

**PARASITOIDES ENEMIGOS NATURALES
DE LA MOSCA DE LOS ESTABLOS, *Stomoxys
calcitrans*, EN UNA FINCA LECHERA DEL ESTADO
LARA, VENEZUELA**

**Alfredo J. Coronado¹, Claribel E. Suárez¹, Franklin F. Mujica¹
y Humberto R. Henríquez²**

RESUMEN

Stomoxys calcitrans Linnaeus 1758, Diptera: Muscidae, es un díptero causante de pérdidas económicas en la ganadería bovina. El control de esta plaga se realiza a través del uso de compuestos químicos, por lo que la búsqueda de medidas alternas para la disminución de su impacto en la producción animal no sólo es deseable sino necesaria. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el grado de parasitismo por microhimenópteros en pupas de *S. calcitrans* bajo condiciones naturales. Para ello se colectaron mensualmente pupas de esta especie en una finca lechera del estado Lara, Venezuela. Un total de 2 927 pupas de *S. calcitrans* fueron colectadas en el lapso agosto 2002 a julio 2003, registrándose la emergencia de parasitoides durante todo el año, con un total de 359 parasitoides (rango 2 – 120 parasitoides/mes) de las especies *Spalangia cameroni* Perkins, 1910 (Hymenoptera: Pteromalidae) y *Muscidifurax raptor* Girault and Sanders, 1910 (Hymenoptera: Pteromalidae). Los porcentajes de parasitismo variaron entre 7,93 y 43,47%, siendo *S. cameroni* responsable por más del 80% de los Pteromalidae recuperados. El uso de parasitoides como enemigos naturales de *S. calcitrans* merece ser considerado dentro de un manejo integrado de esta plaga.

Palabras Clave: Control biológico; *Stomoxys calcitrans*; *Spalangia cameroni*; *Muscidifurax raptor*; bovinos; Venezuela.

¹ Profesores y ²Auxiliar Docente, respectivamente. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Ciencias Veterinarias. Área de Parasitología. Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. E-mail: acoronad@ucla.edu.ve
Recibido: 26/7/06 Aprobado: 19/9/06

**PARASITOIDS AS NATURAL ENEMIES
OF THE STABLE FLY, *Stomoxys calcitrans*, IN A DAIRY
FARM IN LARA STATE, VENEZUELA**

**Alfredo J. Coronado¹, Claribel E. Suárez¹, Franklin F. Mujica¹
and Humberto R. Henríquez²**

SUMMARY

The stable fly *Stomoxys calcitrans* is a dipteran causing of economic losses in the livestock industry. The control of this pest is achieved through the use of chemical compounds, reason why the search of alternative control measures for the diminution of its impact in the animal production is not only desirable but necessary. The objective of the present work was to evaluate the extent of natural parasitism of Pteromalid wasps upon the species *S. calcitrans*. In order to fulfill this objective, a total of 2,927 pupae were collected in a dairy farm in Lara State, Venezuela, between August 2002 – July 2003, in a monthly rate. Parasitoids emergence was observed all year around, ranging from two to 120 wasps per month, for 359 parasitoids in total. Monthly percentages of parasitism ranged from 7.93 to 43.47%. The species *Spalangia cameroni* and *Muscidifurax raptor* were recovered from *S. calcitrans* puparia. *S. cameroni* was by far the most prevalent species, as judging by more than 80% of the specimens recovered. Use of parasitic wasps as natural enemies of the stable fly deserves to be considered in the context of an integrated management of this pest.

Key Words: Biological control; *Stomoxys calcitrans*; *Spalangia cameroni*; *Muscidifurax raptor*; bovines; Venezuela.

¹ Profesores y ²Auxiliar Docente, respectivamente. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Ciencias Veterinarias. Área de Parasitología. Barquisimeto, estado Lara. Venezuela. E-mail: acoronad@ucla.edu.ve

INTRODUCCIÓN

El género *Stomoxys* incluye unas 18 especies de dípteros hematófagos dispersas en todo el mundo. La especie *S. calcitrans* es sin duda la más ampliamente distribuida, ocupando los más diversos ecosistemas y considerada como una plaga cosmopolita (Foil y Hogsette, 1994). La importancia de *S. calcitrans* en la ganadería bovina deriva de su doble rol, como díptero hematófago y como vector de agentes patógenos, entre los que se señalan a los agentes hemotrópicos *Trypanosoma vivax*, *T. evansi* y *Anaplasma marginale*.

La reproducción en esta especie depende exclusivamente de la ingestión de sangre por ambos sexos, por lo menos unas dos veces al día. La picadura de *S. calcitrans* es extremadamente dolorosa, lo que la convierte en un vector mecánico muy eficaz de diferentes agentes patógenos. Los requerimientos altamente específicos de los adultos en términos de alimentación contrastan con los de las larvas: éstas se desarrollan en materia orgánica en descomposición, la cual es sumamente abundante en las explotaciones bovinas. Restos vegetales mezclados con heces constituyen un medio excelente para el desarrollo larvario, por lo que la disponibilidad de sustrato alimenticio para los estadios inmaduros es casi ilimitada. Las larvas son capaces de desarrollarse en arena mezclada con cantidades mínimas (menos de 1%) de materia fecal, lo que corrobora el gran potencial biótico de este díptero para colonizar los más diversos ecosistemas (datos no publicados).

El impacto económico causado por la presencia de *S. calcitrans* en los rebaños hace necesaria la instauración de medidas de control, la cual se realiza casi exclusivamente por medio de la aplicación de insecticidas, en forma de aspersión o sistémica. Esto acarrea aspectos negativos, tales como el incremento en los costos de producción y la presencia de residuos de agentes químicos en la leche, lo cual ha estimulado la búsqueda de medidas alternas.

A nivel mundial han sido reportadas varias especies de microhimenópteros parasíticos que afectan larvas y pupas de insectos, impactando negativamente en las poblaciones de éstos (Geden *et al.*, 1992; Torres *et al.*, 1994; Crespo *et al.*, 1998; Geden 1999).

El objetivo del presente trabajo fue investigar la presencia de parasitoides que afectasen pupas de la especie *S. calcitrans* en una finca destinada a la producción de leche a partir de bovinos mantenidos bajo un sistema de semi-confinamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Pupas de *Stomoxys calcitrans* fueron colectadas mensualmente en el periodo Agosto 2002 a Julio 2003 en una finca lechera ubicada en el municipio Crespo, estado Lara, Venezuela. La ubicación geográfica de la finca es: 10° 15 56' LN; 69°06 65' LW, a una altura de 963 m.s.n.m. Las pupas eran colectadas durante una hora, una vez al mes, removiendo los restos de forraje y alimento concentrado en los alrededores de los galpones en donde se encontraban confinadas las vacas de ordeño.

Una vez en el laboratorio, las pupas eran lavadas, secadas con papel absorbente y examinadas al microscopio estereoscópico para descartar aquellas que mostraban señales de daños físicos o alteraciones en el color. Luego eran colocadas individualmente en cápsulas de gelatina tamaño 0 y mantenidas a temperatura ambiente (25-28 °C; HR: = 65%) hasta la emergencia de los adultos de *S. calcitrans* o de parasitoides.

Diariamente las cápsulas eran examinadas y se registraban los datos de emergencia. El porcentaje de parasitismo fue calculado dividiendo el número de pupas que daban origen a adultos de *S. calcitrans* o parasitoides entre el número de parasitoides que emergían. La identificación de los parasitoides se realizó con el uso de la clave de Rueda y Axtell (1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presencia de pupas de *Stomoxys calcitrans* así como la emergencia de parasitoides a partir de esas pupas ocurrió durante todo el periodo experimental. El número de pupas colectadas mensualmente varió entre 94 y 570, mientras que el número de parasitoides que emergieron de las pupas de *S. calcitrans* osciló entre 2 y 120 (Cuadro). En lo que respecta al número de pupas, es necesario

señalar que el ambiente en donde fueron colectadas era sometido a perturbación mecánica dos veces al día, debido a la circulación del tractor que transportaba el forraje y el alimento concentrado para las vacas.

Las perturbaciones diarias del hábitat de *S. calcitrans* no permitieron determinar con precisión la dinámica poblacional de esta especie a lo largo del año en el presente experimento, aunque se evidenció un incremento en el período mayo – julio, coincidiendo con la temporada de lluvias.

Del mismo modo, es indudable que las variaciones en las poblaciones de *S. calcitrans* afectan en alguna medida tanto la estructura como la dinámica de las poblaciones de pteromálidos durante el año.

Petersen y Meyer (1983) han demostrado que aquellos ambientes en las fincas que no son sometidos a disturbios mecánicos durante largo tiempo son más adecuados para el mantenimiento de poblaciones de parasitoides.

A pesar de la perturbación mecánica señalada en el presente experimento, siempre existían lugares muy próximos al piso de concreto de los galpones que no eran alcanzados por las ruedas del tractor y que servían de refugio a los estadios inmaduros de *S. calcitrans*, lo que aseguraba la persistencia de este díptero en el ambiente y por consiguiente, la posibilidad de ser parasitado por microhimenópteros. La limpieza de los galpones se realiza con agua vertida en uno de los extremos de los mismos, lo que causa el arrastre mecánico de las heces. Esta maniobra asegura condiciones de humedad apropiadas para el desarrollo larvario de *S. calcitrans* durante todo el año.

La emergencia de los parasitoides ocurrió entre los 11 y los 24 días siguientes a la colecta de las pupas, con una moda el día 20. Dos especies de Pteromalidae fueron identificadas: *Spalangia cameroni* y *Muscidifurax raptor*, siendo la primera responsable por más del 80% de los parasitoides recobrados a partir de las pupas de *S. calcitrans*. Estos resultados son similares a los reportados por Butler *et al.* (1981).

CUADRO. Parasitismo mensual en pupas de *Stomoxys calcitrans* colectadas en una finca lechera del estado Lara, Venezuela (agosto 2002 – julio 2003).

Año	Meses	Total Pupas Colectadas		Emergencia			Total Emergencia (<i>S. calcitrans</i> + Parasitoides)	%Parasitismo
		<i>S. calcitrans</i>	<i>S. calcitrans</i>	<i>S. cameroni</i>	<i>M. raptor</i>			
2002	Agosto	219	54	31	3	88	38,63	
	Septiembre	272	94	23	6	123	23,57	
	Octubre	248	60	32	2	94	36,17	
	Noviembre	221	116	23	0	139	16,54	
	Diciembre	146	13	10	0	23	43,47	
	Enero	218	49	18	2	69	28,98	
	Febrero	94	20	2	0	22	9,09	
2003	Marzo	167	56	10	1	67	16,41	
	Abril	117	91	11	3	105	13,33	
	Mayo	570	181	103	17	301	39,86	
	Junio	315	58	4	1	63	7,93	
	Julio	340	145	51	6	202	28,21	

Entre 1987 y 1992 fueron introducidas tres especies de Pteromalidae en la región Centroccidental de Venezuela: *S. cameroni*, *S. endius* y *M. raptor* (Ferrer, 2001), lo que pudiera explicar el origen de dos de estos parasitoides en la finca bajo estudio. El porcentaje de parasitismo por Pteromalidae observado en el presente experimento varió de 7,93 a 43,47% con un promedio mensual de 25,18%. Estos resultados son similares a los obtenidos por Greene *et al.* (1989), quienes encontraron un 23% de parasitismo en *S. calcitrans* en fincas lecheras del Noroeste de Florida, EEUU.

Los experimentos relacionados con la medida del impacto causado por la liberación masal de parasitoides sobre las poblaciones de múscidos ha mostrado resultados conflictivos. Una de las razones que se señala como posible causa de la falla de los parasitoides en impactar negativamente sobre las especies plagas (como *Musca domestica* y *S. calcitrans*, especialmente) ha sido el desconocimiento de cuál especie de pteromálido es la más adecuada para ser liberada en un determinado ecosistema (Rutz y Axtell, 1980). Esto obliga a pensar en la necesidad de conocer cuál o cuáles especies de microhimenópteros están presentes en un área antes de realizar la liberación inundativa de una u otra especie, en particular con fines de control biológico.

El género *Spalangia* ha sido reportado como uno de los principales enemigos naturales de pupas tanto de *S. calcitrans* como de *M. domestica* (Greene *et al.*, 1989). La especie *S. cameroni* exhibe una amplia distribución en el Continente Americano, habiendo sido reportada su presencia desde EEUU hasta Uruguay (Rueda y Axtell, 1985).

En el presente experimento, *S. cameroni* fue la especie de Pteromalidae más prevalente, por lo que se considera como una especie promisoría en un manejo integrado de la mosca de los establos. Esta especie de parasitoide es considerada como una de las más eficaces en localizar pupas dentro de materia fecal (Geden, 2002). Aunque su actividad es mayor en los primeros 5 cm de la materia fecal, es capaz de penetrar hasta 10 cm en busca de pupas para ser parasitadas o simplemente para ser horadadas por el oviyector de las hembras sin colocar huevos, lo que puede causar la muerte de la pupa en un lapso de 24 horas.

Este hecho, aunque difícil de ser cuantificado en condiciones naturales, es probable que pueda ser responsable en parte por el elevado número de pupas aparentemente sanas de las cuales no emergieron adultos. En el presente experimento, un 55% del total de pupas colectadas no dio origen a parasitoides ni a adultos de *S. calcitrans*, sin que existieran evidencias, ni a favor ni en contra de algún ataque por parte de microhimenópteros.

El 100% de las pupas parasitadas dio origen a un solo parasitoide por pupa, lo que se explica por la conducta de *S. cameroni* y las especies de *Muscidifurax* de ser capaces de discriminar entre pupas parasitadas y no parasitadas, prefiriendo a estas últimas para realizar la oviposición (Wylie, 1972).

BIBLIOGRAFÍA

BUTLER, J. F.; R. ESCHER; J. A. HOGSETTE. 1981. Natural parasite levels in house flies, stable flies, and horn flies in Florida. In: Proc. Workshop on Status of Biological Control of Filth Flies U.S.D.A., New Orleans, Louisiana. pp. 61-79.

CRESPO, D.C.; R. E. LECUONA; J. A. HOGSETTE. 1998. Biological Control: An Important Component in Integrated Management of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in Caged-Layer Poultry Houses in Buenos Aires, Argentina. Biol. Control 13:16-24.

FERRER, F. 2001. Biological control of agricultural insect pests in Venezuela: advances, achievements, and future perspectives. Biocontrol. 22:67N-74N.

FOIL, L. D.; J. A. HOGSETTE. 1994. Biology and control of tabanids, stable flies and horn flies. Rev. Sci. Tech. of. Int. Epiz. 13:1125-1158.

GEDEN, C. J.; D. C. STEINKRAUS; R. W. MILLER; D. A. RUTZ. 1992. Suppression of house flies in New York and Maryland dairies using *Muscidifurax raptor* in an integrated management program. Environ. Entomol. 21:1419-1426.

GEDEN, C. J. 1999. Host location by house fly (Diptera: Muscidae) parasitoids in poultry manure at different moisture levels and host densities. *Environ. Entomol.* 28:755-760.

GEDEN, C. J. 2002. Effect of habitat depth on host location by five species of parasitoids (Hymenoptera: Pteromalidae, Chalcididae) of house flies, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae), in three types of substrates. *Biol. Control.* 31:411-417.

GREENE, G. L.; J. A. HOGSETTE; R. S. PATTERSON. 1989. Parasites that attack stable fly and house fly (Diptera: Muscidae) puparia during winter on dairies in Northwestern Florida. *J. Econ. Entomol.* 82:412-415.

PETERSEN, J. J.; J. A. MEYER. 1983. Host preference and seasonal distribution of pteromalid parasites (Hymenoptera: Pteromalidae) of stable flies and house flies (Diptera: Muscidae) associated with confined livestock in eastern Nebraska. *Environ. Entomol.* 12:567-571.

RUEDA, L. M.; R. C. AXTELL. 1985. Guide to common species of pupal parasites (Hymenoptera: Pteromalidae) of the house fly and other muscoid flies associated with poultry and livestock manure. North Carolina Agricultural Research Service, Raleigh, North Carolina.

RUTZ, D. A.; R. C. AXTELL. 1980. Invasion and establishment of house fly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) parasites (Hymenoptera: Pteromalidae) in new caged-layer poultry houses. *J. Med. Entomol.* 17:151-155.

TORRES, P. R.; A. C. CICCHINO; A. H. ABRAHAMOVICH; J. L. NUÑEZ; O. H. PRIETO. 1994. Los enemigos naturales de *Haematobia irritans irritans* (Diptera: Muscidae) en dos áreas ganaderas de la Argentina. *Rev. Med. Vet.* 75:6-16.

WYLIE, H. G. 1972. Oviposition restraint of *Spalangia cameroni* (Hymenoptera: Pteromalidae) on parasitized house fly pupae. *Can. Entomol.* 104:209-214.