

EL USO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *HAEMATOBIA IRRITANS* (L.) (DIPTERA: MUSCIDAE) EN LA ARGENTINA

SUÁREZ, V. H.¹; CASTELLI, M. E.²; AGUIRRE, D. H.³; ALCARAZ, E.⁴; CAFRUNE, M. M.³; CETRÁ, B.⁴; FADER, O. W.⁵; LUCIANI, C. A.⁶; MANGOLD, A. J.²; MEDUS, P. D.⁷; GUGLIELMONE, A. A.²

RESUMEN

Se efectuaron 806 encuestas en 11 provincias para conocer los insecticidas y las técnicas de aplicación que se utilizan para el control de la *Haematobia irritans* en los sistemas productivos de bovinos para leche, carne, cría o ciclo completo en la Argentina. Se observó un uso generalizado de piretroides aplicados en forma tópica aunque con ciertas particularidades manifestadas en tres agrupamientos: el primero para Corrientes (ganadería de cría mayoritariamente en la zona infestada con la garrapata común del vacuno) con propensión a la ausencia de tratamientos; un segundo agrupamiento que caracteriza al resto de la ganadería de

¹ INTA EEA Anguil, CC11, 6326 Anguil (La Pampa). Correo electrónico: vsuarez@anguil.inta.gov.ar.

² INTA EEA Rafaela, CC 22, 2300 Rafaela (Santa Fe). Correo electrónico: aguglielmone@rafaela.inta.gov.ar.

³ INTA EEA Salta, CC 228, 4400 (Salta). Correo electrónico: daguirre@correo.inta.gov.ar.

⁴ INTA EEA Mercedes, CC 38, 3470 Mercedes (Corrientes). Correo electrónico: bcetra@ibera.net.

⁵ INTA EEA Manfredi, ruta 9 km 636 Manfredi (Córdoba). Correo electrónico: owfader@correo.inta.gov.ar.

⁶ INTA EEA Colonia Benítez, CC 114 Resistencia (Chaco). Correo electrónico: caluciani@hotmail.com.

⁷ INTA EEA Concepción del Uruguay, CC 6, 3260 Concepción del Uruguay (Entre Ríos). Correo electrónico: econcep@inta.gov.ar.

cría también en el área infestada con garrapatas, donde es más común el uso de piretroides asociado con avermectinas pero también el uso de avermectinas como único insecticida, con tendencia hacia la aplicación tópica combinada con inyección y el empleo de baños de inmersión. El tercer agrupamiento abarca a la región libre de garrapatas con sistemas productivos para leche, invernada y ciclo completo en la llanura pampeana y Entre Ríos; donde es relativamente común el uso de piretroides asociado con organo-fosforados y el uso de organo-fosforados como único insecticida; la aplicación tópica de biocidas combinado con aspersión o caravanas junto con el uso único de caravanas o aspersión es más notorio en este agrupamiento.

Palabras clave: *bovinos, dípteros hematófagos, parasitoides, técnicas de aplicación, Argentina.*

ABSTRACT

THE USAGE OF INSECTICIDES TO CONTROL *Haematobia irritans* (L.) (DIPTERA: MUSCIDAE) IN ARGENTINA

A total of 806 inquiries were carried out in 11 provinces to know the insecticide usage and application techniques utilized to control *Haematobia irritans* in milk, fattening, cow-calf and cow-calf-fattening productive systems in Argentina. The usage of pyrethroids applied pour-on is widespread but with certain particularities discernible in three different groups. The first group is located in Corrientes (cow-calf system mostly in the area infested with the common cattle tick) that is characterized by the absence of treatment for horn fly control. The second group involves the rest of the cow-calf system in the tick infested area where the use of pyrethroids associated with avermectins and avermectins alone are relatively frequent; the pour-on application technique combined with injections followed by plunge-dips are most common in this group. The third group contains the milk, fattening and cow-calf-fattening systems in the Pampeana region and Entre Ríos, where the use of organo-phosphate compounds alone or combined with pyrethroids were more usual than in other productive systems; pour-on technique combined with aspersión and impregnated ear tags are relatively frequent for insecticide delivery; the use of aspersión or ear tags impregnated with insecticide is also more common in this group than in the others.

Key words: *cattle, haematophagous dipteran, parasitoides, application techniques, Argentina.*

INTRODUCCIÓN

La *Haematobia irritans* (L.), vulgarmente conocida como «mosca de los cuernos», es hoy un ectoparásito común en las áreas ganaderas de la Argentina. Este díptero hematófago se determinó por primera vez en el país a principios de los años noventa (Luzuriaga *et al.*, 1991) y, en poco tiempo, colonizó las áreas más importantes para la ganadería vacuna de la Argentina (Anziani *et al.*, 1993). Así se constituyó en el ectoparásito más relevante de los bovinos de la pampa húmeda donde se inició un control severo para reducir los cúmulos de centenares de moscas que parasitan a los vacunos no tratados con insecticidas. El impacto de esta mosca en el norte argentino fue menor pues la presencia de la garrapata común del vacuno, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini), ya implicaba la necesidad de tratamientos con biocidas para controlar a este ectoparásito.

La eficacia de los piretroides para el control de *H. irritans*, su bajo costo y la facilidad de las aplicaciones tópicas («pour-on») dio lugar a su uso masivo, especialmente en vacas lecheras (Guglielmone *et al.*, 2001a). Esta estrategia condujo a una rápida selección de moscas resistentes a los piretroides. En 1997 algunas de las poblaciones de la cuenca lechera central argentina no podían ser controladas con este tipo de biocida (Guglielmone *et al.*, 1998). Esta resistencia se generalizó y estudios realizados en los años 1999-2000 mostraron que el 95% de las poblaciones de *H. irritans*, evaluadas desde La Pampa hasta Tucumán, tenían valores de concentraciones letales 50 a la cipermetrina característicos de poblaciones resistentes (Guglielmone *et al.*, 2001b; Fader *et al.*, 2003).

Lo descripto parecía indicar un cambio hacia los insecticidas organo-fosforados pero en el año 2000 aún se utilizaban mayoritariamente biocidas piretroides para el control de *H. irritans* (Guglielmone *et al.* 2001b). Esta situación no aparentaba responder a la falta de insecticidas alternativos pues se incorporaron al mercado argentino varias caravanas impregnadas con insecticidas organo-fosforados para un control prolongado de este parásito (Anziani *et al.*, 1998; Guglielmone *et al.*, 2000b), se había demostrado la eficacia de principios activos como el fenilpirazol (Guglielmone *et al.*, 2000a) y se había profundizado el conocimiento sobre la acción de las avermectinas en el control de esta mosca (Guglielmone *et al.*, 1999; Martins *et al.*, 2002).

El conocimiento de los insecticidas y sus métodos de aplicación por veterinarios y productores para el control de *H. irritans* en los diferentes sistemas ganaderos es de importancia pues ellos pueden afectar la calidad de los productos derivados de los vacunos. Además esos conocimientos son relevantes para tareas de extensión tanto como para el diseño de nuevos productos. Por ello se realizó una encuesta a los usuarios de insecticidas para obtener información básica respecto al control de la *H. irritans* en una amplia región argentina, cuyos resultados se presentan a continuación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La encuesta fue realizada por personal de las Estaciones Experimentales Agropecuarias del INTA de las localidades de Anguil (La Pampa), Cerrillos (Salta), Colonia Benítez (Chaco), Concepción del Uruguay (Entre Ríos), Manfredi (Córdoba), Mercedes (Corrientes) y Rafaela (Santa Fe) entre setiembre de 2003 y diciembre de 2004. Se registró a los sistemas productivos de bovinos como leche, cría, invernada o ciclo completo según la actividad principal fuera la producción de leche, producción de terneros, engorde de bovinos o producción de terneros y su engorde en el mismo establecimiento. Los insecticidas se clasificaron en piretroides, organo-fosforados, carbamatos, avermectinas, inhibidores del crecimiento, fenilpirazol y sus combinaciones. En este contexto, se define como combinación al uso en un establecimiento de más de un principio activo, los cuales no necesariamente se aplican en forma simultánea. Es decir que tanto la aplicación en mosaico (tratamientos simultáneo de distintos grupos de bovinos con diferentes tipos de insecticidas) como alternada (tratamiento secuencial de los bovinos con diferentes principios activos) se consideran para este análisis como una combinación.

La forma de aplicación fue discriminada como tópica («pour-on») que es utilizada para piretroides, organo-fosforados y el fenilpirazol; caravana (organo-fosforados); inyección (avermectinas); aspersión (piretroides y organo-fosforados); inmersión (piretroides y organo-fosforados); autoaplicación que refiere a las bolsas con insecticidas en polvo colgadas a una altura conveniente para los descarguen cuando los vacunas pasan bajo ellas, y a los «rascadores» que se definen como sistemas *ad hoc* con insecticidas en diferentes tipos de vehículos que los liberan cuando los

bovinos frotan el dispositivo (piretroides, organo-fosforados, carbamatos); *per os* con el agua de bebida (inhibidores del crecimiento) y la alternativa no química de las trampas mecánicas.

Se solicitó también información acerca de la frecuencia de tratamientos para el control de *H. irritans* y si el insecticida utilizado era aprobado por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Considerando que varios principios son activos para la «mosca de los cuernos» como para la garrapata común del bovino se inquirió para el área infestada por ésta (norte de Córdoba y norte de Santa Fe, gran parte de Corrientes, Chaco, Formosa, Misiones, Santiago del Estero, Salta y Tucumán) si los tratamientos mosquicidas eran independientes o no de los tratamientos garrapaticidas.

Para el análisis estadístico se utilizaron, en primera instancia, técnicas descriptivas con la información detallada para un análisis general y una presentación de los datos que faciliten análisis adicionales para los interesados. También se realizó un análisis factorial de correspondencia múltiple (Dagnelli, 1975) utilizando el programa estadístico STAT-ITCF (1988), para comprender con mayor precisión la relación entre las variables documentadas a través de su estudio espacial. Las variables utilizadas fueron las provincias, los sistemas productivos, el insecticida, la técnica de aplicación, la frecuencia anual de tratamientos y la ubicación respecto al área libre o infestada con la garrapata común del vacuno.

RESULTADOS

Se efectuó un total de 806 encuestas cuyo detalle por provincias y sistemas ganaderos se muestra en la Tabla 1. La mayor parte (44,0%) de los establecimientos se dedican a la cría, especialmente en las provincias del norte, seguido por los dedicados al ciclo completo (25,2%) donde destaca netamente la provincia de La Pampa (especialmente en el área Este), luego los destinados a la producción de leche (17,9%) que corresponden en su gran mayoría a Córdoba y Santa Fe. La menor cantidad de establecimientos fueron los destinados a la invernada (12,9%) que se encontraban ubicados mayoritariamente en La Pampa, Córdoba y, en menor medida, en Santa Fe.

Se relevaron seis principios activos empleados para el control de *H. irritans*: avermectinas, carbamatos, fenilpirazol, organo-fosforados,

Tabla 1. Número de encuestas por provincias y sistemas productivos para determinar los principios activos y técnica de aplicación utilizados para el control de la *Haematobia irritans*.

PROVINCIA	CRÍA	INVERNADA	CICLO COMPLETO	LECHE	TOTAL
CHACO	90		12		107
CÓRDOBA	22	31	16	53	122
CORRIENTES	82	2	15	0	99
ENTRE RÍOS	36	9	12	6	63
FORMOSA	47	1		2	57
LA PAMPA	10	33	115	0	158
MISIONES	11	0		1	15
SALTA	15	5		12	41
SANTA FE	34	16	13	66	129
SANTIAGO DEL ESTERO	3	0		0	4
TUCUMÁN	5	3		3	11
TOTAL	355	104	203	144	806

inhibidor del crecimiento (metoprene) y piretroides. Casi el 50% de los productores utiliza sólo un principio activo pero también se observó el uso de 12 diferentes combinaciones de insecticidas. Cabe destacar que más del 10% de los productores no controlan este insecto y sólo uno reconoció el uso de trampa mecánica. El detalle del empleo de los insecticidas, sus combinaciones o la ausencia de tratamientos se presentan en la Tabla 2. Esta muestra claramente que los piretroides, como droga única o en combinación con otros tipos de insecticidas, constituye el principal grupo químico utilizado. Esto se refuerza con los resultados presentados en la Tabla 3 sobre la proporción de establecimientos por sistema productivo en relación con el uso de los diferentes insecticidas, expresados como la suma del empleo exclusivo o combinado con otras drogas.

En la Tabla 3 se observa que los principios activos relevantes son los piretroides, organo-fosforados, avermectinas o la falta de empleo de los mismos, en ese orden. Mientras que los piretroides son usados en la gran mayoría de los establecimientos y sistemas productivos, los organo-fosforados se utilizan en más del 50% de los establecimientos de invernada o de producción de leche, mientras que su uso es sustancialmente menor en aquellos destinados a la cría (16,9%). El empleo de las avermectinas es más relevante para la cría (20,0% de los establecimientos) y mínimo en la

Tabla 2. Número de productores y porcentaje de acuerdo con el empleo de diferentes tipos de insecticidas y sus combinaciones utilizados para el control de la *Haematobia irritans*, incluyendo la ausencia de tratamientos.

INSECTICIDAS	NÚMERO	PORCENTAJE
PIRETROIDE	313	38,8
PIRETROIDE + FOSFORADO	173	21,5
NINGUNO	96	11,9
PIRETROIDE + AVERMECTINA	75	9,3
FOSFORADO	59	7,3
AVERMECTINA	21	2,6
PIRETROIDE + FOSFORADO + AVERMECTINA	19	2,4
PIRETROIDE + CARBAMATO	10	1,2
PIRETROIDE + FOSFORADO + FENILPIRAZOL	10	1,2
PRINCIPIO ACTIVO DESCONOCIDO	10	1,2
PIRETROIDE + FENILPIRAZOL	7	0,9
PIRETROIDE + FOSFORADO + INHIBIDOR CRECIMIENTO	3	0,4
FOSFORADO + AVERMECTINA	3	0,4
FOSFORADO + CARBAMATO	2	0,2
CARBAMATO	1	0,1
FENILPIRAZOL	1	0,1
FOSFORADO + FENILPIRAZOL	1	0,1
PIRETROIDE + FENILPIRAZOL + INHIBIDOR CRECIMIENTO	1	0,1
PIRETROIDE + FOSFORADO + TRAMPA MECÁNICA	1	0,1

Tabla 3. Número de productores y porcentaje, entre paréntesis, del total por sistema productivo de acuerdo con el uso de diferentes tipos de insecticidas (total de empleo como droga única o combinada con otros principios activos) para el control de la *Haematobia irritans*, incluyendo la ausencia de tratamientos.

INSECTICIDA	TOTAL	CRÍA	INVERNADA	CICLO COMPLETO	LECHE
PIRETROIDE	612 (75,9)	262 (73,8)	90 (86,5)	160 (78,8)	100 (69,4)
FOSFORADO	271 (33,6)	60 (16,9)	59 (56,7)	78 (38,4)	74 (51,4)
AVERMECTINA	118 (14,6)	71 (20,0)	10 (9,6)	30 (14,7)	7 (4,8)
NINGUNO	96 (11,9)	68 (19,2)	6 (5,8)	19 (9,4)	3 (2,1)
FENILPIRAZOL	20 (2,5)	5 (1,4)	4 (3,8)	1 (0,5)	10 (6,9)
CARBAMATO	13 (1,6)	2 (0,6)	1 (0,9)	6 (2,9)	4 (2,8)
DESCONOCIDO	10 (1,2)	2 (0,6)	0	8 (3,9)	0
CRECIMIENTO *	4 (0,5)	0	2 (1,9)	0	2 (1,4)

* Inhibidor de crecimiento

producción de leche (4,2%). También en la actividad de cría es más relevante la falta de tratamiento para el control de la «mosca de los cuernos» (19,2%) y, nuevamente, mínima en la producción de leche (2,1%).

En la Tabla 4 se presenta el número y porcentaje de establecimientos respecto a las técnicas de aplicación de insecticidas y sus combinaciones para el control de la *H. irritans* tanto como la ausencia de tratamientos. Si bien se observa una enorme variación de combinaciones, la mayoría adquiere escasa relevancia general por ser utilizadas en menos del 1% de los establecimientos. Se destaca netamente la aplicación tópica empleada sin combinación en casi el 50% de los establecimientos, seguido a distancia por la falta de uso de insecticidas (11,9%). El uso de otras técnicas solas o combinadas no alcanza en ningún caso al 10% del total.

El uso de tópicos es mayoritario para todos los sistemas productivos con un mínimo de 56,9% para la cría y un máximo de 86,5% para la invernada (Tabla 5). El uso de insecticidas inyectables es superior al 10% en la cría (20,0%) y el ciclo completo (14,7%). El uso de aspersión es me-

Tabla 4. Número de productores y porcentaje de acuerdo con el empleo de diferentes técnicas de aplicación de insecticidas y sus combinaciones, utilizados para el control de la *Haematobia irritans*, incluyendo la ausencia de tratamiento.

TÉCNICA DE APLICACIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
TÓPICO	402	49,9
NINGUNA	96	11,9
INYECCIÓN-TÓPICO	72	8,9
ASPERSIÓN	38	4,7
ASPERSIÓN-TÓPICO	33	4,1
CARAVANA	32	4,0
CARAVANA-TÓPICO	27	3,3
INMERSIÓN	25	3,1
INYECCIÓN	21	2,6
INMERSIÓN-INYECCIÓN	12	1,5
BOLSA AUTOAPLICADORA	9	1,1
INMERSIÓN-TÓPICO	7	0,9
INMERSIÓN-INYECCIÓN-TÓPICO	6	0,7
DESCONOCIDA	5	0,6
ASPERSIÓN-INYECCIÓN-TÓPICO	4	0,5
PER OS* CARAVANA-TÓPICO	3	0,4
ASPERSIÓN-CARAVANA-TÓPICO	3	0,4
BOLSA AUTOAPLICADORA-CARAVANA	2	0,2
RASCADOR	2	0,2
PER OS-TÓPICO	1	0,1
ASPERSIÓN-BOLSA AUTOAPLICADORA-CARAVANA-TÓPICO	1	0,1
ASPERSIÓN-INYECCIÓN	1	0,1
BOLSA-INYECCIÓN	1	0,1
BOLSA AUTOAPLICADORA-TÓPICO	1	0,1
CARAVANA-INYECCIÓN-TÓPICO	1	0,1

Refiere al agua de bebida que contiene inhibidores del crecimiento

Tabla 5. Número de productores y porcentaje, entre paréntesis, del total por sistema productivo de acuerdo con el uso de diferentes técnicas de aplicación de insecticidas (total de empleo como técnica única o combinada con otras) para el control de la *Haematobia irritans*, incluyendo la ausencia de tratamientos.

TÉCNICA	TOTAL	CRÍA	INVERNADA	CICLO COMPLETO	LECHE
TÓPICO	561 (69,6)	202 (56,9)	83 (86,5)	160 (78,8)	100 (69,4)
INYECCIÓN	118 (14,6)	71 (20,0)	10 (9,6)	30 (14,7)	7 (4,8)
NINGUNO	96 (11,9)	68 (19,2)	6 (5,8)	19 (9,4)	3 (2,1)
ASPERSIÓN	79 (9,8)	20 (5,6)	16 (15,4)	26 (12,8)	17 (11,8)
CARAVANA	70 (8,7)	6 (1,7)	15 (14,4)	8 (3,9)	41 (28,5)
INMERSIÓN	50 (6,2)	40 (11,3)	1 (0,9)	9 (4,4)	0
BOLSA AUTOAPLICADORA	13 (1,6)	0	1 (0,9)	0	12 (8,3)
DESCONOCIDA	5 (0,6)	2 (0,6)	1 (0,9)	2 (1,0)	0
PER OS *	4 (0,5)	0	2 (1,9)	0	2 (1,4)
RASCADOR	2 (0,2)	0	1 (0,9)	0	1 (0,7)
TRAMPA MECÁNICA	1 (0,1)	0	0	0	1 (0,7)

* Refiere al agua de bebida que contiene inhibidores del crecimiento

nor en la cría (5,6%) mientras que oscila entre el 12 y el 15% para los otros sistemas. La aplicación de insecticidas por inmersión sólo supera el 10% para el sistema de cría y no se utiliza en la producción de leche. Para este último caso, se destaca que en casi el 30% de los establecimientos se utilizan caravanas en comparación con el 14,4% para el ciclo completo y menos del 4% para los otros dos sistemas. El escaso uso de las bolsas autoaplicadoras se concentran en el sistema lechero donde alcanza un 8,3% del total de establecimientos encuestados.

Otra información derivada de las encuestas indica que 33 productores (4,1%) utilizaban productos no aprobados por el SENASA. Por otra parte, 363 establecimientos de los establecimientos encuestados se ubicaron en la zona infestada por *R. microplus*. En 114 (31,4%) de ellos el tratamiento contra la *H. irritans* fueron, en realidad, una consecuencia de los tratamientos garrapaticidas con principios activos que actúan contra ambos parásitos, especialmente piretroides y avermectinas.

Los resultados del análisis factorial de correspondencia múltiple, que dan un resumen general del estudio a partir de la representación espacial de las variables, destacan tres agrupamientos. El primero abarca a la provincia de Corrientes (sistema de cría predominante en el área infestada por garrapatas) que se caracteriza por la falta de tratamientos específicos contra la *H. irritans*. El segundo agrupamiento comprende el resto

del área infestada con garrapatas donde predomina la cría (Chaco, Formosa, Misiones, Salta, Santiago del Estero y Tucumán), y donde es más habitual el uso de avermectinas asociadas con piretroides o avermectinas como biocida único; la combinación de la aplicación tópica y por inyección de los insecticidas y un mayor empleo de otros sistemas de aplicación como los baños de inmersión son característicos de este grupo. El tercer agrupamiento abarca a la región libre de garrapatas con sistemas productivos para leche, invernada y ciclo completo, con énfasis en la llanura pampeana (Córdoba, La Pampa, Santa Fe) y Entre Ríos. En ellos es relativamente frecuente la combinación de organo-fosforados con piretroides y el uso de organo-fosforados como insecticida único, así como la aplicación tópica combinada con aspersion o caravanas y también el uso de caravanas o aspersion como medios únicos de aplicación. La frecuencia de los tratamientos anuales no mostró asociación con ninguna variable.

DISCUSIÓN

Las Tablas 2 y 4 aparentan mostrar una realidad muy compleja acerca de las combinaciones de principios activos y de sus técnicas de aplicación para el control de la *H. irritans* en la Argentina. Sin embargo, la mayoría de las combinaciones poseen escaso peso en el conjunto. El uso de piretroides como droga única, su combinación con organo-fosforados, la ausencia de tratamiento, la combinación de piretroides con avermectinas, organo-fosforados y el empleo de avermectinas como droga única abarcan el 91,4% de las encuestas; el resto incluye 13 alternativas. Igualmente las seis técnicas de aplicación de mayor uso (tópico, sin tratamiento, inyección más tópico, aspersion, aspersion más tópico y caravanas) representan el 83,5% del total de las encuestas; el resto incluye 20 alternativas.

En cualquier caso se observó un uso masivo de piretroides y una marcada tendencia para medicar en forma tópica. Esto último se acentuó en los últimos años luego de la irrupción de la *H. irritans* en la región pampeana, cuando la industria farmacéutica argentina lanzó inicialmente al mercado productos a base de piretroides y luego con organo-fosforados o la mezcla de ambos para esa forma de aplicación. Ésta resulta rápida, fácil de implementar y, desde una óptica sanitaria, muy poco traumática y sin chances de vehicular organismos patógenos entre los bovinos.

El uso masivo de piretroides aparenta ser una contradicción en relación al hecho que la mayoría de las poblaciones de *H. irritans* argentinas son resistentes a los mismos (Guglielmone *et al.*, 2000). Sin embargo se advierte una diferencia sustancial entre los sistemas productivos respecto al empleo de piretroides en combinación con principios activos aún letales para la *H. irritans*, especialmente de los organo-fosforados. Así, en más del 50% de los establecimientos dedicados a la invernada o a la producción de leche, se utilizan insecticidas organo-fosforados, mientras que ello ocurre en sólo el 17% de los establecimientos de cría. Se presume que los productores de leche y los invernadores advierten mayores perjuicios por la infestación de *H. irritans* en su ganado que los destinados a la cría o al ciclo completo. Una proporción importante de estos últimos desarrollan sus actividades en la zona infestada por el *R. microplus* y probablemente priorizan las pérdidas provocadas por esta garrapata. Además, en la zona de cría de Corrientes donde prevalecen las poblaciones de *R. microplus* resistentes a los piretroides de Corrientes, se produjo un cambio hacia una droga (formamidina) de acción acaricida pero no insecticida. La mayoría de los productores de esa zona que utilizan este acaricida no aplican insecticidas para el control de la *H. irritans* (Guglielmone *et al.*, remitido), justificando el 19% de establecimientos de cría donde no se usan mosquicidas (Tabla 3).

La intención de controlar la *H. irritans* en los sistemas de engorde y producción de leche se refuerza por la mayor proporción relativa en el uso de caravanas, técnica que en la Argentina se utiliza sólo para los insecticidas organo-fosforados. Igualmente, el uso de piretroides es amplio aún en estos sistemas donde la mezcla de piretroides con organo-fosforados es común. Su empleo no aporta ventaja respecto al uso de organo-fosforados como droga única para el control de las poblaciones resistentes a los piretroides pues el efecto mosquicida se basa exclusivamente en la acción de los fosforados (Guglielmone *et al.*, 2002).

Los piretroides se caracterizan por una gran efectividad con poder residual prolongado para el tratamiento de moscas como de garrapatas susceptibles y por su escasa toxicidad para el hombre y los animales domésticos, lo cual explica la gran aceptación de los usuarios para aplicarlos al control de los parásitos externos de los animales domésticos. La alternativa más común al uso tópico de los piretroides son los organo-fosforados, pero éstos tienen menor poder residual y son más tóxicos para el hombre y los animales domésticos que los piretroides. En la pro-

vincia de Córdoba donde las poblaciones de *H. irritans* son mayoritariamente resistentes a los piretroides, se indagó incidentalmente sobre la continuidad del uso tópico de los organo-fosforados a algunos ganaderos que reconocían su falta de eficacia (O.W. Fader, inédito). Estos mencionaron que el olor desagradable y la mayor toxicidad relativa respecto a los piretroides no justificaban su uso tópico y el costo de las caravanas tampoco favorecía la elección de los insecticidas organo-fosforados. Recientemente, se desarrolló una formulación tópica con una proporción mínima de fosforados en un vehículo de liberación prolongada que atenúa las características no deseadas de estas drogas (Guglielmono *et al.*, 2003).

Las avermectinas tuvieron un uso relativamente escaso para el control de la *H. irritans* con un mayor uso en la cría y el ciclo completo, 20,0 y 14,6%, respectivamente, pero aún en estos casos su aplicación está más vinculada a su efecto garrapaticida que al mosquicida. Las avermectinas son potentes parasiticidas con acción simultánea sobre los parásitos externos e internos de los animales domésticos (endectocidas). Su uso para el control de los parásitos gastrointestinales, sarna o garrapatas de los bovinos y como preventivo de miasis, entre otros, está muy difundido en la Argentina. Este uso extensivo puede tener consecuencias graves por el desarrollo de resistencia a diferentes parásitos de los bovinos; así, cabe señalar que, recientemente, se alertó sobre el desarrollo de poblaciones de *R. microplus* del sur de Brasil y de parásitos gastrointestinales (*Haemonchus* y *Cooperia*) en el centro argentino, resistentes a las avermectinas (Martins & Furlong, 2001; Anziani *et al.*, 2004).

CONCLUSIONES

Pese a la generalizada resistencia de la *H. irritans* a los piretroides, éstos son preferidos por los ganaderos del centro-sur del país, donde predominan los sistemas de producción de leche e invernada, que compensan su ineficacia mediante el uso combinado con insecticidas organo-fosforados que son todavía efectivos para el control de esta mosca. Por otra parte, en las áreas de cría del norte argentino el uso de los piretroides está aún más arraigado salvo donde se comprueba la presencia de poblaciones de *R. microplus* resistentes a los mismos. En el primer caso la situación muestra escasa lógica, pues si las poblaciones de moscas son resis-

tentes, los piretroides no contribuyen al control y debería imponerse el uso de organo-fosforados como droga única. En el segundo caso se evidencia una elección para combatir al parásito más pernicioso, la garrapata *R. microplus*.

Las avermectinas son utilizadas como droga única o combinada por el 15% de los productores y constituye la tercera elección después de los insecticidas piretroides y organo-fosforados. La acción simultánea de las avermectinas sobre varios ectoparásitos y endoparásitos de los bovinos sugiere que se deben utilizar con cautela para minimizar la selección de poblaciones resistentes de parásitos de alto efecto negativo en la producción animal.

Por último, el 50% de los productores sólo usan formulaciones tópicas para la administración de insecticidas y un 20% adicional utiliza alguna de esas formulaciones combinada con otros sistemas de aplicación. La elección por esta forma de aplicación destaca la necesidad de continuar desarrollando esta tecnología para la administración de fármacos que presenta ventajas apreciables desde el punto de vista sanitario.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de los productores y veterinarios que contribuyeron con la información utilizada en este estudio. Al Dr. O.S. Anziani por la revisión crítica del manuscrito. A los Sres. A. Boidi, L.M. Ramírez y O. Warnke por su asistencia en las tareas de campo y de laboratorio. A la Méd. Vet. A.B. Gaido por su colaboración en las encuestas y al INTA por la financiación del estudio mediante el proyecto 52-522-006. **BI**

BIBLIOGRAFÍA

- ANZIANI, O.S.; GUGLIELMONE, A.A.; SIGNORINI, A.R.; AUFRANC, C.; MANGOLD, A.J. 1993. Haematobia irritans in Argentina. Vet. Rec. 132: 588.
- ANZIANI, O.S.; FLORES, S.G.; FORCHIERI, M.; GUGLIELMONE, A.A.; VOLPOGNI, M.M. 1998. El control de la «mosca de los cuernos» (Haematobia irritans) utilizando una caravana insecticida conteniendo diazinón 40%. Rev. Med. Vet. (Buenos Aires) 79: 334-336.
- ANZIANI, O.S.; SUAREZ, V.; GUGLIELMONE, A.A.; WARNKE, O.; GRANDE, H., COLES, G.C. 2004. Resistance to benzimidazole and macrocyclic lactone

- anthelmintics in cattle nematodes in Argentina. *Vet. Parasitol.* 122: 303-306.
- DAGNELLI, P. 1975. Analyse statistique a' plusieurs variables. Ed. Les presses Agronomiques de Gembloux. A.S.B.L. Belgique 362 p.
- FADER, O.W.; GUGLIELMONE, A.A.; CASTELLI, M.E.; VOLPOGNI, M.M.; MANGOLD, A.J. 2003. Monitoreo de resistencia-susceptibilidad de la *Haematobia irritans* (L. 1758) a la cipermetrina y al diazinón en el área central de la provincia de Córdoba. *Vet. Arg.* 20: 421-441.
- GUGLIELMONE, A.A.; KUNZ, S.E.; VOLPOGNI, M.M.; ANZIANI, O.S.; FLORES, S.G. 1998. Diagnóstico de poblaciones de la *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) resistentes a la cipermetrina en Santa Fe, Argentina. *Rev. Med. Vet. (Buenos Aires)* 79, 353-356.
- GUGLIELMONE, A.A.; VOLPOGNI, M.M.; ANZIANI, O.S.; FLORES, S.G. 1999. Evaluation of injectable abamectin to control cattle natural infestations with the *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae). *J. Med. Entomol.* 36: 325-328.
- GUGLIELMONE, A.A.; VOLPOGNI, M.M.; MANGOLD, A.J.; ANZIANI, O.S.; CASTELLI, M.C. 2000a. Evaluación de una formulación comercial «pour on» con fipronil al 1 % para el control de *Haematobia irritans* en vaquillonas Holando naturalmente infestadas. *Vet. Arg.* 17: 108-113.
- GUGLIELMONE, A.A.; VOLPOGNI, M.M.; MANGOLD, A.J.; LUCAS, C.C.; ANZIANI, O.S.; WARNKE, O. 2000b. Eficacia de caravanas impregnadas con diazinón y clorpirifós para el control de poblaciones naturales de la *Haematobia irritans* resistentes a la cipermetrina. *Rev. Med. Vet. (Buenos Aires)* 81: 351-354.
- GUGLIELMONE, A.A.; CASTELLI, M.E.; VOLPOGNI, M.M.; MEDUS, P.D.; ANZIANI, O.S.; MANGOLD, A.J. 2001a. Comparación de la concentración letal 50 de diazinón y cipermetrina para *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) entre áreas de producción de leche o carne de Santa Fe y Entre Ríos, Argentina. *Rev. Med. Vet. (Buenos Aires)* 82, 209-211.
- GUGLIELMONE, A.A.; CASTELLI, M.E.; VOLPOGNI, M.M.; MANGOLD, A.J.; ANZIANI, O.S.; MARTINS, J.R.; MEDUS, P.D.; SUÁREZ, V.H. 2001b. Toxicity of cypermethrin and diazinon to *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) in its American southern range. *Vet. Parasitol.* 101: 67-73.
- GUGLIELMONE, A.A.; VOLPOGNI, M.M.; ANZIANI, O.S.; MANGOLD, A.J.; CASTELLI, M.E. 2002. Eficacia de un insecticida organofosforado (etión) aplicado sólo o en mezcla con cipermetrina para el control de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) resistente a piretroides. *Rev. Med. Vet. (Buenos Aires)* 83: 255-256.
- GUGLIELMONE, A.A.; VOLPOGNI, M.M.; ANZIANI, O.S.; CASTELLI, M.E.; MANGOLD, A.J. 2003. Control de *Haematobia irritans* con un tóxico de insecticidas organofosforados en baja concentración, suspendido en un vehículo de alta densidad. *Rev. FAVE* 2: (1) 29-33.

- GUGLIELMONE, A.A.; MANGOLD, A.J.; CASTELLI, M.E.; SUÁREZ, V.H.; AGUIRRE, D.H.; ALCARAZ, E.; CAFRUNE, M.M.; CETRÁ, B.; FADER, O.W.; LUCIANI, C.A.; MEDUS, P.D.; S. NAVA. Toxicidad de la cipermetrina para *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* (Can.) y del diazinón para *Haematobia irritans* (L.) en la Argentina. *Rev. Inv. Agropec.* remitido.
- LUZURIAGA, R.; EDDI, C.; CARACOSTANTOGOLO, J.; BOTTO, E.; PEREIRA, J. 1991. Diagnóstico de parasitación con *Haematobia irritans* (L.) en bovinos de Misiones, Argentina. *Rev. Med. Vet. (Buenos Aires)* 72: 262-263.
- MARTINS, J.R.; FURLONG, J. 2001. Avermectin resistance of the cattle tick *Boophilus microplus* in Brazil. *Vet. Rec.* 132: 64.
- MARTINS, R.J.; VOLPOGNI, M.M.; CASTELLI, M.E.; GUGLIELMONE, A.A. 2002. Action of injectable doramectin on *Haematobia irritans* in cattle naturally infested: results of simultaneous observations in Brazil and Argentina. *Cienc. Rural* 32: 635-638.
- STAT-ITCF. 1988. *Manuel d' utilisation.* Institut Technique des Céréales et des Fourrages, Paris 238 p.

**Original recibido en julio de 2005;
aprobado en julio de 2006**