

# PARASITOIDES DE MOSCAS EN ESTABLOS LECHEROS DE LA COMARCA LAGUNERA DE COAHUILA Y DURANGO, MÉXICO

## PARASITOIDS OF DAIRY STABLES OF THE COMARCA LAGUNERA OF COAHUILA AND DURANGO, MÉXICO

Verónica Ávila-Rodríguez<sup>1</sup>, Urbano Nava-Camberos<sup>1\*</sup>, Isaide Guillén Gámez y Luis Manuel Valenzuela-Núñez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, Av. Universidad S/N, Fraccionamiento Filadelfia, C. P. 35010, Gómez Palacio, Dgo.

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango, Km 35 Carretera Gómez Palacio, Venecia, Dgo.

\*Autor para correspondencia: nava\_cu@hotmail.com

RECIBIDO: 30 / 05 / 2016

### RESUMEN

ACEPTADO: 16 / 07 / 2016

#### PALABRAS CLAVE:

*Dirhinus*  
parasitismo  
pupas  
*Spalangia*.

#### KEYWORDS:

*Dirhinus*  
parasitism  
pupae  
*Spalangia*

La mosca común, *Musca domestica* L., la mosca de los establos, *Stomoxys calcitrans* L., y la mosca del cuerno, *Haematobia irritans* L., constituyen un serio problema zoosanitario en la Comarca Lagunera y otras regiones lecheras de México. Esas especies causan: 1) estrés, que afecta negativamente el consumo de alimento y en consecuencia reducción de la producción de leche; 2) contaminación de productos pecuarios con excremento y partes de insectos; 3) transmisión de enfermedades; y 4) incremento en los costos de producción de leche. Por lo anterior, el presente estudio tuvo como objetivos, determinar los parasitoideos de pupas de moscas y su parasitismo. El trabajo de campo se realizó en cinco establos productores de leche de la Comarca Lagunera, durante el 2008. Se realizaron colectas de 100 pupas de moscas quincenalmente de mayo a diciembre del 2008. Los parasitoideos determinados en orden de mayor a menor abundancia fueron: *Dirhinus* sp., *Spalangia nigroaenea*, *Spalangia cameroni*, *Spalangia endius* y *Muscidifurax* sp. El parasitismo sobre pupas de moscas varió entre establos y a través del año. El parasitismo fue bajo, por lo que se sugiere implementar un programa de reproducción y liberaciones de las especies de parasitoideos más comunes encontradas como *Dirhinus* sp. y *S. nigroaenea*.

### ABSTRACT

The housefly, *Musca domestica* L., and the stable fly, *Stomoxys calcitrans* L., as well as the horn fly, *Haematobia irritans* L., represent a serious problem in the Comarca Lagunera and others dairy regions of México. They cause: 1) stress, which affects negatively food animal consumption and consequently cause a reduction in milk production; 2) contamination of milk and derived products with insect wastes and parts; 3) vectoring several diseases to animals; and 4) increasing milk production costs. The objectives of this study were to determine the species of parasitoids of fly pupae, and their parasitism. Field work was carried out in five dairy stables of the Comarca Lagunera, during 2008. One hundred fly pupae were collected each two weeks from may to december 2008. Based on the results obtained, it was concluded that the parasitoid species determined in order of abundance were *Dirhinus* sp., *Spalangia nigroaenea*, *Spalangia cameroni*, *Spalangia endius* and *Muscidifurax* sp. Parasitism on fly pupae varied among stables and along sampling dates. Parasitism on fly pupae was generally low, therefore it is required the implementation of a mass production program and releasing of the species of parasitoids more common in this region, such as *Dirhinus* sp. y *S. nigroaenea*.

## INTRODUCCIÓN

La mosca doméstica, *M. domestica* L, y la mosca del establo, *Stomoxys calcitrans* L. (Diptera: Muscidae), son un serio problema zoosanitario en las áreas pecuarias de México (Jensen y Mackey, 1973). Poblaciones elevadas de moscas causan los siguientes impactos negativos: provocan estrés y afectan negativamente su consumo de alimento y en consecuencia causan reducción de la producción de leche y pérdida de peso; contaminación de los productos pecuarios por los insectos; transmisión de enfermedades a los animales e incrementos en costos de producción de la leche (Nava-Camberos y Ávila-Rodríguez, 2008).

Las moscas también desempeñan un papel importante en la epidemiología de la mastitis en el ganado vacuno. Entre las enfermedades parasitarias transmitidas por las moscas se encuentran los helmíntidos *Para filaria bovicola*, *Thelazia* spp., *Heterotylenchus autumnales*, *Ascaris*, *Trichuris* y *Ancylostoma*. Además, la mosca doméstica es vector de la cestodosis y coccidiosis aviar (Borchert, 1981; Lapage, 1984; Harwood y Maulico, 1987, Nava et al., 2002). Entre los patógenos transmitidos se encuentran *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Escherichia*, *Enterococcus* y *Chlamydia*. Esta mosca se encuentra relacionada más comúnmente con epidemias de diarrea e infecciones por *Shigella*, aunque también está involucrada en la transmisión de fiebre tifoidea, disentería, tuberculosis, ántrax y oftalmia (Borchert, 1981; Harwood y Maulico, 1987; Quiroz, 1996).

Las pérdidas estimadas en la producción de leche en la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango por las moscas son del orden de \$0.9/vaca/día, lo que equivale a \$78 millones anuales, por cada 1% de reducción en la producción de leche, a nivel regional. Algunos encargados y propietarios de establos de esta región consideran que una estimación conservadora de las pérdidas en la producción de leche se ubica en alrededor del 5%, lo que corresponde a una pérdida económica de \$4.5/vaca/día y a \$390 millones anuales a nivel regional (Nava et al., 2002).

De acuerdo con trabajos realizados en campo sobre el parasitismo natural e inducido de moscas, se conoce que los himenópteros parasíticos son los de mayor relevancia, ya que actúan sobre pupas y de esta manera causan mortalidad irremplazable, lo que les permite reducir la densidad media de las moscas. El uso de enemigos naturales para

el control biológico de moscas más utilizado, es mediante el uso de avispas (micro himenópteros) parasíticas como *Spalangia* y *Muscifurax*, sin embargo, existe un gran desconocimiento de la fauna benéfica en las principales regiones productoras de ganado vacuno en México. Algunos estudios reportados en México sobre los niveles de parasitismo promedio, fluctúan significativamente entre regiones ganaderas del país. En la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango, durante 1999 se estimó un parasitismo total del 27.1%, variando del 0.8 al 57.1% entre fechas de muestreo a lo largo del año y del 15.2 al 37.0% entre establos productores de leche; mientras que en el 2001 el parasitismo total fue del 20.5%, con una amplia variación entre fechas de muestreo (6.2 a 30.9%) y entre establos (8.6 a 37.0%) (Nava et al., 2002). En Aguascalientes se observó una amplia variación en los niveles de parasitismo entre establos (3.0 a 33.3%) y un parasitismo total del 14.7% (Hernández et al., 2002, Hernández-Hernández et al., 2004). En Tamaulipas los porcentajes de parasitismo sobre pupas de moscas fueron similares durante el 2005 y 2006 (12.5 y 12.6%, respectivamente) (Loera-Gallardo et al., 2008). Los niveles de parasitismo promedio encontrados en California, EE.UU., varían del 17.7 al 25.6% (Meyer et al., 1991), en Illinois van del 10.6 al 13.0% (Jones y Weinzierl, 1997) y en Nebraska del 13.7 a 18.3% (Seymour y Campbell, 1993); mientras que en Hungría se reportan valores de parasitismo del 21.1 al 39.7% (Hogsette et al., 1994, Hogsette et al., 2001) y en Dinamarca éstos fluctúan del 5.1 a 13.1% (Skovgard y Jespersen, 2000).

Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue identificar los microhimenópteros parasíticos de pupas de moscas y su parasitismo en establos lecheros de la Comarca Lagunera.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó durante el 2008 en cinco establos productores de leche de la Comarca Lagunera: Desarrollo Lácteo (DESLAC), Facultad de Agricultura y Zootecnia (FAZ-UJED), Puerto Chico, del municipio de Gómez Palacio, Durango.; El Campanario y La Sagra, del municipio de Matamoros, Coahuila. El procesamiento e identificación de muestras de insectos se realizó en el Laboratorio de Entomología de la FAZ-UJED.

Para observar el parasitismo se colectaron 100 pupas de moscas por establo por fecha de muestreo. Las pupas se colocaron en cápsulas de gelatina tamaño 00 y se mantuvieron a temperatura ambiente para observar la emergencia de adultos de moscas o parasitoides. Los parasitoides emergidos se colocaron en alcohol al 80% para su posterior identificación. Los parasitoides se identificaron a nivel de especie con base en las

Tabla I. Número de parasitoides emergidos de pupas de moscas colectadas en el establo lechero FAZ-UJED, durante el 2008.

Fecha de colecta	Pupas colectadas	<i>S. endius</i>	<i>S. nigroaenea</i>	<i>S. cameroni</i>	<i>Dirhinus</i>	<i>Muscidifurax</i>	Otros
08 Jul.	100	0	0	0	2	0	0
23 Jul.	100	0	0	0	2	0	0
08 Ago.	100	0	0	7	0	0	0
23 Sep.	100	0	0	0	0	0	0
23 Oct.	100	2	2	4	0	0	0
08 Oct.	100	19	3	5	0	0	0
08 Nov.	100	2	3	4	0	0	0
08 Dic.	100	0	0	1	0	0	0
Total	800	23	8	21	4	0	0
Media	100	2.9	1	2.6	0.5	0	0
%		41.0	14.3	37.5	7.1	0	0

características morfológicas de los ejemplares, siguiendo las claves de Rueda y Axtell (1985), Gibson (2000) y Legner et al., (1976).

## RESULTADOS

**Establo FAZ-UJED, Gómez Palacio, Durango.** Las especies más abundantes en este establo fueron del género *Spalangia endius* Walker y *S. cameroni* Perkins seguidas de *S. nigroaenea* Curtis (Hymenoptera: Pteromalidae) y del género *Dirhinus* sp. (Hymenoptera: Chalcididae). En esta localidad no se observaron avispas del género *Muscidifurax*. En general, los niveles de parasitismo sobre pupas de moscas fueron bajos, con un promedio de 7.0 parasitoides emergidos por 100 pupas. La época de mayor parasitismo de pupas de moscas fue en el mes de octubre (Tabla I).

**Establo Puerto Chico, Gómez Palacio, Durango.** Las especies con población alta y similar entre sí fueron *S. nigroaenea* y *Dirhinus* sp.; seguidas por *S. cameroni*.

En esta localidad no se encontraron avispas de la especie *S. endius* ni del género *Muscidifurax* sp. En este establo el parasitismo fue mayor sobre pupas de moscas, con un promedio de 13.7 parasitoides emergidos por 100 pupas. El período de mayor parasitismo de pupas de moscas comprendió de junio a agosto (Tabla II).

**Establo DESLAC, Gómez Palacio, Durango.** Los parasitoides más abundantes pertenecieron al género *Dirhinus*, seguidos por las especies *S. nigroaenea* y *S. cameroni*. La especie *S. endius* y el género *Muscidifurax* sp. presentaron baja población. En este establo el parasitismo sobre pupas de moscas registró un promedio de 12.1 parasitoides emergidos por 100 pupas, los cuales fueron similares a Puerto Chico y La Sagra. El período de mayor parasitismo de pupas de moscas ocurrió durante agosto y septiembre (Tabla III).

**Establo La Sagra, Matamoros, Coahuila.** Los parasitoides con mayor prevalencia fueron del género *Dirhinus*, seguidos por *S. nigroaenea*. Las avispas de las especies *S. cameroni* y *S. endius*; así como las del género *Muscidifurax* presentaron baja población. En este establo el parasitismo fue alto, con un promedio de 21.3 parasitoides emergidos por 100 pupas, los cuales fueron similares a los estimados en los establos Deslac y Puerto Chico. El mayor parasitismo de pupas de moscas tuvo lugar durante junio y julio (Tabla IV).

**Establo Campanario, Matamoros, Coahuila.** En este establo la especie dominante fue *S. nigroaenea*; mientras que *Dirhinus* sp. y *S. endius* presentaron baja población. Las avispas de la especie *S. cameroni* y del género *Muscidifurax* no se detectaron. En este establo el parasitismo fue bajo, con un promedio de 4.5

Tabla II. Número de parasitoides emergidos de pupas de moscas colectadas en el establo lechero Puerto Chico, durante el 2008.

Fecha de colecta	Pupas colectadas	<i>S. endius</i>	<i>S. nigroaenea</i>	<i>S. cameroni</i>	<i>Dirhinus</i>	<i>Muscidifurax</i>	Otros
09 May.	100	0	0	0	3	0	0
24 May.	100	0	0	0	12	0	0
14 Jun.	100	0	19	1	12	0	0
27 Jun.	100	0	17	0	0	0	0
08 Jul.	100	0	29	6	0	0	0
23 Jul.	100	0	1	0	6	0	0
08 Ago.	100	0	2	1	9	0	0
23 Ago.	100	0	1	0	24	0	0
08 Sep.	100	0	0	0	4	0	0
23 Oct.	100	0	1	0	0	0	2
08 Nov.	100	0	0	1	0	0	0
Total	1100	0	70	9	70	0	2
Media	100	0	6.4	0.8	6.4	0	0.2
%		0	46.4	6.0	46.4	0	1.3

Tabla III. Número de parasitoides emergidos de pupas de moscas colectadas en el establo lechero Deslac, durante el 2008.

Fecha de colecta	Pupas colectadas	<i>S. endius</i>	<i>S. nigroaenea</i>	<i>S. cameroni</i>	<i>Dirhinus</i>	<i>Muscidifurax</i>	Otros
09 May.	100	0	2	0	1	0	0
24 May.	100	0	0	1	0	0	0
14 Jun.	100	0	0	0	10	0	0
27 Jun.	100	0	7	0	1	0	0
08 Ago.	100	2	7	0	8	1	0
08 Sep.	100	3	1	9	8	0	0
23 Sep.	100	0	11	8	39	0	0
08 Oct.	100	0	0	1	0	0	0
23 Oct.	100	0	0	2	4	0	0
08 Nov.	100	1	3	3	0	0	0
Total	1000	6	31	24	71	1	0
Media	100	0.5	2.8	2.2	6.5	0.1	0
%		4.5	23.3	18.0	53.4	0.8	0

Tabla IV. Número de parasitoides emergidos de pupas de moscas colectados en el establo lechero La Sagra, durante el 2008.

Fecha de colecta	Pupas colectadas	<i>S. endius</i>	<i>S. nigroaenea</i>	<i>S. cameroni</i>	<i>Dirhinus</i>	<i>Muscidifurax</i>	Otros
21 May.	100	2	3	1	0	0	0
31 May.	100	0	9	0	9	3	0
14 Jun.	100	0	1	0	0	0	0
30 Jun.	100	0	1	1	16	0	0
15 Jul.	100	1	9	0	18	1	0
31 Jul.	100	0	1	0	0	0	0
30 Sept.	100	0	1	0	0	0	0
Total	700	3	25	2	43	4	0
Media	100	0.4	3.6	0.3	7.2	0.6	0
%		3.6	29.7	2.4	59.6	4.8	0

Tabla V. Número de parasitoides emergidos de pupas de moscas colectadas en el establo lechero El Campanario, durante el 2008.

Fecha de colecta	Pupas colectadas	<i>S. endius</i>	<i>S. nigroaenea</i>	<i>S. cameroni</i>	<i>Dirhinus</i>	<i>Muscidifurax</i>	Otros
14 Jun.	100	0	6	0	0	0	0
29 Jun.	100	0	2	0	3	0	0
31 Jul.	100	1	4	0	0	0	0
13 Ago.	100	0	2	0	0	0	0
Total	400	1	14	0	3	0	0
Media	100	0.3	3.5	0	0.8	0	0
%		5.6	77.8	0	16.7	0	0

parasitoides emergidos por 100 pupas (Tabla V).

Por lo anterior, los resultados obtenidos muestran que existió variación tanto en la composición de especies de parasitoides, como en los niveles de parasitismo y épocas de mayor abundancia entre las localidades estudiadas, lo cual puede estar relacionado con las diferencias existentes en el manejo de los establos en general y en el control de moscas, en particular.

Las especies *Spalangia nigroaenea*, *S. endius* y *S. cameroni* encontradas en los establos lecheros de la Comarca Lagunera han sido reportadas en diferentes regiones productoras de ganado lechero y de engorda, tales como Jalisco (Ávila-Rodríguez et al., 2015), Aguascalientes (Hernández-Hernández et al., 2004), norte de Tamaulipas (Loera-Gallardo et al., 2008) y Estado de México (Hernández-Carrillo et al., 1998; Priego,

## DISCUSIÓN

2002). Todas las especies de *Spalangia* encontradas en La Comarca Lagunera han sido reportadas para México por Gibson (2009) y Noyes (2014). Adicionalmente Gibson (2009) reporta para México a *S. bethyloides* Boucek, *S. chontalensis* Cameron, *S. imitator* Gibson, *S. impunctata* Howard, *S. leiopleura* Gibson, *S. nigra* Latreille y *S. stictocephala* Gibson. Además, Noyes (2014) reporta a *S. haematobiae* Ashmead. *Spalangia nigroaenea* fue la especie dominante en la Comarca Lagunera, seguida en abundancia por *S. cameroni*; mientras que *S. endius* presentó una muy baja población. Esta misma composición y abundancia de especies de parasitoides de moscas se observó en el norte de Tamaulipas (Loera-Gallardo et al., 2008). En Jalisco y Aguascalientes las especies *S. nigroaenea*, *S. endius* y *S. cameroni* presentaron similar abundancia (Hernández-Hernández et al., 2004; Ávila-Rodríguez et al., 2015). Las avispas de las especies de *Spalangia* son muy abundantes y ejercen un buen parasitismo sobre las pupas de moscas en los establos lecheros de la Comarca Lagunera y de otras regiones ganaderas del país (Hernández-Hernández et al., 2004; Loera-Gallardo et al., 2008; Ávila-Rodríguez et al., 2015).

Con respecto a los parasitoides del género *Muscidifurax*, las especies *M. zaraptor*, *M. raptor* y *M. raptorellus* están presentes en Jalisco (Ávila-Rodríguez et al., 2015). Las dos primeras especies indicadas, también se reportan en el estado de México (Hernández-Carrillo et al., 1998; Priego 2002; Pérez y Priego 2003). En Aguascalientes (Hernández-Hernández et al., 2004) y norte de Tamaulipas (Loera-Gallardo et al., 2008) sólo se presenta *M. raptor*. Noyes (2014) sólo reporta para México a *M. raptor* y *M. raptoroides* Kogan & Legner. Las avispas de las especies de *Muscidifurax* son poco abundantes y ejercen un parasitismo sobre las pupas de moscas en los establos lecheros de la Comarca Lagunera y de otras regiones ganaderas de México (Hernández-Hernández et al., 2004; Loera-Gallardo et al., 2008; Ávila-Rodríguez et al., 2015).

Las avispas del género *Dirhinus* fueron las más abundantes en la Comarca Lagunera; sin embargo, no se reportan en otras regiones productoras de leche en México.

Las diferencias observadas en la composición de especies de parasitoides y su parasitismo de moscas en los establos lecheros de la Comarca Lagunera parecen estar relacionadas con las diferentes condiciones de manejo de los establos, particularmente el manejo del estiércol y el control de moscas. Lo anterior es importante para la cría masiva y utilización de estos parasitoides en el control biológico de moscas en la Comarca Lagunera o cualquier otra región ganadera. En primer lugar, los resultados obtenidos indican dónde y cuándo colectar parasitoides de una especie o género determinados para el establecimiento de un pie de cría. Por otra parte, los resultados obtenidos también indican cuando producir masivamente y cuando realizar las

liberaciones de cada especie en los establos de la región, para obtener una mayor adaptación y acción de control de dichos insectos benéficos sobre las moscas. De esta manera, un programa de liberaciones de parasitoides puede ser más efectivo para reducir las poblaciones de moscas en los establos lecheros de la región si se usan conjuntamente las especies de *Spalangia* y *Dirhinus* más abundantes y adaptadas a la región, por ejemplo, *S. nigroaenea*, *S. cameroni* y *Dirhinus* sp., o si se liberan durante períodos específicos en función de las condiciones de clima, de manera que dichas especies se complementen en cuanto a su comportamiento de búsqueda y selección de microhabitats en los establos.

## CONCLUSIONES

Las especies de parasitoides determinadas en orden de mayor a menor abundancia fueron: *Dirhinus* sp., *S. nigroaenea*, *S. cameroni*, *S. endius* y *Muscidifurax* sp. El parasitismo sobre pupas de moscas varió entre establos y a través del periodo de muestreo.

Los niveles de parasitismo fueron generalmente bajos, por lo que se requiere implementar un programa de control biológico mediante liberaciones de las especies de parasitoides más adaptadas a la región como *Dirhinus* sp. y *S. nigroaenea*.

## LITERATURA CITADA

- Ávila-Rodríguez V, Martínez-López R, Navacamberos N, Sosa-Rubio MM (2015) Pupal Parasitoids (Hymenoptera: Pteromalidae) of Filth-Breeding Flies (Diptera: Muscidae) of Dairy Stables of Jalisco, Mexico. *Southwest Entomol.* 40: 141-150.
- Borchert A (1981) Parasitología veterinaria. Editorial Acritia. Zaragoza, España. 745 pp.
- Gibson GAP (2000) Illustrated key to the native and introduced chalcidoid parasitoids of filth flies in America north of Mexico (Hymenoptera: Chalcidoidea). <http://res2.agr.ca/ecorc/apss/chalkey/keyintro.htm>.
- Gibson GAP (2009) Revision of new world Spalangiinae (Hymenoptera: Pteromalidae). *Zootaxa* 2259: 1-159.
- Harwood FR, Maulico JT (1987) Entomología Médica y Veterinaria. Primera edición. Ed. Limusa. México.
- Hernández-Carrillo A, Lomeli-Flores R, de la Colina-Alba E, González-Reynoso J, Garduño-Martínez C, Alejandro-Ahumada T (1998) Control biológico de "Mosca doméstica y de los establos" (Diptera: Muscidae) en la región de Toluca, México. Pp. 228-232. In: Memorias del XXXIII Congreso Nacional de Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico. Acapulco, Guerrero, México.
- Hernández HB, Cruz CR, V. Perales CS, Martínez LM (2002) Parasitoides (Hymenoptera: Pteromalidae) de moscas en establos de Aguascalientes. *Entomol. Mex.* 1: 403-500.
- Hernández-Hernández B, Cruz-Vázquez C, González-

- Hernández A, Perales-Segovia C, Martínez-Martínez L (2004) Parasitoides de pupas (Hymenoptera: Pteromalidae) de moscas (Diptera: Muscidae) asociados al estiércol de ganado lechero en Aguascalientes, México. *Folia Entomol.* 43: 9-15.
- Hogsette JA, Farkas R, Coler RR (1994) Hymenopteran pupal parasites recovered from house fly and stable fly (Diptera: Muscidae) pupae collected on livestock and poultry facilities in northern and central Hungary. *Environ. Entomol.* 23: 778-781.
- Hogsette JA, Farkas R, Thuróczy C (2001) Hymenopteran pupal parasitoids recovered from house fly and stable fly (Diptera: Muscidae) pupae collected on livestock facilities in southern and eastern Hungary. *Environ. Entomol.* 30: 107-111.
- Jensen, R y DR Mackey (1973) Enfermedades de los bovinos en los corrales de engorda. Primera edición. Editorial Hispano-Americana. México, D. F. 413 p.
- Jones CJ, Weinzierl RA (1997) Geographical and temporal variation in pteromalid (Hymenoptera: Pteromalidae) parasitism of stable fly and house fly (Diptera: Muscidae) pupae collected from Illinois cattle feedlots. *Environ. Entomol.* 26: 421-432.
- Lapage G (1984) Parasitología veterinaria. Ed. Continental. México, D. F. 169 p.
- Legner EF, Moore I, Olton GS (1976) Tabular keys and biological notes to common parasitoids of synanthropic diptera breeding in accumulated animal wastes. *Entomol News.* 87: 113-114.
- Loera-Gallardo J, Luna-Salas JF, Gibson GAP (2008) First report of pupal parasitoids of filth-breeding flies (Diptera) from bovine manure in northeast México. *Can Entomol.* 140:682-689.
- Meyer JA, Shultz TA, Collar C, Mullens BA (1991) Relative abundance of stable fly and house fly (Diptera: Muscidae) pupal parasites (Hymenoptera: Pteromalidae; Coleoptera: Staphylinidae) on confinement dairies in California. *Environ. Entomol.* 20: 915-921.
- Nava CU, Ávila RV, García GF (2002) Técnicas de liberación y evaluación de la efectividad de parasitoides de moscas, *Spalangia* y *Muscidifurax* (Hymenoptera: Pteromalidae), pp: 36-43. En: Memorias del curso-taller Técnicas de Liberación de Entomófagos y Aplicación de Entomopatógenos. Sociedad Mexicana de Control Biológico. Noviembre de 2002. Hermosillo, Son., México.
- Nava-Camberos U, y Ávila-Rodríguez V (2008) Mosca Doméstica *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Pp. 395-413 In: Arredondo BHC, Rodríguez del B. LA (eds.). Casos de Control Biológico en México. Mundi Prensa, México.
- Noyes JS (2014) Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids>.
- Pérez VA, Priego EB (2003) Evaluación, parasitismo e impacto de *Spalangia* spp. (Hymenoptera: Pteromalidae) en Chapingo, México. *Entomol. Mex.* 2: 381-386.
- Prigo BE (2002) Evaluación, parasitismo e impacto de *Spalangia* spp. (Hymenoptera: Pteromalidae) en Chapingo, México. Tesis Universidad Autónoma Chapingo, México. 77 Pp.
- Quiroz RH (1996) Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed. Limusa. México, D. F. 876 p.
- Rueda LM, Axtell RC (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, *Agr Exp Stn. Tech Bull.* 278: 1-88.
- Seymour CR, Campbell JB (1993) Predators and parasitoids of house flies and stable flies (Diptera: Muscidae) in cattle confinements in west central Nebraska. *Environ. Entomol.* 22: 212-219.
- Skovgard H, Jespersen JB (2000) Seasonal and spatial activity of hymenopterous pupal parasitoids (Pteromalidae and Ichneumonidae) of the house fly (Diptera: Muscidae) on Danish pig and cattle farms. *Environ. Entomol.* 29: 630-637.