas en el sistema de producción.

La literatura mundial atribuye resultados promisorios a la planta de origen hindú,

*Azadirachta indica* A. Juss (nim o neem), que se está estudiando en Brasil.

El trabajo de revisión de Williams y Mansingh (1996) relataron el potencial de control demostrado con varios extractos y compuestos aislados del tallo y de las hojas del nim. Los experimentos de laboratorio y de campo revelaron que el extracto del nim es tóxico para más de 400 especies de insectos y ácaros plaga, citando especialmente el *B. microplus* y el *Amblyomma cajennense*, algunos de los cuales han desarrollado resistencia a los pesticidas convencionales. Mientras tanto, el trabajo *in vitro* conducido por Saueressig (2002), el extracto de nim no fue eficiente en la postura y en la eclosión de las larvas de la garrapata del bovino, con resultados de eficacia en un máximo del 16,8 %.

El uso del manejo del pasto para control de parásitos depende del conocimiento de datos en relación al modelo de transmisión de los parásitos, tales como: cuánto tiempo demora un pasto para quedar infectado y el tiempo de supervivencia de las larvas en el pasto. El modelo de transmisión de los parásitos depende especialmente del clima local, y por esto los datos de una determinada región no sirven para otra.

El sistema de pastoreo rotativo para el control de los nemátodos se ha mostrado poco eficiente en climas medios debido al largo periodo de supervivencia de las larvas infectadas en el pasto (Gibson, 1973).

Aunque existen fuertes indicios que el manejo del pasto puede ofrecer una solución sencilla y rápida para ayudar en el control de los nematodos, disminuyendo el uso de productos químicos, y el hecho es que en la realidad no se tiene ningún ejemplo concreto de control de nematodos en sistema intensivo de pasto donde el uso de antihelmínticos se haga más necesario.

En relación a la garrapata, se sabe que las larvas en el pasto sobreviven más en el verano que en el invierno. Utech *et al.* (1983) observaron en las regiones del sudeste y central de Australia, que en el verano un 50 % de las

larvas mueren en dos semanas y el 10 % sobreviven por cuatro semanas. Magalhães (1989) en Minas Gerais, Brasil, observó que la mayor longevidad de supervivencia de las larvas en el pasto está relacionada con los meses más fríos del año y Gomes (1986) estudió la ecología de *B. microplus* en la región de Cerrados y observó que la mayoría de las larvas de garrapata en el pasto morían en 20 a 30 días.

El ajo (*Allium sativum*) utilizado como palatabilizador de raciones y estimulante del crecimiento de algunas especies de animal se indica como poseedor de propiedades parasiticidas. Mientras tanto los resultados obtenidos muchas veces no son consistentes en los diferentes trabajos, no habiendo unanimidad entre los autores. Bianchin *et al.* (1999b) probaron la eficiencia del ajo adicionado al 2 % en la sal mineral, en el control de los nematodos, mosca de los cuernos y garrapatas en bovinos y observaron que el ajo no fue eficiente en el control de garrapatas y mosca de cuernos, pero sí promovió la reducción estadísticamente significativa del 47,3 % del número de huevos por gramo de heces (HPG) de los animales tratados. En otro estudio conducido en EMBRAPA Ganado de Corte, el ajo suministrado en la dosis de 10 a 20 gramos/día no redujo el HPG de los animales.

Otra alternativa para el control de nematodos es la utilización de hongos nematófagos y hongos que posean la capacidad de desarrollar órganos especializados para capturar y destruir las larvas del suelo, para posteriormente alimentarse de las mismas (Dundington, 1957).

Diferentes experimentos demostraron que encontrar y aislar hongos con esta capacidad predadora no es suficiente. El desafío para que el control biológico reduzca las larvas infectadas en los pastos es encontrar un hongo que sobreviva el paso a través del tracto gastrointestinal del animal, de manera que subsecuentemente cuando el mismo haya sido liberado al exterior a través de las heces pueda permanecer viable destruyendo las larvas, reduciendo así la población de larvas en el bolo fecal y en los pastos. El hongo *Dundingtonia flagrans* debido a su alta capacidad para producir

clamidósporos resistentes a los procesos digestivos, presentó los mejores resultados (Larsen, 1999). En Brasil se realizaron investigaciones en laboratorio sobre el asunto, resaltando la eficiencia de los hongos en el control de las larvas de nematodos (Padilha, 1996; Araujo, 1996).

## REFERENCIAS

- Araujo, J.V. 1996. Interacción entre larvas infectadas de *Cooperia punctata* y hongos predadores del género *Arthrobotrys*, caracterización de aislados de *Arthrobotrys* y uso en el control biológico de nematodos parásitos gastrointestinales de bovinos. Tesis de Doctorado. UFMG, Belo Horizonte. 110 p.
- Banks, D.J.D., Singh, R., Barger, I.A., Pratab, B., Le Jambre, L.F. 1990. Desarrollo y supervivencia de la larva infectada de *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus colubriformis* en ambiente tropical. Diario Internacional de Parasitología 20: 155-160.
- Barger I.A., Siale, K., Banks, D.J.D., Le Jambre, L.F. 1994 Pastoreo rotativo para el control de los nemátodos gastrointestinales en cabras en ambiente húmedo tropical. Veterinaria y Parasitología 53: 109-116.
- Barros, A.T.M. 1992. Recomendações para controle da mosca-dos-chifres no Pantanal. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1992, 4p. (EMBRAPA-CPAP. Comunicado Técnico, 10).
- Bianchin, I., Honer, M.R., Gomes, A, Koller, W.W. 1992 Efecto de algunos garrapaticidas/inseticidas sobre *Onthophagus gazella*. Campo Grande: EMBRAPA- CNPGC. 7 p. (EMBRAPA- CNPGC. Comunicado Técnico, 45).
- Bianchin, I., Honer, M.R., Nunes, S., Nascimento, Y.A. do. 1995. El efecto de tasas de stock y esquemas de tratamiento en el aumento de peso de terneros Nelore conducido en las sabanas del Brasil. Salud y Producción Animal Tropical 27: 1-8.
- Bianchin, I., Honer, M.R., Nunes, S.G., Nascimento, Y.A. do; Curvo, J.B.E.;

- Costa, F.P. 1996. Epidemiología de los nemátodos gastrointestinales en bovinos de corte en Cerrados y el control estratégico en Brasil. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. 120 p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 24).
- Bianchin, I., Feijó, G.L.D., Vaz, E.C.; Gomes, A., Kichel, A.N. 1999a. Evaluación del beneficio-costo del control estratégico de parásitos en bovinos mestizos. 1. Datos preliminares del aumento de peso. Campo Grande: EMBRAPA Ganado de Corte. 13 p. (EMBRAPA Ganado de Corte, Investigación en seguimiento, 52).
- Bianchin, I., Gomes, A., Feijó, G.L.D.; Vaz, E.C. 1999b. Eficacia del polvo de ajo (*Allium sativum* L.) en el control de parásitos de bovinos. Campo Grande. Embrapa Ganado de Corte. 31 p. Embrapa Ganado de Corte, Boletín de Investigación, 8).
- Bulman, G.M., Muñoz Cobeñas, M.E., Ambrustolo, R.R. 1996. El impacto ecológico de las lactosas macrocíclicas (endectocidas): una actualización comprensiva y comparativa. Veterinaria Argentina 13: 1-16.
- Duddington, C.L. 1957. El hongo amigable-nueva comprensión del problema de la larva. Faber and Faber, Londres. 188 p.
- Embrapa Gado De Corte 2000. Programa Embrapa carne de qualidade, subprograma carne bovina. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 75 p.
- Fundepec 2006. Carne de Calidad. [Documento em línea]. En: <http://www.fundepec.org.br/carnedequalidade/index.asp> [Consulta: 2006].
- Furlong, J. 1998. Garrapata de los bovinos: conozca bien para controlar mejor. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL. 21 p. (EMBRAPA- CNPGL, Circular Técnica, 46).
- Furlong, J., Prata, M.C.A. 2005. Conhecimento básico para controle do carrapato-dos-bovinos. In: Carrapato: problemas e soluções/editor, John Furlong. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. Pp. 9-20.
- Gibson, T.E. 1973. Recientes avances en la epidemiología y control de los parásitos gastrointestinales en ovejas. Informe Veterinario 92: 469-473.
- Gomes, A. 1986. Epidemiología del *Boophilus microplus* en las condiciones del cerrado brasileño. In: Seminario Garrapatas, Enfermedades Transmitidas por Garrapatas e Insectos Nocivos a Los Bovinos en los Países Sudamericanos del Cono Sur.2. Progresos desde 1983. Anales. Porto Alegre. p. 13.
- Gomes, A, Honer, M.R., Schenk, M.A.M.; Curvo, J.B.E. 1989. Poblaciones del ganado con *Boophilus microplus* en terneros Nelore y cruces de Ibage y Nelore con Europeo en sabanas del Brasil. Salud y Producción Animal Tropical 21: 20-24.
- Grisi, L., Massardi, C.L., Moya-Borja, G.E., Pereira, J.B. 2002. Impacto económico de las principales ectoparasitosis en bovinos en Brasil. Hora Veterinária, nº 125: 8-10.
- Herd, R.P., Stinner, B.R.,Purrrington, F.F. 1993. Dung dispersal and grazing area following treatment of horses with a single dose of ivermectin. Veterinary Parasitology 48: 229-240.
- Honer, M.R., Bianchin, I., Gomes, A.O. 1987. El control estratégico de la mosca de cuernos en bovinos de corte en Cerrados. EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande. 4 p. (EMBRAPA-CNPGC. Investigación en Seguimiento, 36).
- Honer, M.R., Bianchin, I., Gomes, A. 1991. Mosca del cuernos: histórico, biología y control. 1. Reimp. EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande. 34 p. (Documentos, 45).
- Koller, W.W., Gomes, A., Flechtman, C.A.H., Rodrigues, S.E., Bianchin, I., Honer, M.R.R.1997. Ocurrencia y sazón de los cucarrones copro/necrófagos (*Coleopetera; Scarabaeidae*) en masas fecales de bovinos, en la región de Cerrados del Mato Grosso del Sur, Campo Grande; EMBRAPA-CNPGC. 5 p. (EMBRAPA-CNPGC). (Investigación en Seguimiento, 48).
- Larsen, M. 1999. Control biológico de parásitos. Diario Internacional para la Parasitología 29: 139-146.
- Madsen, M., Overgaard Nielsen, B., Holter, P, Pedersen, O. C., Brochner Jespersen, J.; Van Jensen, K.M., Nansen, P., Gronvold, J. 1990. Treating cattle with

- ivermectin: effects on the fauna and decomposition of dung pats. *Journal of Applied Ecology Ecology* 27: 1-15.
- Magalhães, F.E.P. 1989. Aspectos biológicos y ecológicos y de control del *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) en el Municipio de Pedro Leopoldo-MG, Brasil. Tesis de Doctorado. UFMG, Belo Horizonte. 117 p.
- PADILHA, T. 1996. Actividad de hongos nematófagos en los lugares preparasitarios de nematodos trichostrongilídeos. *Ciência Rural*, v. 26: 333-341.
- Paranhos da Costa, M.J.R. 2002. Ambiência e qualidade da carne. *In* Congresso Brasileiro Das Raças Zebuínas, 5. Uberaba. Anais...Uberaba: ABCZ. Pp. 170-173.
- Saueressig, T.M., Salviano, A., Barcellos, A. de O., Bianchin, I. 1995. Dinámica poblacional de la mosca de cuernos, *Haematobia irritans*, y su efecto en el aumento de peso de bovinos en la región del Distrito Federal. *In* Seminario Brasileño de Parasitología Veterinaria, Campo Grande. Anales del IX Seminario brasileño de Parasitología Veterinaria 9: 31.
- Saueressig, T.M. 2002. Pruebas *in vitro* con extractos de plantas para el control alternativo de la garrapata del buey. Resultados preliminares. *In* XII Congreso Brasileño de Parasitología Veterinaria, Rio de Janeiro. CD-Room XII Congreso Brasileño de Parasitología Veterinaria.
- Steiner, R. 2002. Aperfeiçoamento da carne bovina mediante prácticas de gerência de qualidade no processo de produção. *In* Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas, 5. Uberaba. Anais...Uberaba: ABCZ. Pp. 175-186.
- Utech, K.B.W., Sutherst, R.W., Dallwitz, M.J., Wharton, R.H., Maywald, G.F., Sutherland, I.D. 1983. Un modelo de supervivencia de la larva del ganado, *Boophilus microplus*, en los pastos. *Diario Australiano de Investigación Agrícola* 34: 63-72.
- Williams, L.A.D., Mansingh, A. 1996. Las acciones insecticidas y acaricidas de los compuestos de *Azadirachta indica* (A. Juss.) y su utilización en el manejo de las plagas tropicales. *Revista del Manejo de Pesticidas Integrados* 1: 133-145.