

HAEMATOBIA IRRITANS: UNA ACTUALIZACIÓN A DIEZ AÑOS DE SU INTRODUCCIÓN EN ARGENTINA

O. A.Mancebo (1), C.M. Monzón (2) y G. M. Bulman (3). 2001. Veterinaria Argentina, 18(171):34-46 y 18(172):119-135.

(1) Profesor Titular, Cátedra de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional de Formosa (U.NaF.). Profesional Principal del CONICET, Centro de Diagnóstico e Investigaciones Veterinarias Formosa (CEDIVEF).

(2) Profesor Titular, Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias de la Salud, U.Nac.Formosa (U.NaF.). Investigador Adjunto del CONICET, Director a/c del CEDIVEF.

(3) Asesor en Parasitología, Dpto.Técnico Biogénesis S.A.

*Premio Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria (AAPAVET) (Monografía) 2000, otorgado en fallo unánime por el Hon. Jurado integrado por los Prof. Drs. Oscar J. Lombardero, Emilio G. Morini y José S. Tolosa.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Parasitosis](#)

RESUMEN

El díptero *Haematobia irritans irritans*, conocido como Mosca de los Cuernos, ingresó a la Argentina a fines de 1991 y rápidamente infestó las principales zonas ganaderas del país. La presente monografía resume y actualiza los conocimientos sobre el parásito: su identificación, descripción, ciclo biológico, dinámica poblacional, pérdidas económicas que ocasiona, métodos de control, principios activos más empleados y resistencia. Incluye citas bibliográficas de otros países y un análisis de los trabajos nacionales. Finalmente se actualizan las recomendaciones para el manejo sanitario indicados en el control del díptero, en las condiciones existentes en la Argentina.

Palabras claves: *Haematobia irritans*; monografía actualización.

HISTORIA

Haematobia irritans (Linneus, 1758), conocido en la Argentina y en países de habla española como "Mosca de los Cuernos", es un díptero ectoparásito del vacuno y en menor grado de otros rumiantes y de los equinos, originaria de Europa Central y descrita como peste de los bovinos en el sur de Francia en 1830. Conocida también en Europa como *Lyperosia irritans*, es descrita desde principios del siglo XX en Alemania, España, sur de Inglaterra, Dinamarca, centro de Suecia y en la zona sudoeste de Finlandia, lo que indica su gran dispersión en los climas que le son favorables. Especialmente en Alemania representa junto con *Haematobia stimulans*, la población de dípteros más común ya que constituye el 60 % de la población de moscas del ganado en la primavera-verano y del 80 % a los fines del verano y principios del otoño. En Inglaterra es común en las zonas meridionales y su número alcanza el 50 % de los dípteros perjudiciales de los vacunos. En Italia sobre el total de múscidos capturados en la región de Calabria en 1993, este porcentaje alcanzó un 39.4 %.

A diferencia de lo observado en Estados Unidos de Norte América (EE.UU.) y en Argentina, donde se registran infestaciones de 4 y hasta 5 mil ejemplares por vacuno, en Europa las infestaciones oscilan entre 500 y 1000 moscas.

En 1886, un cargamento de vacunos en pie proveniente de Francia llegó a New Jersey (EE.UU.), introduciendo la Mosca al continente americano. Su dispersión en América del Norte fue imparable, en coincidencia con los movimientos de ganado. Llegó a California en 1899 y casi simultáneamente a las regiones ganaderas del sur y sudoeste.

Pocos años después se extendió hacia el norte a Canadá, mientras al sur cruzó el Río Grande difundiéndose rápidamente en todo Méjico y en la época de construcción del Canal de Panamá, al resto de América Central.

En 1937 se describe en el ganado de Colombia, Venezuela y Ecuador y casi 20 años después (1956) se registran los primeros focos en vacunos del estado de Roraima, en el norte del Brasil. Las autoridades sanitarias de ese país estimaron que de acuerdo a la velocidad de dispersión normal de *H.irritans*, calculada entre 100 y 140 km por año, llegaría a los estados ganaderos del centro y sud de Brasil, hacia el 2000. En reuniones de especialistas en el tema se aseguraba que la región amazónica por las intensas precipitaciones y por la escasa población ganadera iba a constituir una barrera, impidiendo o al menos retrasando su dispersión al resto del Brasil. No obstante, este pronóstico resultó erróneo, pues en 1980 se registraron los primeros focos en los estados de Goias y Para y entre 1990 y 1991, en los estados de San Pablo, Paraná, Santa Catalina y por último en Río Grande del Sur.

INGRESO A LA ARGENTINA

Con la Mosca presente en los estados del Brasil lindantes con la Argentina y en el Paraguay, su introducción a la Argentina era cuestión de contadas semanas. Fue así que el 29 de octubre de 1991, sobre bovinos en pastoreo en la costa del Río Paraná en un área inundable próxima al Arroyo Garupá, en la Provincia de Misiones, Luzuriaga *et al* observaron "la presencia de moscas con alas dispuestas en forma delta, localizadas particularmente en el área de la giba, dorso y cabeza en número de 60-70 por animal, ubicadas con la cabeza hacia el suelo. Las mismas permanecían constantemente sobre los bovinos y al ser comprimidas, sus cuerpos contenían sangre".

Casi simultáneamente con el alerta del hallazgo en la Provincia de Misiones, personal del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) verifican su presencia en Formosa, Corrientes y a fines de 1991, en la Provincia de Santa Fe. Actualmente la distribución de este díptero en Argentina coincide con la mayoría de las regiones donde se crían bovinos, incluyendo áreas tan al sur como San Carlos de Bariloche, Esquel y Perito Moreno (Chubut), en la precordillera. Salvo en la costa atlántica del sur argentino en la Provincia de Santa Cruz, la meseta central de las provincias del Chubut y Santa Cruz y en la isla de Tierra del Fuego, la presencia de *H. irritans* pasó a ser parte de la fauna ectoparasitaria de los bovinos en todo el país (Figura 1).

Figura 1.- Áreas de infestación de *Haematobia irritans* en la República Argentina.



OBJETIVOS

Desde su introducción al país en 1991, *H. irritans* ha sido motivo de constante preocupación por parte de las autoridades de sanidad animal, de productores y de la profesión veterinaria. En el ganado de carne como de leche, las consecuencias económicas y sanitarias que implica la infestación, ha incentivado a la industria en la búsqueda de nuevos insecticidas.

La presente monografía tiene como objetivo reunir en un solo trabajo la información más destacada sobre *H. irritans* referente al ciclo biológico, su comportamiento a campo, pérdidas económicas y eficacia de los diversos tratamientos. Analiza la situación actual desde la óptica de la creciente resistencia frente a diversos principios activos y finalmente, los autores realizan una serie de recomendaciones en la estrategia de control, basada en la literatura consultada como en su propia experiencia, tanto a campo como en el laboratorio, en estos casi 10 años de trabajo con la Mosca de los Cuernos.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino	Animalia
Phylum	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Diptera
Suborden	Muscidae
Género	<i>Haematobia</i>
Especie	<i>irritans</i>
Subespecie	<i>irritans</i>

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Haematobia irritans irritans es un pequeño díptero de color gris oscuro; mide entre 2 y 5 mm de largo, aproximadamente la mitad de la mosca doméstica, siendo el más pequeño de los múscidos picadores del bovino. En la Argentina, fue clasificada por Cicchino *et al.*

El cuerpo está dividido en tres tagmas: cabeza, tórax y abdomen. La cabeza es relativamente grande y posee gran movilidad. Los ojos, que son compuestos, en los machos son más grandes que en las hembras y están relativamente juntos, característica que también se utiliza para la diferenciación sexual. De la parte ventral de la cabeza emerge una potente proboscis con la cual perfora la piel del vacuno para alimentarse de sangre. Los palpos tienen igual largo o son ligeramente más cortos. El tórax posee dos bandas oscuras y se observan algunas manchas difusas en el dorso del abdomen. La M. de los Cuernos tiene un par de alas membranosas y al igual que todos los dípteros, una pequeña estructura en posterior a cada ala denominada halterio, que sirve para el equilibrio y orientación en el vuelo. Otros aspectos relacionados con la morfología macro y microscópica de este díptero escapan a los objetivos de la presente monografía; los detalles que pudieran interesar se encuentran en los trabajos de Cicchino *et al.* y Abrahamovich *et al.*

En un principio, los folletos y boletines técnicos editados por el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) incluían caracteres diferenciales con otros múscidos tales como la mosca del establo *Stomoxys calcitrans*. Estas diferencias se basaban en características anatómicas, como la forma de los ojos, el largo de los palpos y el tamaño relativo del díptero. No obstante, al poco tiempo ninguna persona vinculada a la ganadería desconocía a la Mosca de los Cuernos y las indicaciones precitadas dejaron de tener valor.

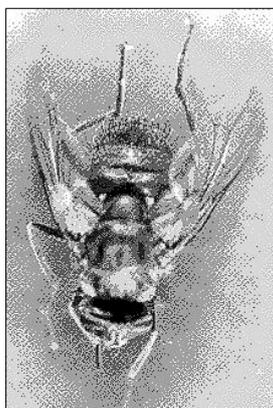


Figura 2.- El díptero visto con microscopio; se observa la posición de las alas membranosas y la potente proboscis con la cual perfora la piel del vacuno para alimentarse.

Una de las características principales para su identificación en el medio rural consiste en observar que la M. de los Cuernos tiene el hábito de agruparse sobre determinadas regiones del hospedero, tales como la zona cercana a los cuernos, giba, cuello, lomo y región costal. Cuando llueve, o en condiciones extremas de calor, se ubican en la parte inferior del abdomen o en la entrepierna.

Es posible que el nombre común en inglés se originó en la localización cercana a la base de los cuernos, como también para diferenciar el "Horn-fly" del "Face-fly" o *Musca autumnalis*, otro múscido del ganado en los EE.UU., por la ubicación sobre el animal. Los nombres comunes tanto en español como en portugués ("moscodos-chifres") son una traducción del inglés.

Los animales tratan de liberarse de este ectoparásito mediante movimientos bruscos de la cabeza, cola y patas. Ante estos, las moscas levantan vuelo en grupo pero regresan rápidamente a los animales. Sobre el huésped, la gran mayoría se posan con la cabeza hacia abajo y con las alas abiertas en ángulo de 45°.

CICLO BIOLÓGICO

La Mosca adulta vive entre 6 y 8 semanas. La longevidad de las mismas está en relación inversa con las bajas temperaturas, que influye en el desarrollo del ovario, el apareamiento, el desarrollo de las larvas y la emergencia del adulto.

La metamorfosis de *H. irritans* corresponde al tipo holometábolo, que significa que su evolución cumple con diferentes etapas, iniciándose con el estadio de huevo; luego los de larva (L1, L2 y L3), pupa y adulto o imago (Figura 3).

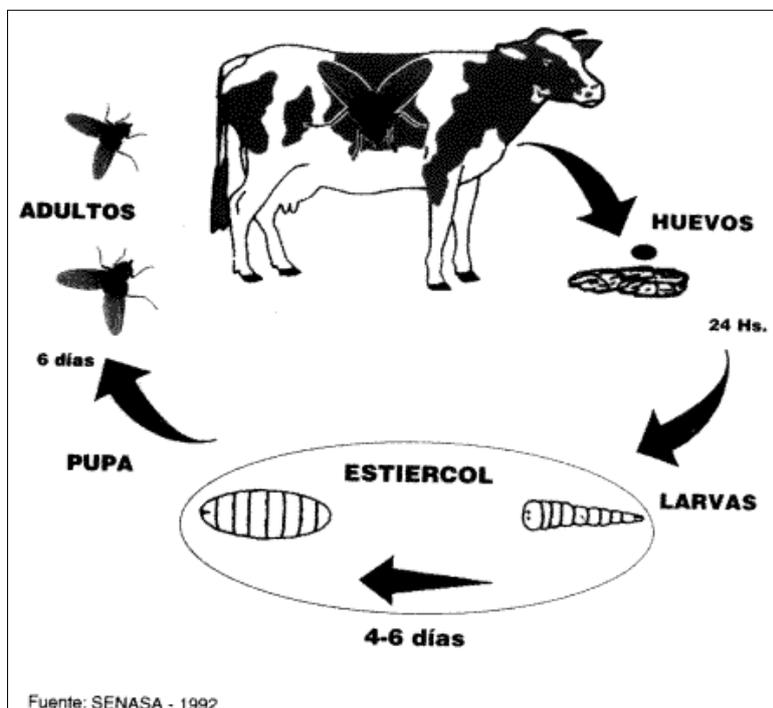


Figura 3.- Ciclo biológico de *Haematobia irritans*

El proceso de acoplamiento sexual se realiza principalmente sobre el animal hospedador, hacia el segundo día de vida. La hembra es fecundada en una única oportunidad y comienza la oviposición aproximadamente 24 h después. El macho copula una sola vez y luego muere.

La puesta de huevos se realiza en la materia fecal de reciente deposición, y en general no termina la defecación cuando ya las moscas hembras bajaron del vacuno para comenzar la oviposición.

La capacidad para la detección de la materia fecal fresca se debe a que poseen en sus antenas órganos quimiorreceptores, que posibilitan ese fenómeno de quimiotropismo positivo hacia la materia fecal recién depuesta por el bovino. El fenómeno de atracción fecal es corto y comienza a desaparecer a partir de los diez minutos post-defecación. La permanencia de las Moscas en la materia fecal también es corto y varía entre 1 y 10 minutos y en promedio, ponen 12 huevos por día. Esta oviposición ocurre generalmente en la primeras horas de la mañana, pero este horario no es excluyente. Durante su vida la hembra ovipone entre 78 y 360 huevos, según diversos autores citados por Abramovich *et al* y hasta 500 según Powell. Este último autor reseña que previo a la defecación, la Mosca se ubica en la parte posterior del animal, de donde desciende al suelo para posarse entre la vegetación y allí ser cubierta con parte de la materia fecal emitida. Tal teoría explicaría el hallazgo de los huevos en el interior y bajo la superficie externa de la torta de "bosta", donde están protegidos de los efectos adversos de los rayos solares que le son muy deletéreos, especialmente durante los meses de verano. Para otros autores, en cambio, la ubicación de los huevos estaría dada en gran parte por la gran rapidez con que bajan las Moscas a la deposición, quedando así solo en parte cubiertas con las últimas porciones de materia fecal. De la manera citada por Powell, el gran peso de la materia fecal seguramente dañaría las alas del múscido.

Los huevos son de un color marrón rosado, miden de 1,27 a 1,46 mm por 0,34 a 0,39 mm. La cara ventral es convexa y la dorsal cóncava, con un surco mediano longitudinal. Presentan un extremo obtuso, en donde se observa la micropila, orificio que permite la penetración de los espermias en el proceso de fecundación. Después de un período de incubación de 16 h nace la Larva 1 que evoluciona a L2 y ésta a L3, transformándose en pupa en el 4° ó 5° día post-oviposición.

Las L1, L2 y L3 son cilíndricas de color blanco amarillento y miden 7 mm de largo. La L3 termina encapsulándose en un pupario de pared resistente y de tonalidad oscura. La pupa evoluciona casi exclusivamente dentro de la materia fecal o en el suelo, debajo de su superficie, para dar nacimiento al adulto en un proceso de madura-

ción que demanda 5 a 6 días. Nacerá siempre una cantidad significativamente mayor de hembras con relación a machos, dato confirmado con capturas de poblaciones de *H. irritans* a campo en Rafaela (Santa Fe) y en Formosa, en el CEDIVIEF (Mancebo, no publ.). Con temperaturas que oscilan entre 20 y 30°C y humedad abundante, el ciclo completo dura entre 10 y 20 días. Sin embargo, ante las bajas temperaturas en las estaciones del otoño y del invierno, las pupas experimentan un fenómeno de diapausa que puede durar hasta 160 días y que consiste en un retraso de su evolución hacia el estadio de insecto adulto. Estas pupas son las responsables de perpetuar el ciclo entre la fría estación del invierno y las calurosas de la primavera/verano.

En condiciones de campo, la mortalidad en los estadios de huevo, larvas y pupa es alta, estimándose que aproximadamente 60-70 % pueden no terminar su evolución. Influyen factores climáticos tales como humedad, temperatura y lluvias fuertes, pero la pérdida por depredadores sería también elevada.

DINÁMICA POBLACIONAL

Es necesario determinar para cada región geográfica afectada por la M. de los Cuernos, la variación de la densidad poblacional en las diferentes estaciones del año, tanto de los estadios pre-imaginales, como de adulto. Teniéndose en cuenta que la dinámica poblacional se relaciona con los fenómenos climáticos, primordialmente la temperatura, esta información es de suma utilidad para establecer la oportunidad correcta de aplicación de diferentes formulaciones insecticidas empleadas en el control del díptero.

Resulta entonces importante determinar, por una parte, los períodos de mayor densidad poblacional de los adultos y por la otra, en qué momento del año se manifiesta el fenómeno de diapausa, puesto que las pupas en este estadio son las que van a dar origen a la población de adultos en la temporada siguiente. Los estudios sobre este fenómeno realizados en otras latitudes, por lo general no pueden ser extrapolados a la Argentina, debido a las particulares características climáticas y sistemas de producción de cada región. En nuestro país el número de estudios realizados es limitado, y de menor valor aún de tenerse en cuenta que ningún año es igual al anterior o siguiente, por lo que los estudios deberían abarcar de 2 a 3 años.

En Santa Fe (Argentina), la variación estacional de la población del estadio adulto de *H. irritans* fue estudiada por Guglielmone *et al* entre 1992 y 1994, quienes determinaron picos de abundancia de la Mosca hacia el final de la primavera, del verano y en la mitad del otoño. La tendencia estacional del número de moscas estuvo mejor correlacionada con la temperatura media existente cuatro semanas anteriores de cada recuento. En cambio las lluvias y la humedad relativa tenían poca correlación con la época de mayor número de moscas. Estos autores, del INTA Rafaela, determinaron que *H. irritans* nunca desapareció del rodeo y, si bien se presentaba el fenómeno de diapausa, una parte de la población de dípteros no respondían a los factores que inducían dicho fenómeno.

En Brasil, Méndez y Linhares encontraron que solamente el 9.1 % de las pupas colectadas entre el final del otoño y principio del invierno entraban en diapausa. Este trabajo se realizó en el estado de San Pablo, con temperaturas medias superiores a las existentes en Anguil (La Pampa), donde Suárez *et al.* y en Rafaela (Santa Fe), Guglielmone *et al.*, determinaron un mayor porcentaje de pupas en diapausa. Este aparente discrepancia entre datos relaciona directamente la diapausa con la temperatura existente a fines del otoño, en dos regiones geográficas muy distintas. En la Argentina, esto se observa con nitidez al comparar la fecha de presentación de las primeras ondas de la Mosca de los Cuernos en la primavera en las provincias de Formosa y Buenos Aires (situadas aprox. a 1300 km de distancia), producto de la final de la diapausa, por cuanto en Clorinda (Formosa) la Mosca es abundante a fines de septiembre y principios de octubre (Mancebo, com.pers.), mientras en la cuenca del río Salado (Buenos Aires), en general la incidencia en los rodeos recién se hace aparente a fines de octubre y principios de noviembre (R. R. Ambrústolo; J. L. Filippi, com. pers, 2000).

PRINCIPALES HÁBITOS

Haematobia irritans en su estado adulto vive la mayor parte del día sobre el animal. La acción parasitaria es casi permanente. Según Powell, tanto los machos como las hembras se alimentan 10 a 40 veces al día, durante 10-25 minutos en cada alimentación. Según Harris y Frazer, citado por Romano, cada mosca ingiere en promedio 14.6 mg de sangre por día, estimándose que una infestación anual con 500 moscas por animal produciría una pérdida de 2,6 litros de sangre/animal/año. De esta manera en un vacuno adulto este daño es de escasa significación, si lo comparamos con otros hematófagos como la garrapata común del bovino *Boophilus microplus*. No obstante, en infestaciones altas que necesitan un control más intensivo que para la garrapata, la acción deletérea adquiere importancia, produciendo pérdidas significativas.

Haematobia irritans puede volar hasta 15 km en busca de su hospedero y las moscas recién nacidas pueden permanecer sin alimentarse por 18-26 hs. Tiene como huésped principal al bovino, pero puede ejercer su acción parasitaria sobre equinos y en forma menos frecuente afectar ovinos, llamas y perros. En búfalos se describe una subespecie, *Haematobia irritans exigua*.

El hábito de mantenerse agrupadas sobre el vacuno, que es casi permanente, se mencionó anteriormente. Sin embargo se las puede observar también en las inmediaciones de los corrales y en la vegetación cercana a los ani-

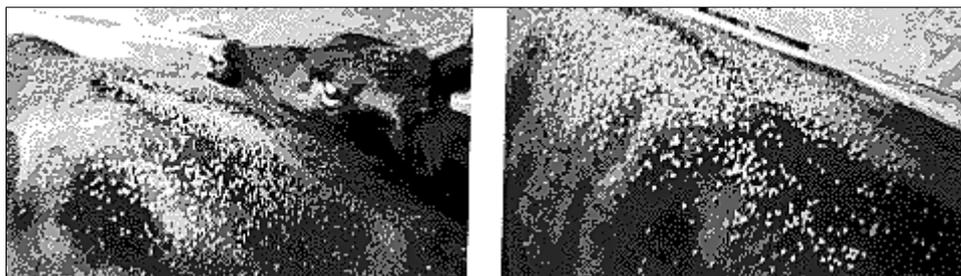
males. En estudios realizados en boxes cerrados en el CEDIVEF (Formosa), se observó que la población de moscas sobre el animal se perturba en un grado mínimo ante la presencia del hombre o de algún movimiento, limitándose a volar muy brevemente para luego descender de nuevo sobre el huésped. Cuando estas experiencias se llevaron a evaluaciones a campo, se notó que sobre toros ubicados juntos en la manga, cada población se mantenía sobre el mismo animal de su elección y, aparentemente, no mudarían de un toro a otro. Lo anterior tiene importancia en la evaluación de eficacia de formulaciones insecticidas al leer la parasitación de moscas.

H. irritans tiene predilección por los vacunos machos enteros, preferentemente animales de pelaje oscuro, que para las restantes categorías y pelajes. La predilección por los toros que no es absoluta se debería probablemente, a los efectos de la testosterona. Se comprobó que novillos inyectados con propionato de testosterona tuvieron mayor cantidad de moscas que el grupo control sin tratamiento. Posiblemente también los toros tendrían mayor carga parasitaria por sus impedimentos físicomecánicos para espantarlas: cuello grueso y hombros que restringen los movimientos articulares.

En todas las categorías de vacunos se reconoce un tropismo de la Mosca hacia los animales de pelaje oscuro, por el menor índice de refracción y mayor capacidad de absorber energía de estos pelajes. En el Holando Argentino, por ejemplo, las moscas se ubican sobre las manchas oscuras, en preferencia a las áreas corporales blancas o con menor pigmentación.

Por último, los animales de mayor tamaño se infestan con cargas más altas y en general, los terneros menores de 8-10 meses raramente demuestran parasitaciones importantes, constituyéndose en la categoría de menor predilección para el ectoparásito.

El ganado *Bos indicus* se ve menos afectado que el de razas europeas, probablemente por diferencias genéticas, que se refleja por la alta movilidad de la piel debido a la mayor contracción de los músculos cutáneos y por un incremento de la secreción de las glándulas sebáceas.



Alta infestación en vacas Aberdeen Angus en la provincia de Buenos Aires. Febrero 2000.

A nivel del rodeo, se notan claras diferencias individuales en cuanto a susceptibilidad que sería independiente de la categoría y el pelaje. En tal sentido, existiría hasta un 20 % de animales claramente "atrayentes" a la M. de los Cuernos, mientras el 80 % restante se mantiene con baja infestación.

TRANSMISIÓN DE AGENTES PATÓGENOS

Diversos autores señalan a *Haematobia irritans* como vector de enfermedades infecciosas y/o parasitarias. Sin embargo solamente unas pocas de ellas han sido confirmadas. En EE.UU., Hibler en 1996 ha comprobado que *H. irritans* es transmisor de la *Stephanofilaria stilesi* (Chitwood, 1934), que produce una dermatitis circunscripta en la línea media ventral de los bovinos. *S. stilesi* es aún exótica para la Argentina, pero es común en EE.UU., Méjico y Hawaii. Las microfilarias miden entre 40-60 mm de largo y se localizan en la capa papilar de la piel, produciendo lesiones ubicadas entre el esternón y el ombligo. La piel se congestiona y se cubre de un exudado seroso que perdura por 2 a 3 años. La enfermedad se presenta en animales de más de 8 meses posiblemente porque *H. irritans* prefiere huéspedes adultos.

Resultaría de mayor importancia para Argentina y países sudamericanos el rol que *H. irritans* cumpliría en la transmisión de *Dermatobia hominis*. Se ha comprobado en Brasil en 1998 y en Argentina en 1999, que *H. irritans* actúa como hospedero forético de la mosca *Dermatobia hominis*. El estado larval de esta mosca es el agente etiológico de la miasis cutánea tumoral o forunculosa, denominada "ura" y que en Argentina es endémica tanto en los animales como en el hombre, en una extensa área del nordeste argentino. *Dermatobia hominis* es una mosca grande de color café que vive en zonas boscosas, preferentemente cerca de los cursos de agua. Deposita sus huevos en racimos sobre el abdomen debajo de las alas de algún díptero hematófago que captura en vuelo o mientras descansa en el suelo; cuando este forético se alimenta sobre el vacuno, a veces a distancias apreciables del hábitat de *D. hominis*, las larvas a través del opérculo salen del huevo y penetran en la piel. Al cabo de unos 3 meses y tres mudas, las L3 ya maduras, abandonan el huésped y caen al suelo para pupar. La epizootiología de esta parasitosis en Argentina ha sido extensamente estudiada por Lombardero *et al.* Sin embargo, no se cuenta con información si su prevalencia ha aumentado desde la irrupción de *H. irritans* al país. No obstante, A. Romano (com.pers., 2000) de-

terminó en Chavarría (Corrientes) en el período 1998/99, un marcado incremento de ura. Resulta interesante que tanto en Brasil como en Argentina, recién después de 8 años de la introducción de *H. irritans* se encontrara esta participación en la transmisión de *D.hominis*.

En referencia a la transmisión de otras enfermedades, la información es insuficiente y conflictiva. Con respecto a *Anaplasma marginale*, se especula con la posibilidad de que la M.de los Cuernos pudiera participar en esta transmisión, como también ser vector del virus de la *Leucosis Enzoótica Bovina*. Hasta la fecha, no se cuenta con suficiente información documentada sobre el rol de *H.irritans* en la transmisión de estas dos enfermedades.

En vacas lecheras, Owens *et al.* demostraron que *H.irritans* puede actuar como transmisor mecánico de *Staphylococcus aureus*, agente productor de mastitis bovina. Experimentalmente *S. aureus* se colonizaba en las moscas y permanecía en éstas hasta 96 hs luego de la exposición inicial. Al colocar moscas afectadas sobre vaquillonas sanas, se logró infección intramamaria en 3 de 4 cuartos mamarios. Concluyeron estos autores que *H.irritans* era capaz de transmitir infecciones intramamarias de *S.aureus* en vaquillonas y que las costras en los pezones era una fuente potencial de infección. Este hallazgo realza la importancia del control de *H. irritans* en zonas de explotación lechera de la Argentina.

En el estado de Florida (EE.UU.), cuando todavía no se había erradicado la mosca de la miasis cavitaria *Cochliomyia hominivorax*, se observó que un 20 % de las bicheras se producían en las heridas ocasionadas por la acción de la *H.irritans* al alimentarse. Tal relación epidemiológica no ha sido corroborada en la Argentina, pero merece un estudio crítico.

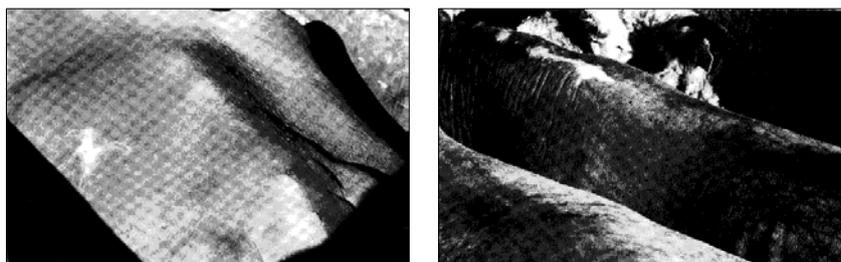
PATOGENIA

La acción hematofágica fue mencionada anteriormente. La extracción de sangre en la alimentación de *H.irritans* en cargas altas produce una ligera anemia compensada fisiológicamente, por lo cual sería de escasa importancia.

Otro grado de importancia tiene la irritación, que es la acción patogénica principal. Cuando el nivel de infestación sobrepasa un límite de tolerancia calculado en 200-300 Moscas, los animales pierden gran cantidad de tiempo tratando de espantarlas, gastan energía por los intensos movimientos que realizan y no se alimentan correctamente, padeciendo un estado de irritación e intranquilidad manifiesto y un estado de estrés. Byford *et al.* establecen una variabilidad en la acción patogénica que va desde la falta de modificación de los parámetros fisiológicos normales hasta la manifiesta pérdida de ganancia de peso, que estaría en directa relación con el número de dípteros. Los datos del anterior trabajo demuestran diferencias significativas en la retención de nitrógeno, concentraciones de enzimas sanguíneas, consumo de agua y eliminación de orina, llegando a la conclusión que se altera el balance de energía total ante la infestación alta por el ectoparásito que conduce a una decreciente productividad. Haufe *et al.* en 1986, establecieron que hay una relación lineal entre infestación y productividad. Recién con infestaciones por encima de 200-250 moscas el animal tiene menor incremento diario de peso, y encima de 1000 moscas, comienza a perder su propio peso.

En 1998, Bulman *et al.* expresaron esta información como el "nivel de infestación compatible con la productividad", grado por debajo del cual la parasitación debía mantenerse para lograr una ganancia aceptable de peso o de producción de leche. Fijaron a su vez este nivel en 230-250 moscas y sugirieron las categorías con mayor prioridad de tratamiento, en especial del 20 % de animales "atrayentes" en el rodeo, espaciando el control en los demás con el fin de postergar en lo posible, la aparición de resistencia.

Por último, la repetida alimentación de las moscas en la piel, produce daños tales como destrucción del entrelazamiento de las fibras, glándulas, folículos y músculo erector de los pelos, que se traduce en un menor valor de los cueros al ser industrializados. Edwards *et al.* informaron haber detectado atresia y dermatitis en pezones y Cupp *et al.* describieron que la saliva del parásito interfiere con la normal coagulación.



a) Lesiones visibles en la piel por la acción irritativa de las moscas al alimentarse;
b) Lesiones claramente observables en el animal oscuro mas alejado.

PÉRDIDAS ECONÓMICAS

El análisis y la cuantificación de las pérdidas económicas ocasionadas por *H. irritans* arrojan disparidad de apreciaciones, según diversos autores. No obstante, existe coincidencia en que las pérdidas que esta mosca produce están en relación directa con los niveles de parasitación y que el umbral crítico para la manifestación de daños comienza cuando se observan entre 200 y 300 moscas promedio por animal

Las pérdidas económicas por la presencia de *H. irritans* en una explotación ganadera se deben principalmente a la reducción en la producción de carne o de leche y al incremento en los costos por la mayor utilización de insumos para su control. A ellas debe sumarse las pérdidas indirectas por las enfermedades que transmitirían al ganado y la desvalorización de los cueros, en especial para la elaboración de prendas finas.

En los EE.UU., Byford et al. en 1992, en una revisión realizada sobre los efectos de los ectoparásitos, determinaron que entre los parásitos externos del ganado bovino, la M.de los Cuernos se había constituido en la especie de mayor importancia económica.

Haufe et al. en Canadá en 1986, publicaron los resultados compilados de 12 años de estudio del efecto de *H. irritans* sobre novillitos de engorde no tratados frente a controles tratados. Evidenciaron así que con cargas de 1-10 moscas (prácticamente imposible de lograr a campo), las pérdidas de ganancia de peso alcanzaban hasta el 12 %, pero con cargas de entre 11 y 230 moscas se incrementaba tan sólo al 20 %. Cuando la carga superaba esta cifra de 230 moscas y hasta la de 1000, las pérdidas de ganancia de peso diario aumentaban proporcionalmente. Recién después de una carga de 1000 moscas el animal comienza la pérdida de su propio peso.

Varios autores realizaron extensas revisiones sobre las pérdidas económicas que ocasiona *H. irritans*. Así Romano cita entre otros a Roberts y Punds, quienes establecieron que bovinos con una infestación promedio de 357 moscas/animal presentaron una disminución del peso corporal estimada en alrededor del 20 % comparando un lote infestado con otro libre de la acción parasitaria. A su vez, Pecheur concluye en sus estudios que, poblaciones de alta densidad de *Haematobia irritans* ocasionaban pérdidas anuales que oscilaban entre 10 y 22 kg por animal/año. Romano cita también a Hogsette *et al.*, quienes observaron como en un período de 5 meses un lote de vacunos bajo la acción del díptero, al ser tratados con un insecticida por aspersión, aumentaron 22 kg/animal. Otro lote, tratado diariamente por espolvoreo (bolsa colgante o "dustbag") aumentó 31 kg/animal, mientras los animales del lote control no tratado, incrementaron su peso en solamente 12 kg/animal.

Cocke *et al.* en Texas (EE.UU.) evaluaron pérdidas en terneros al destete; Drurrimond *et al.*, en 1981, determinaron pérdidas en forma global en las distintas categorías de U\$S 730M/año, motivado por la necesidad de cuantificar éstas ante la USDA para justificar la realización de programas oficiales de control. Kunz *et al.* establecieron los valores económicos relacionados con el control de la Mosca en las grandes extensiones del centro-oeste con ganado de cría.

En la categoría de terneros destetados de madres con control de *H. irritans*, Campbell señala una diferencia de 10-15 libras de ganancia, comparándolos con los controles.

Steelman *et al.* en 1991, estimaron que el peso de terneros al destete disminuía un 8 % por cada 100 moscas presentes en las madres (promedio año), debido a la menor producción lechera.

Según Romano en el Brasil, Guimaraes comunicó que la parasitación de los bovinos lecheros ocasionó una pérdida del 30-40 % en la producción de leche, mientras que Camploell (EE.UU.) señaló que la producción de leche en vacas en pastoreo disminuyó 20 %.

En la Argentina, en un trabajo realizado por López y Romano en 1993, durante un período de 6 meses en un establecimiento del norte de la provincia de Buenos Aires, se determinó que cuando hizo irrupción *H. irritans* en un lote de novillos de engorde y el nivel de infestación ascendió a una población promedio de 100 moscas por animal, la pérdida fue de 4,5 kg/animal en un período de 30 días, significando una disminución de 166 g/día de menor ganancia de peso.

En un trabajo en Formosa para evaluar la eficacia de una formulación de ivermectina al 1 % inyectable de acción prolongada, frente al estadio adulto de *H. irritans*, utilizando 3 bovinos que fueron alojados en boxes individuales, cerrados con tela mosquitera e infectados con 300 moscas cada 96 horas, Mancebo *et al.* observaron que durante los 34 días que demandó la experiencia, uno de los bovinos tratados no modificó su peso inicial y el otro aumentó 12 kg, mientras que el animal control no tratado perdió 36 kg.

En el INTA Rafaela (Santa Fe), Guglielmone *et al.* (Conferencia, Jornada CMVER, Concordia 2000) determinaron en vacas lecheras de alta producción hasta el 12 % de pérdidas en el ordeño de la tarde. La evaluación se efectuó en un total de 12 ordeños ante una infestación relativamente baja de aproximadamente 100 moscas.

Suárez *et al.* en el INTA Anguil (La Pampa), estudiaron la disminución de la ganancia de peso de los terneros en vacas de cría tratadas y no tratadas, alcanzando una diferencia de 7-8 kg al destete, pero consideraron en anteriores estudios que esta cifra era fácilmente recuperable.

En novillos de engorde, las E.E.A (INTA) de Mercedes (Corrientes), Concepción del Uruguay (Entre Ríos) y Anguil (La Pampa), ratificaron los resultados de estudios en los EE.UU., donde las pérdidas en esta categoría se

incrementaron en especial en los últimos 45-60 días del ciclo de engorde, alcanzando hasta un 6 % de la ganancia de peso diario, frente a controles no tratados.

Estas cifras no variaron mayormente con las de Schinghammer *et al.* en los EE.UU. (1986).

J.C. Lamberti (com. pers. 1998/99) observó en Pirané (Formosa), Guatraché (La Pampa), 9 de Julio (Buenos Aires) y en el sur de Córdoba, un impacto negativo en toros en servicio, que al tener alta carga disminuyeron su libido y eficiencia reproductiva. A.A. Guglielmone ratificó tales observaciones en la cuenca lechera de Santa Fe (Jorn. Regionales de Actualización Parasitaria, FCV/ UNRC y AAPAVET Río IV, Córdoba, octubre 2000).

Todo lo anterior recomienda la concentración de los tratamientos en las categorías más expuestas a la parasitación, en especial en las vacas en ordeño, toros en servicio y novillos en los últimos dos meses del ciclo de engorde. Esto es de particular importancia para evitar el exceso de tratamientos y la creación de resistencia.

Los daños en los cueros provocados por la alimentación de *H.irritans*, tienen un fuerte impacto en el proceso industrial de curtido y terminación, alcanzando en el Uruguay en 1997, U\$S 3.5 M cada millón de cueros industrializados. Otro estudio similar del INTA Rafaela señaló una disminución de hasta un 39 % en el valor de venta por menor calidad debido a un desflecamiento de las fibras y cicatrices, provocadas por el agresivo aparato bucal de la Mosca.

MÉTODOS DE CONTROL

Diversos métodos destinados a controlar los estadíos preparasíticos o las moscas adultas de *H.irritans* fueron evolucionando con el transcurso del tiempo. Los principales pueden ser clasificados en: mecánicos, biológicos y químicos.

Control Mecánico

Desde hace muchos años se describe el laboreo de la tierra con rastras para dispersar la materia fecal, con el objeto de facilitar la desecación, transformándola en sustrato inadecuado para el desarrollo de los estadíos larvarios de los múscidos en general.

Esta metodología es utilizada con buenos resultados en algunos establecimientos extensivos en el nordeste argentino y en el litoral, aprovechando la costumbre de los animales de dormir en pequeñas alturas a la entrada y salida de los potreros, donde corre alguna brisa y la carga de mosquitos es menor. Pasando una rastra dos veces por semana en estos "dormideros", a la que se le acopla cadenas y cubiertas viejas, se logra la rotura de las deposiciones, favoreciendo la deshidratación y muerte de las larvas de *H.irritans* por acción del sol. En la provincia de Buenos Aires, a su vez, donde el pastoreo intensivo con alta carga instantánea se logra sobre praderas consociadas mediante rotación con el uso de alambrado eléctrico, previo a volver los animales a éstas se acostumbra controlar el crecimiento de malezas, mediante una desmalezadora. En estos casos con el agregado al equipo de cadenas y cubiertas señaladas previamente, de pasarse por la parcela con intervalos menores a 12 días, se logra la muerte de gran número de pupas y larvas, por desintegración de la materia fecal.

En el caso de los *feed-lot* y sistemas de producción láctea intensiva, la eliminación periódica de la materia fecal y su dispersión como abono, elimina toda posibilidad que los estadíos preparasíticos completen su ciclo,

Trampas

El uso de trampas para el control de *H.irritans* fue propuesto y desarrollado por Bruce hace más de 70 años en los EE.UU. (Hall). Luego con el advenimiento de insecticidas como el DDT y otros, este método fue relegado y las investigaciones para el control de insectos se centraron, casi exclusivamente, en el uso de las drogas insecticidas. Posteriormente en el año 1986, con la aparición de poblaciones de *H. irritans* resistentes a determinados insecticidas, son retomados el estudio y la evaluación del uso de trampas como método mecánico complementario destinado a controlar esta mosca.

La estructura básica de las trampas esta bien detallada en el trabajo de Hall y sucintamente, consiste en un túnel por donde los bovinos entran y contactan con bandas de lona o plástico. Las moscas levantan vuelo y atraídas por la luz, penetran en un cono invertido donde quedan atrapadas. Las trampas son colocadas en lugares en donde los animales pasan diariamente para tomar agua, lamer sales o para ingresar en la sala de ordeño. Powell señala que con el uso de trampas puede lograrse una reducción del 50 % de las moscas del rodeo.

Tozer y Sutherst, en Florida (EE.UU.), utilizando una trampa denominada australiana, compararon la infestación de *H. irritans* en vacas en ordeño versus vacas secas de la misma granja, y vacas en ordeño de establecimientos vecinos. Estos dos últimos grupos recibían tratamiento convencional para el control de la mosca. El resultado dio 96.9 % de reducción en el primer caso y de 90.2 % en el segundo.

Analizando el uso de trampas, éstas no tienen los inconvenientes que acarrea el uso de los productos químicos. Algunos de estos producen contaminación ambiental, mientras que otros en el proceso de degradación dejan residuos en la carne o en la leche. Estas limitantes determinan un tiempo de retiro entre la aplicación de los productos

y el consumo de la carne o leche de animales tratados, variable con los distintos fármacos. Sin embargo, pese a estas ventajas, el empleo de trampas no se ha popularizado aún en Argentina y países vecinos.

Control biológico

Haematobia irritans en sus diferentes estadios (huevo, larva, pupa y adulto) se ve afectada por diversos agentes biológicos. Méndez y Linhares en el estado de San Pablo (Brasil) comprobaron una mortalidad del 54 % de las pupas cuando la materia fecal se colectaba del ambiente natural. Aproximadamente el 8.3 % de las pupas estaban parasitadas por los microhimenópteros *Spalangia cameroni* y *S.nigroaenea* (Hymenoptera: Pteromalidae), que son parasitoides artrópodos que alternativamente son parásitos o tienen vida libre. Los autores concluyen que la mortalidad de las pupas está relacionada en buena parte por la acción de estas pequeñas avispas, por cuanto la muerte de pupas fue mayor en los ejemplares recolectados a campo, comparadas con las pupas criadas en laboratorio, donde no tienen enemigos naturales.

Romano *et al.* citan que en EE.UU. se emplea también otra diminuta avispa, *Muscidifurax raptor*. Las avispas depositan sus huevos en las pupas de *H.irritans* (y otros múscidos) y al nacer las larvas se alimentan de las mismas, produciendo su muerte.

Lysyk reseña que la liberación semanal de 200 pupas parasitadas por *M.raptor* por vaca y 100 pupas por ternero, que pastorean juntos, constituía un componente esencial en Programas Integrados de Control Parasitario en explotaciones lecheras en el estado de Nueva York (EE.UU.).

En los EE.UU. y más recientemente en el Perú, las pupas parasitadas de *Spalangia cameroni* se pueden adquirir comercialmente, para ser esparcidas por los productores en sus establecimientos.

En la Argentina, la Comisión de Expertos de la Mosca de los Cuernos, creada dentro del SENASA, encomendó en 1998/99 a A. C. Cicchino y A. H. Abrahamovich, del Museo de Ciencias Naturales/CONICET, La Plata, para que trabajasen juntos en establecimientos en el sur de Córdoba, en la evaluación de la real población e importancia de los citados microhimenópteros en el control de la Mosca de los Cuernos. Si bien el informe final no ha sido divulgado aún, *S.cameroni* y *Muscidifurax raptor* habrían sido halladas en número considerable y comprobada la importancia de éstas en el control de *H.irritans* en ensayos comparativos en establecimientos ganaderos seleccionados.

Powell, Romano *et al.* y Bulman *et al.* citan el empleo de escarabajos coprófagos que remueven las deposiciones de materia fecal creando un medio inapropiado para que se complete el ciclo de *H.irritans*. Sin embargo, la población de escarabajos se ve limitada en número porque son afectados por los insecticidas y antiparasitarios sistémicos que se emplean en el control de los parásitos del ganado. Se señala que en los EE.UU. estos métodos biológicos de control aún están en un proceso que no ha alcanzado un nivel óptimo para su utilización masiva por los productores en programas de control de la Mosca. No obstante, en programas controlados a nivel experimental, tanto en el sud de los EE.UU., en Australia como en el estado de Río Grande del Sur (Brasil), la multiplicación de escarabajos estercoleros y su uso a campo, han tenido indicios de éxito. Faltaría sin embargo, experiencias en gran escala en el marco de un programa sostenido en cuanto a fondos y personal especializado, para buscar incorporar estos métodos biológicos en Programas Integrados de Control Parasitario. La creciente importancia de la resistencia de la Mosca a las drogas químicas, actualiza su importancia.

Como anecdótico, se recuerda que un Grupo de Trabajo de entomólogos dependiente de la USDA (EE.UU.) y trabajando en la Argentina, enviaron de nuestro país larvas y pupas de no menos de 9 especies de escarabajos estercoleros a los EE.UU. para ampliar las especies beneficiarias en aquel país. En Australia, EE.UU. y Brasil, las especies más estudiadas son *Onthophagus gazella* y *O.binodis*, de origen afroasiático y de actividad en la primavera/verano, siendo un factor a superar el hallazgo de especies activas en el otoño y comienzos del invierno. En la Argentina, mientras tanto, el productor en general desconoce la vinculación de los escarabajos estercoleros/materia fecal/fauna de dípteros, mostrándose sorprendido pero interesado al hacer docencia en este aspecto de la parasitología veterinaria (Bulman, com.pers.).

Control químico

El control de *H.irritans* mediante el uso de productos insecticidas debe ser analizado y ejecutado de acuerdo con la susceptibilidad del díptero en las diferentes regiones geográficas del país, así como en los diferentes sistemas productivos (tambo, feed-lot, internada, cría y recría). Lo que puede ser beneficioso para un sistema podría no serlo para otro, debiéndose considerar la estación del año de mayor infestación y la concomitancia o no de otros parásitos de importancia sobre los animales a tratar.

Existe una gran variedad de fármacos y de métodos de aplicación de los productos empleados actualmente en el control de *H.irritans*.

Los principales grupos químicos con acción insecticida son: piretroides, organofosforados, carbamatos, endectocidas (ivermectina, doramectina y moxidectin), los IGR (methoprene y diflubenzurón) y el fenilpirazol (fipronil).

Los piretroides actúan sobre la Mosca en un principio afectando el sistema nervioso central. El díptero entra en excitación nerviosa, que se manifiesta con una mayor frecuencia del movimiento de sus alas. Después del período de excitación se presenta una parálisis del sistema nervioso central que, si bien no lo mata, lo deja inactivo por un período largo que puede alcanzar 120 horas, muriendo el insecto por inanición. Aquellas que logran recuperarse de la parálisis mencionada, ven afectado su sistema digestivo, con regurgitamiento de los alimentos y desmejoramiento de su estado general. Se describe, asimismo, un efecto sobre el sistema reproductivo y parte al menos de la oviposición, se ve alterada.

Por su parte, los órganofosforados actúan inhibiendo la acetilcolinesterasa con la acumulación consiguiente de la acetilcolina en las uniones sinápticas de las células nerviosas, produciéndose una interferencia en el punto de unión neuromuscular, elevando las contracciones de los músculos voluntarios hasta la parálisis. Este sobreestímulo interrumpe la conducción del impulso nervioso y el insecto muere con una parálisis espástica.

La mezcla de ambos grupos químicos es cuestionada por algunos autores, quienes alegan que el sinergismo no existe frente a los insectos, recomendando solamente el uso de monodrogas. Kunz *et al.*, de la USDA en Kerville (EE.UU.), sostienen que el fenómeno de sinergismo potenciativo entre órganofosforados y piretroides, no se evidencia sobre la M.de los Cuernos. Hughes *et al.* y Sun *et al.*, en cambio, describieron el beneficio de productos aplicados con un sinérgico frente a larvas de *Lucilia cuprina*.

No obstante, la industria veterinaria en la Argentina, Brasil y Uruguay, al poco tiempo del lanzamiento de formulaciones pour-on con monodrogas, colocaron en el mercado productos combinados. Los datos estadísticos de la Cámara Argentina de la Industria de Productos Veterinarios (CAPROVE), señalan que las formulaciones combinadas con el agregado de un sinergizante, tanto en pour-on como aspersion. son los que mayor aceptación han tenido por parte de los veterinarios y productores, reflejando su eficacia a campo,

El grupo de las avermectinas (ivermectina, doramectina y moxidectin), posee actividad frente a la Mosca en su estadio adulto, que no se limita a un solo mecanismo. Paralizan al díptero mediante un modo singular de acción, que involucra al neurotransmisor ácido gama-aminobutírico (GABA) que envía señales inhibitorias desde las interneuronas a las motoneuronas. El efecto inhibitorio del GABA es potenciado por acción del endectocida y en consecuencia, las motoneuronas no perciben las señales del sistema nervioso central y se produce una parálisis flácida del parásito.

A la acción de las avermectinas frente al estadio adulto debe sumarse la que ejercen frente a las larvas en la materia fecal, al ser eliminada la droga por vía digestiva. Estos efectos, no exclusivos para los endectocidas, fueron compilados por Roncalli en 1989 y por Bulman *et al.* (VII° Congr. Arg. de Cs. Veterinarias, Buenos Aires) en 1994. En el momento de determinar el uso de las avermectinas. pero en especial su uso muy frecuente, debe sopearse esta acción benéfica sobre las larvas frente a la acción no deseada sobre otros integrantes de la microfauna coprófila, entre los que se destacan los escarabajos estercoleros.

El methoprene y diflubenzurón, incluidos dentro de los Reguladores de Crecimiento de los Insectos (Insect Growth Regulators, IGR), son en esencia inhibidores de la formación de quitina que imitan la acción de una hormona juvenil análoga de los insectos cuya función es provocar la muda larval. En niveles más altos mantiene al insecto en las fases del preimago, impidiendo continuar con el ciclo. Actúan como ovicidas y larvicidas, impidiendo en particular el desarrollo del último estado larval a pupa, pero no son adulticidas.

Uno de los productos más recientes es el fenilpirazol (fipronil), que afecta a los artrópodos por bloqueo del canal del cloro causando hiperexcitación del sistema nervioso por antagonismo con el GABA. Se conoce su acción frente a la garrapata, ura y a las miasis (bicheras), siendo muy reciente la descripción de actividad frente a *H. irritans* (Guglielmone *et al.*).

MÉTODOS DE APLICACIÓN

Entre los principales métodos de aplicación se deben citar. baños por aspersion o inmersión, dispositivos auto-aplicadores de insecticidas, caravanas, inyectables, derrame dorsal (*pour-on*) y medicamentos administrados con el alimento o en panes de sal.

Es menester tener en cuenta las indicaciones del laboratorio para el correcto uso de cada producto, pues muchos de ellos tienen contraindicaciones respecto a la edad de los animales y el período de restricción (retiro) antes del envío a faena o uso de la leche.

Aspersion e Inmersión

Los primeros consisten en asperjar los animales con diversos insecticidas empleándose equipos de aspersores a presión, mientras que los segundos consisten en sumergir los animales en los tradicionales baños empleados para el control de garrapata.

Estos métodos tienen como principal inconveniente el corto efecto residual de los medicamentos que forzosa-mente deben ser vehiculizados en un medio acuoso para su aplicación. En zonas de alta infestación, para lograr mantener un umbral crítico por debajo de 200 moscas por animal, sería necesario realizar esta práctica cada 3

semanas. Además, como contrapartida causan estrés en los animales por el excesivo movimiento, lo que repercute desfavorablemente en la producción láctea y posiblemente exceda el beneficio de controlar las moscas. En vacas de alta producción láctea el uso de baños de inmersión no es recomendable por los traumatismos que puedan sufrir en las ubres.

Sin embargo, en la Argentina, los baños son muy utilizados en la zona subtropical en hacienda de cría, donde se realiza en 3-4 tratamientos al año el control simultáneo de *Boophilus microplus* y de *Haematobia irritans*,

En zonas infestadas por la garrapata *B. microplus*, debe tenerse la precaución de no emplear los insecticidas en forma indiscriminada, liberando totalmente el ganado de este ácaro, pues se corre el riesgo de la pérdida del estado de premunición para *Babesia* spp., presentándose posteriormente brotes de "tristeza" por hemoparásitos, tal como estudiaron los autores del presente trabajo en un establecimiento ganadero del centro de la provincia de Formosa.

Bolsas Autoaplicadoras

Consisten en bolsas que contienen polvo insecticida, las que se colocan a cierta altura en pasos obligados de los animales, como ser en la entrada a los comederos, abrevaderos o galpones de ordeño. Se menciona también el empleo de cordones con insecticidas ("rascaderos"), los que son utilizados por los animales para rascarse.

Las bolsas de contacto, en general de tela arpillera, que contienen un organofosforado (coumafos o carbaryl) logran un control de aproximadamente una semana, período tras el cual deben renovarse las bolsas. En explotaciones lecheras es común ver su uso en forma continua, reemplazándose cuando el contenido se agota. Sólo tienen aplicación en los tambos o explotaciones con ganado sumamente manso, por cuanto en ganado de cría extensiva difícilmente los animales aceptarían pasar por mangas donde se podrían colgar estos autoaplicadores, por ser elementos desconocidos por ellos.

Anzianí *et al.* (1993) evaluaron una bolsa comercial con coumafos en polvo al 1 %, en vacas lecheras. Cada tratamiento consistió en el contacto previo de las vacas con la bolsa durante dos ordeños consecutivos, logrando en 80 vacas tratados frente a 26 no tratadas, una reducción del 100 % en las poblaciones de *H. irritans*, por un período de 3 días. El porcentaje de protección disminuyó luego gradualmente y en el día 14 se ubicó por debajo de una diferencia significativa con el grupo control. En una segunda experiencia, 78 vacas en lactancia recibieron 4 tratamientos (8 aplicaciones) con un intervalo de 5 días entre cada una de ellas; nuevamente 26 vacas secas constituyeron el grupo control. En este ensayo lograron una reducción promedio de *H. irritans* del 99.5 % para el día 1 y del 89.5 % para el día 5.

Guglielmone *et al.* en 1997, estudiaron el uso de carbaryl al 10 % en polvo autoaplicable. La eficacia fue similar a la hallada en el trabajo anterior.

Caravanas con Insecticidas

Las caravanas poseen insecticida integrado a la matriz de poliuretano, pudiendo ser tanto un piretroide o un organofosforado. Colocada en una o en ambas orejas, con los movimientos de la cabeza el fármaco aflora a la superficie expandiéndose por el aire e impregna con insecticida la piel del animal, si bien en forma poco uniforme. Estas caravanas, que se colocan 1 o 2 por animal, según el componente y la concentración del principio activo, tienen una duración de efectividad de aproximadamente 3-4 meses, con el inconveniente de que la eficacia disminuye con el tiempo, por la reducción progresiva en la concentración de la droga. Las primeras caravanas fueron con piretroides y lograban porcentajes de control muy altos, durante períodos de hasta 3 meses.

El uso de las caravanas con insecticidas fue muy popularizado en los EE.UU.. Sin embargo en algunas zonas, debido a su empleo inadecuado (mayor tiempo de uso a lo indicado por el laboratorio, no retirando cuando el efecto fuese mínimo; uso con baja infestación de moscas en el inicio de la estación) favoreció la aparición de poblaciones de *H. irritans* resistentes a los piretroides. En las regiones ganaderas de los EE.UU., donde éstas tuvieron su máximo apogeo, al cabo de poco más de 24 meses desde su lanzamiento, se detectó resistencia al grupo químico, que hizo inoperante su uso en forma creciente.

Fue por ello que la industria desarrolló caravanas con organofosforados, empleándose en un comienzo, insecticidas de este grupo que no habían sido utilizados con anterioridad en el ganado.

Los insecticidas organofosforados son ligeramente menos tóxicos que los piretroides, no poseen un efecto residual tan largo y no se dispersan tanto en el cuerpo del animal, siendo por lo tanto menos efectivos. No obstante, tales factores combinados con un buen manejo deberían demorar la aparición de resistencia.

Para optimizar la eficacia de las caravanas y prevenir la aparición de poblaciones resistentes a los fármacos, se recomienda:

- ♦ No aplicar las caravanas si la infestación no excede el nivel que produce pérdidas significativas. Se considera como tal, más de 230-250 moscas (promedio) por animal.
- ♦ Emplear las caravanas de manera que la concentración del producto tenga un buen nivel en coincidencia con los meses donde se presenten los picos poblacionales de *H. irritans*.

- ◆ Ante la aparición de niveles críticos de *H.irritans* en marzo-junio, usar tratamientos como aspersión, pour-on, bolsas autoaplicadores, etc., y reservar el uso de las caravanas para la época de mayor carga o del segundo pico anual.
- ◆ No emplear las caravanas en animales menores de 3 meses, pues pueden causar lesiones en el pabellón auricular. En los terneros por lo general, las cargas parasitarias son bajas y no corresponde su tratamiento con caravanas o con otro método de aplicación.
- ◆ Retirar las caravanas al llegar al límite del tiempo indicado por el laboratorio productor, para reducir la aparición de poblaciones resistentes. Al sobrepasar este período, el efecto insecticida disminuye en forma gradual y estando por debajo del umbral deseado, favorecería la formación de resistencia.
- ◆ Rotar anualmente las caravanas con diferentes grupos químicos insecticidas, teniéndose en cuenta que el uso continuo por más de 2 años, también favorecería la aparición de poblaciones resistentes.

En Argentina se ha documentado que diversas poblaciones de *H.irritans* son resistentes a los piretroides. Por esta razón la comercialización de caravanas con insecticidas a base de piretroides no fue autorizada por el SENASA. Es así que en la actualidad, se dispone en el comercio únicamente de caravanas conteniendo organofosforados y es altamente probable que por el empleo continuado de drogas de un solo grupo, creará rápidamente cepas resistentes de moscas.

Ante esta situación los autores recomiendan a la industria farmacéutica del país, producir caravanas con piretroides y que su uso sea aprobado por las autoridades sanitarias de registro, para ser empleadas en regiones del país donde no se ha comprobado resistencia a este fármaco, con el objeto de poder realizar la rotación de drogas.

En esencia, en la Argentina no existe un relevamiento que determine fehacientemente el área de extensión de esta resistencia, y se sospecha de su existencia a partir de informes, en general verbales, de menor efectividad en el uso a campo, pero sin el respaldo del estudio de laboratorio. El uso continuado de una droga incrementa la probabilidad de resistencia y contrariamente, el empleo de grupos químicos diferentes en forma alternada, prolonga la efectividad de los mismos, pero para ello el productor debería contar con las opciones necesarias y ser instruido mediante una paciente tarea de extensión de parte de los organismos oficiales, laboratorios y veterinarios rurales.

Guglielmone *et al.*, entre diciembre de 1997 y mayo de 1998, en novillos Holando Argentino de 14 a 18 meses de edad, evaluaron la eficacia en el control de *H.irritans* usando caravanas con 20 % de diazinón. Para ello un grupo de 20 bovinos a los que se aplicó una caravana en cada oreja, fue mantenido en el mismo potrero con un grupo de 50 vacunos sin caravana, por un período de 21 semanas. El número de *H.irritans* fue significativamente inferior en el grupo tratado que en el grupo testigo. Los autores concluyen también que el uso de caravanas podría causar una selección prematura de moscas resistentes al diazinón. Por lo tanto enfatizan la importancia de las tareas de extensión para que este sistema de control con el uso parcial de caravanas en animales mantenidos juntos en el mismo pastoreo, sea utilizado correctamente.

Anziani *et al.* también evaluaron la eficacia de caravanas con 33 % de ethion frente a poblaciones de *H.irritans* resistentes a piretroides. Trabajaron en ganado Holando Argentino en lactancia, que recibieron dos caravanas por animal. El grupo tratado y el control se mantuvieron en pasturas de alfalfa a una distancia de 800 m pero no fueron aislados de otros rodeos. Las evaluaciones, usando largavistas, se hicieron con intervalos de una semana. Los resultados señalaron que el control medido en la reducción de la población en el grupo tratado, se mantuvo entre el 85 y 99 % por un período de 16 semanas.

Suárez *et al.*, en un reciente trabajo (2000) en Anguil (La Pampa), evaluaron en una sucesión de ensayos la eficacia y persistencia de acción de algunos insecticidas. En uno de ellos, en 40 vacas y 14 toros con una infestación inicial natural de entre 145 y 760 moscas, se determinó la eficacia de caravanas con diazinón al 20 %. En las vacas, alcanzó más del 80 % durante los primeros 20 días, pero luego descendió al 33 %. Este resultado difirió con los obtenidos en otros ensayos de preregistro de caravanas insecticidas y con los informes procedentes de los EE.UU., donde se superó el 90 % durante aproximadamente 14-15 semanas. En los toros la protección con caravanas fue en general inferior al 70 %, que señala la gran atracción de éstos para la Mosca. Expresan los autores que los lotes de animales tratados y no-tratados estuvieron muy cercanos unos con el otro, factor que puede haber influido en estos resultados desalentadores con caravanas.

Derrame dorsal (Pour-on)

En Argentina, en la actualidad, está muy difundido el uso de productos insecticidas aplicadas mediante la técnica del derrame dorsal, conocidos más como "pour-on", al adoptarse el nombre en inglés.

Este método de aplicación consiste en derramar la dosis del producto en forma lineal sobre la piel de las regiones de la cruz, dorso y lomo del animal. Para ello se utiliza una pistola dosificadora o en poca cantidad de animales, bidones dosificadores de un litro de contenido, de aplicación manual.

Los insecticidas *pour-on* contienen el principio activo, que puede ser un piretroide, un organofosforado o ambos, disueltos en un vehículo de naturaleza oleosa, como aceites vegetales o minerales derivados del petróleo. Por otro lado está comprobado que los *pour-on* por este vehículo, tienen una acción residual más prolongada que los productos aplicados por aspersión o en inmersión. Son económicos y de fácil aplicación, motivo por el cual están

muy difundidos, sobre todo en las explotaciones de producción láctea y en establecimientos de invernada, y en menor grado de cría.

Marley en 1993, utilizando ivermectina *pour-on* a la dosis de 0.5 mg/kg de peso corporal, obtuvo una reducción de *H.irritans* por un período de 26 días post-tratamiento, con una eficacia mayor al 80 %. En los estudios sobre la acción de los estadios preimaginales en la materia fecal, demostró una supresión de la emergencia de las moscas por 11 días post-tratamiento. Uzuka et al., Benz et al. y Marmolejo et al. mencionan un control del parásito por 35 días empleando la misma dosis.

Roncalli determinó que tanto el *pour-on* como la inyección parenteral subcutánea de 200 mcg/kg, ejercían una acción sobre las larvas de *H.irritans* en la materia fecal durante períodos variables entre 14 y 21 días.

Frente al estadio adulto, la doramectina *pour-on* ha demostrado ser efectiva durante 4-8 semanas y por 3 meses de emplearse 2 tratamientos.

En el mercado argentino se dispone de un importante arsenal de productos *pour-on* en formulaciones combinadas de piretroides con organofosforados. La combinación de ambas drogas potenciadas con un agente sinérgico (butóxido de piperonilo) es la que mayor difusión ha tenido. El agente sinérgico mencionado de la familia de los inhibidores de oxidasa permite la reducción de la concentración de droga activa, realzando la acción de éstas aún cuando se incluyen en la formulación en menores concentraciones.

Guglielmone et al. evaluaron la eficacia de una formulación de fipronil, un fenilpirazol al 1 %, para el control de la mosca adulta, en vaquillonas Holando Argentino con infestación natural, durante un período de 56 días, entre octubre y diciembre 1999. El nivel de infestación de la Mosca se mantuvo significativamente menor durante 49 días post-tratamiento. Alcanzó con relación al grupo control, una reducción superior al 95 % durante los primeros 4 días y entre el 84.5 y 70.1 % entre los días 7 y 28, siendo superior al 60 % del día 35 a 42 post-tratamiento.

Suárez et al. en Anguil (La Pampa), ensayaron comparativamente formulaciones en *pour-on* con piretroides y organofosforados en monodroga o en mezclas sinérgicas. En todos los casos, la eficacia inicial fue del 99.8 % al 100 %. En coincidencia con ensayos "in-vitro" que muestran una resistencia incipiente de la Mosca frente a la cipermetrina, la pérdida de eficacia con esta monodroga fue evidente al transcurrir pocos días de la aplicación, a diferencia de la eficacia evidente hace sólo 2 a 3 años. A su vez, la eficacia con organofosforados en monodroga decayó en forma notable después del día 15, para igualarse luego el recuento de moscas del grupo tratado y control.

Este corto período de eficacia con los organofosforados en monodroga coincide con las observaciones de los autores de esta monografía, que repetidamente lograron una acción inicial de volteo muy alta, haciéndolos productos de elección ante poblaciones resistentes a los piretroides, pero que la eficacia no se extendía más allá de los 18-21 días. La conclusión de los ensayos en Anguil, fue que con los *pour-on* tanto monodrogas como mezclas, se logró una acción eficaz manteniendo la infestación de *H.irritans* en cifras compatibles con la producción, al menos entre 3 y 4 semanas post-aplicación, de acuerdo a las condiciones naturales de infestación dentro de cada ensayo. Estos autores justifican, a su vez, la inclusión de tratamientos alternativos con endectocidas. Describen, por último, el efecto repelente del piretroide que influyó también en los grupos controles y en los resultados comparativos.

[Volver a: Parasitosis](#)