

Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 21(3): 125-135 (2005)

ESPECIES DE *TRICHOGRAMMA* WESTWOOD (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) PRESENTES EN CENTROS REPRODUCTORES DE MÉXICO

Fabián GARCÍA-GONZÁLEZ, Alejandro GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ
& Martha Patricia ESPAÑA-LUNA

Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Autónoma de Nuevo León
Av. Universidad s/n Ciudad Universitaria. San Nicolás de los Garza, N. L., MEXICO
fabiangglez@yahoo.com, agonzale@fcb.uanl.mx, mpeesp24@yahoo.com

RESUMEN

Se diagnosticaron 21 muestras de tricogramas de 18 centros reproductores ubicados en 13 estados de México para la determinación de las especies. Esta se realizó en base a claves taxonómicas considerando genitalia, antenas y alas posteriores de los machos. Las especies determinadas fueron, *Trichogramma exiguum* Pinto y Platner, *T. fuentesi* Torre, *T. pinto* Voegelé y *T. pretiosum* Riley. Esta última especie se encontró en 17 de las 21 muestras, *T. fuentesi* Torre en cuatro, *T. exiguum* en dos y *T. pinto* en una. Los resultados indican la predominancia de *T. pretiosum* en los centros reproductores de este parasitoide. Se presenta una diagnosis y una clave taxonómica para la determinación de las especies referidas. Se sugiere la revisión periódica de las especies de *Trichogramma* que se reproducen en los centros de organismos benéficos de México, relacionando este conocimiento con las plagas que parasitan.

Palabras clave: Hymenoptera, parasitoides, *Trichogramma*, especies, centros reproductores, México.

ABSTRACT

Twenty one samples for tricograms in eighteen centers of mass rearing located in thirteen states of Mexico were diagnosed to determine the presences of *Trichogramma* species. Determination was done using taxonomic keys considering morphology of genital, antenna, and hind wings of males. The species determined were *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner, *T. fuentesi* Torre, *T. pinto* Voegelé and *T. pretiosum* Riley. This last species was found in seventeen from twenty one samples, *T. fuentesi* Torre in four, *T. exiguum* in two, and *T. pinto* in one. The results indicated the predominancy of the parasitoid *T. pretiosum* in mass rearing centers. A diagnosis and a key were done for all species. A periodical inspection of *Trichogramma* in these Mexican centers is suggested, linking this knowledge with pest it parasitizes, contributing to increase the efficient of control of the releases species.

Key Words: Hymenoptera, parasitoids, *Trichogramma*, mass rearing centers, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El género *Trichogramma* es el grupo más importante de los 80 que tiene la familia Trichogrammatidae y ha sido ampliamente usado como agente de control biológico. Es el género de mayor riqueza de especies registrada de esta familia en el mundo, sin embargo, aún quedan regiones o áreas en las que no se han realizado colectas exhaustivas. Como con la mayoría de los microhimenópteros, los tricogramátidos a menudo pasan desapercibidos para los colectores por su tamaño diminuto y en consecuencia son relativamente desconocidos (Pinto 1997).

A nivel mundial se tienen descritas 180 especies, de las cuales 68 se encuentran en Norte América. Los miembros de esta familia son parasitoides de huevecillos de plagas hospederas principalmente del orden Lepidoptera, los cuales raramente exceden de 0.7 mm de longitud. Las especies de *Trichogramma* están divididas en tres subgéneros: *Trichogramma* (con 173 especies); *Vanlisus* (con cuatro especies) y *Trichogrammanza* (con tres especies). El subgénero *Trichogramma* es cosmopolita, *Trichogrammanza* se conoce sólo en Australia y Nueva Zelanda, y *Vanlisus* se encuentra en América Central, Baja California Sur (México) y Australia. El número más grande de especies se encuentra en Norteamérica (68) y la región paleártica (52 especies). Se conocen pocas especies en la región oriental (40), América del Sur (24), África tropical (8), Australia (7) y Nueva Zelanda (4). Estos números están altamente correlacionados con los niveles de muestreo y aplicación agrícola (Pinto 1998).

En la actualidad, en México se conoce una rica y diversa fauna de tricogramátidos superior a la conocida en Norteamérica, debido a que en nuestro país confluyen dos regiones zoogeográficas bien representadas: la región Neártica y la región Neotropical, coincidiendo con una alta riqueza y diversidad de otros grupos de Chalcidoidea (González-Hernández 2000).

En nuestro país estas avispidas se liberan en 1.5 millones de hectáreas anualmente (van Lenteren & Bueno 2003). El número de centros reproductores de *Trichogramma* en México varía según las fuentes bibliográficas; Rodríguez del Bosque y Arredondo (1999) citan a 47 centros que reproducían y/o comercializaban las especies: *T. pretiosum* Riley, *T. exiguum* Pinto y Platner, *T. minutum* Riley, *T. atopovirilia* Oatman and Platner, *T. platneri* Nagarkatti y *T. pinto* Voegelé, siendo la más común *T. pretiosum*, en tanto que en el 2003 se citan 34 (Anónimo 2004).

Al revisar los trabajos relativos a *Trichogramma*, presentados en ocho reuniones y once congresos nacionales de control biológico de 1976 a 2001, se encontró que solo el 15% (14 estudios) indican las especies de este género y el 85% (78 estudios) no, refiriéndose sólo a *Trichogramma*, *Trichogramma* sp. o *Trichogramma* spp. Esto refleja el posible desconocimiento de las especies por los autores de los estudios referidos y la necesidad de contar con un mejor conocimiento taxonómico de este grupo de parasitoides.

El presente estudio tuvo como objetivo, determinar las especies de *Trichogramma* de 21 muestras de centros reproductores y/o comercializadores de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de muestras: Se diagnosticó material biológico de 21 muestras de 18 centros reproductores, los cuales representan el 56.7% de los centros reportados (34). Cada centro envió una muestra de 20 pulgadas cuadradas de huevecillos de *Sitotroga cerealella* parasitado por tricograma, la muestra se colocó en una cámara de emergencia, de ahí las avispidas se transfirieron a viales con alcohol al 70% para su posterior procesamiento.

Clarificación, acomodo, deshidratación y montaje: del alcohol 70%, las avispidas se clarificaron en KOH al 10% durante tres horas, se enjuagaron en agua bidestilada, se acomodaron en portaobjetos, y deshidrataron según la técnica de Ramírez (2000) modificada

por el primer autor del presente escrito, la cual consiste en la colocación de cuatro avispidas en forma ventral sobre la mitad de un portaobjetos con un trocito de papel Kleenex® saturado con alcohol al 10% con Tritón x-100® colocándose un cubreobjetos de 11.0 x 11.0 mm, posteriormente se deshidrataron con soluciones de alcohol al 20, 40, 60, 80, 95 y 100%. Del alcohol al 100% los especímenes se pasaron a una pequeña siracusa con esencia de aceite de clavo, dejándolos toda una noche, al día siguiente se realizó un pre-montaje de los especímenes, colocándolos adecuadamente en un portaobjetos sobre una pequeña gota de bálsamo de Canadá diluido (seis partes de bálsamo de Canadá más cuatro partes de esencia de aceite de clavo). Las preparaciones se transfirieron a una estufa a 40 °C para secarlas durante la noche. Al día siguiente, a cada preparación se le colocó un cubreobjetos de 5.5 x 5.5 mm con otra pequeña gota de bálsamo de Canadá y se transfirieron en una estufa a 40 °C para secarlas durante cinco días y posteriormente realizar la identificación de especies.

Identificación y diagnóstico de especies: se realizó siguiendo las claves de Pinto (1998), Pinto *et al.* (1983 y 1986) en que se consideran las características del macho, principalmente de la cápsula genital, antenas y alas posteriores. Además, se realizó la comparación del material estudiado con preparaciones de especies de referencia proporcionadas por el doctor John D. Pinto de la Universidad de California Riverside y por el doctor Víctor N. Furzov del Instituto de Zoología de la Academia Nacional de Ciencias de Ucrania. La diagnosis se llevó a cabo considerando las características morfológicas distintivas de las especies encontradas elaborándose una clave taxonómica basada en las claves de Pinto (1998) y Pinto *et al.* (1983) con fotografías digitales de especímenes representativos de cada especie tomadas con una cámara Nikon® D100 y un microscopio Carl Zeiss® modelo Axiostar Plus y objetivo 40x. Los especímenes de *Trichogramma* están depositados en la Colección de Insectos Benéficos Entomófagos (CIBE) de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

RESULTADOS

Los resultados del presente estudio se indican en el Cuadro 1, en él se incluyen las muestras de los centros reproductores, los nombres de los mismos se omiten por acuerdo de confidencialidad. Se observa que las especies determinadas fueron *T. exiguum* Pinto y Platner, *T. fuentesi* Torre, *T. pinto*i Voegelé y *T. pretiosum* Riley. *T. pretiosum* se encontró en 17 de las 21 muestras, *T. fuentesi* en cuatro, *T. exiguum* en dos y *T. pinto*i en una (Cuadro 1).

En nuestro estudio *T. pretiosum* fue encontrado en muestras de centros en los estados de Coahuila, Colima, Chihuahua, Guanajuato, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Veracruz. *T. fuentesi*, se encontró en muestras de centros de Coahuila, Colima, Jalisco y Zacatecas. En muestras de Coahuila y Colima a *T. exiguum* y a *T. pinto*i en una muestra de Guanajuato (Cuadro 1).

De las especies identificadas en las muestras del presente estudio, se tienen antecedentes de registros de *T. pretiosum* y *T. exiguum* en muestras de centros reproductores: *T. pretiosum* se ha determinado en nueve centros establecidos en cinco

estados (Colima, Guerrero, Nayarit, Sinaloa y Tamaulipas) y *T. exiguum* se determinó en tres centros ubicados en los estados de Coahuila, Durango y Sonora. (Perales y Arredondo, 1994). *T. fuentesi* es reportado por Pinto (1998) en una muestra del CREROB de Torreón, Coah. (Cuadro 2).

Cuadro 1
Especies de *Trichogramma* de Centros de Reproducción de México.

Centro	Ubicación	<i>T. exiguum</i>	<i>T. fuentesi</i>	<i>T. pintoii</i>	<i>T. pretiosum</i>
1	Coahuila		x		
2	Coahuila	x			x
3 M1	Colima	x	x		x
3 M2	Colima				x
4	Chihuahua				x
5 M1	Guanajuato				x
5 M2	Guanajuato			x	
6	Jalisco		x		
7	Michoacán				x
8	Morelos				x
9 M1	Nuevo León				x
9 M2	Nuevo León				x
10	Sinaloa				x
11	Sinaloa				x
12	Sinaloa				x
13	Sonora				x
14	Sonora				x
15	Sonora				x
16	Tamaulipas				x
17	Veracruz				x
18	Zacatecas		x		

M = Muestra

Con respecto a registros de campo de las especies determinadas en el presente estudio, solo existen reportes de *T. exiguum* y *T. pretiosum* de muestras colectadas en áreas agrícolas de México. *T. exiguum* se ha reportado en muestras colectadas en los estados de Coahuila, Chiapas, Edo. de México, Nuevo León y Tamaulipas, en tanto que *T. pretiosum* es reportado en muestras de 17 estados como Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Durango, Oaxaca, Sonora, y Yucatán, entre otros (Cuadro 2) (García et al. 2000, Pinto 1998, González-Hernández 1991, Paredes 1986, Reyes 1989).

Las cuatro especies encontradas en este estudio parasitan 32 especies diferentes de insectos plagas, las cuales causan daño a 21 cultivos, entre ellos: alfalfa, algodonero,

arándaro, brócoli, caña de azúcar, maíz, manzano y nopal, entre otros. Veintiocho especies plaga son parasitadas por *T. pretiosum*, 11 por *T. exiguum*, seis por *T. pinto* y *T. fuentes* parasita a cuatro. Algunas plagas que parasitan las especies de *Trichogramma* referidas en este estudio son: *Alabama argillacea* Hübner, *Diatraea grandiosella* Dyar, *Diatraea saccharalis* Fabricius, *Helicoverpa zea* Boddie, *Pieris rapae* L. y *Manduca sexta* L., *Cydia pomonella* L., *Trichoplusia ni* Hübner. (Hoffman *et al.* 1990; Noyes, 2001, Pinto 1998).

A continuación se presenta una diagnosis de las especies encontradas, en el mismo orden en que aparecen en la clave:

Cuadro 2

Registros de *Trichogramma exiguum*, *T. fuentes* y *T. pretiosum* en México. A = En centros reproductores. B = En campo.

Estado	<i>T. exiguum</i>	<i>T. fuentes</i>	<i>T. pretiosum</i>
Baja California Norte			Pinto (1998) (B)
Baja California Sur			Pinto (1998) (B)
Campeche			Pinto (1998) (B)
Coahuila	Perales y Arredondo (1994) (A); García <i>et al.</i> (2000) (B)	Pinto (1998) (A)	
Colima			Perales y Arredondo (1994) (A)
Chiapas	Pinto (1998) (B)		Pinto (1998) (B)
Durango	Perales y Arredondo (1994) (A)		García <i>et al.</i> (2000) (B)
Guerrero			Perales y Arredondo (1994) (A); Pinto (1998) (B)
Jalisco			Pinto, 1998(B)
México	González-Hernández (1991) (B)		González-Hernández (1991) (B)
Michoacán			Pinto (1998) (B)
Nayarit			Perales y Arredondo (1994) (A)
Nuevo León	Paredes (1986) y Pinto (1998) (B)		Paredes (1986) y Pinto (1998) (B)
Oaxaca			Pinto (1998) (B)
San Luis Potosí			Pinto (1998) (B)
Sinaloa			Perales y Arredondo (1994) (A); Paredes (1986) y Pinto (1998) (B)
Sonora	Perales y Arredondo (1994) (A)		Pinto (1998) (B)
Tamaulipas	Reyes (1989) y Pinto (1998) (B)		Perales y Arredondo (1994) (A); Reyes (1989) y Pinto (1998) (B)
Veracruz			Pinto (1998) (B)
Yucatán			Pinto (1998) (B)

***Trichogramma pintoi*.** Genitalia con extensión posterior de la lamina dorsal (EPLD) subtriangular y ancha en la base (Fig. 1a), proceso intervoselar (IPV) corto y subtriangular (Fig. 1b) y carina ventral (CV) llega a cerca de la mitad de la distancia basal (Fig. 1c)

***Trichogramma pretiosum*.** Genitalia con lámina dorsal (LD) con hombros angostos y usualmente no llegando a los márgenes laterales de la cápsula genital (Fig. 2a). Flagelo de las antenas con un par de sensilas basicónica peg (SBP) en las posiciones 2 y 3 (Fig. 2b).

***Trichogramma fuentesi*.** Genitalia con carina ventral (CV) pobremente desarrollada, extendiéndose a no más de 0.3 veces de la distancia basal. Base de los parámetros (PM) moderadamente hinchada. Ápice del proceso intervoselar (PIV) llegando al mismo nivel de las voselas (VS) (Fig. 3a). Ala posterior con la tercera línea de setas (TLS) extendiéndose de 0.6-0.8 veces de la distancia del hámuli (HM) al ápice, con siete a once setas (Fig. 3b).

***Trichogramma exiguum*.** Genitalia con carina ventral (CV) extendiéndose a 0.5 veces de la distancia basal, base de los parámetros (PM) no hinchados. Ápice del proceso intervoselar (PIV), anterior a las voselas (VS) (Fig. 4a). Ala posterior con la tercera línea de setas (TLS) llegando a 0.4-0.5 veces de la distancia del hámuli (HM) al ápice, dicha línea con cuatro a siete setas (Fig. 4b).

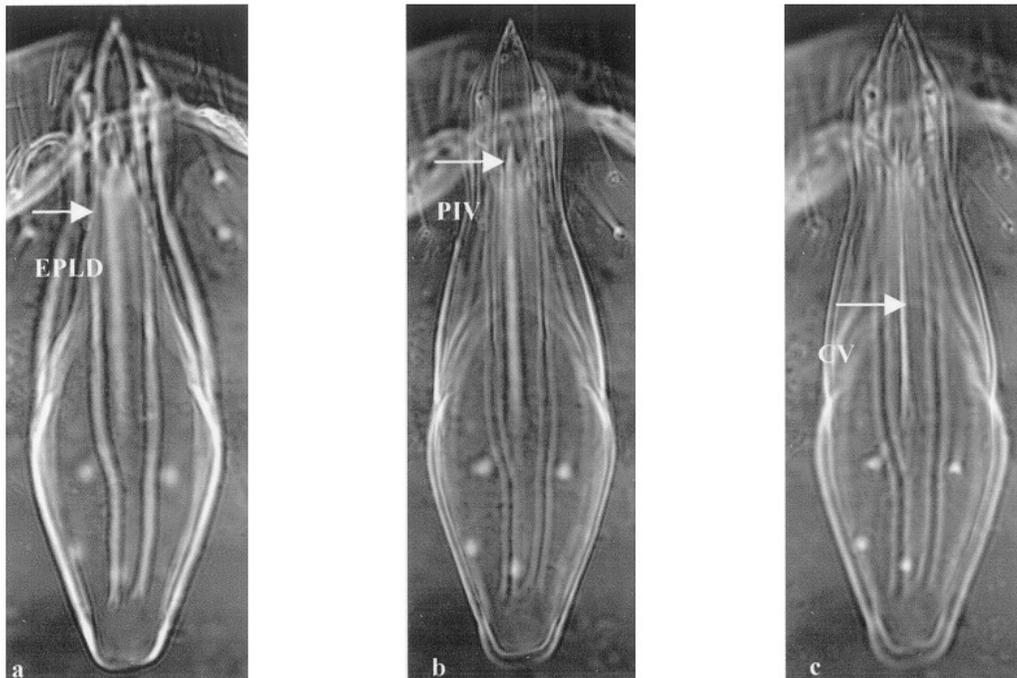
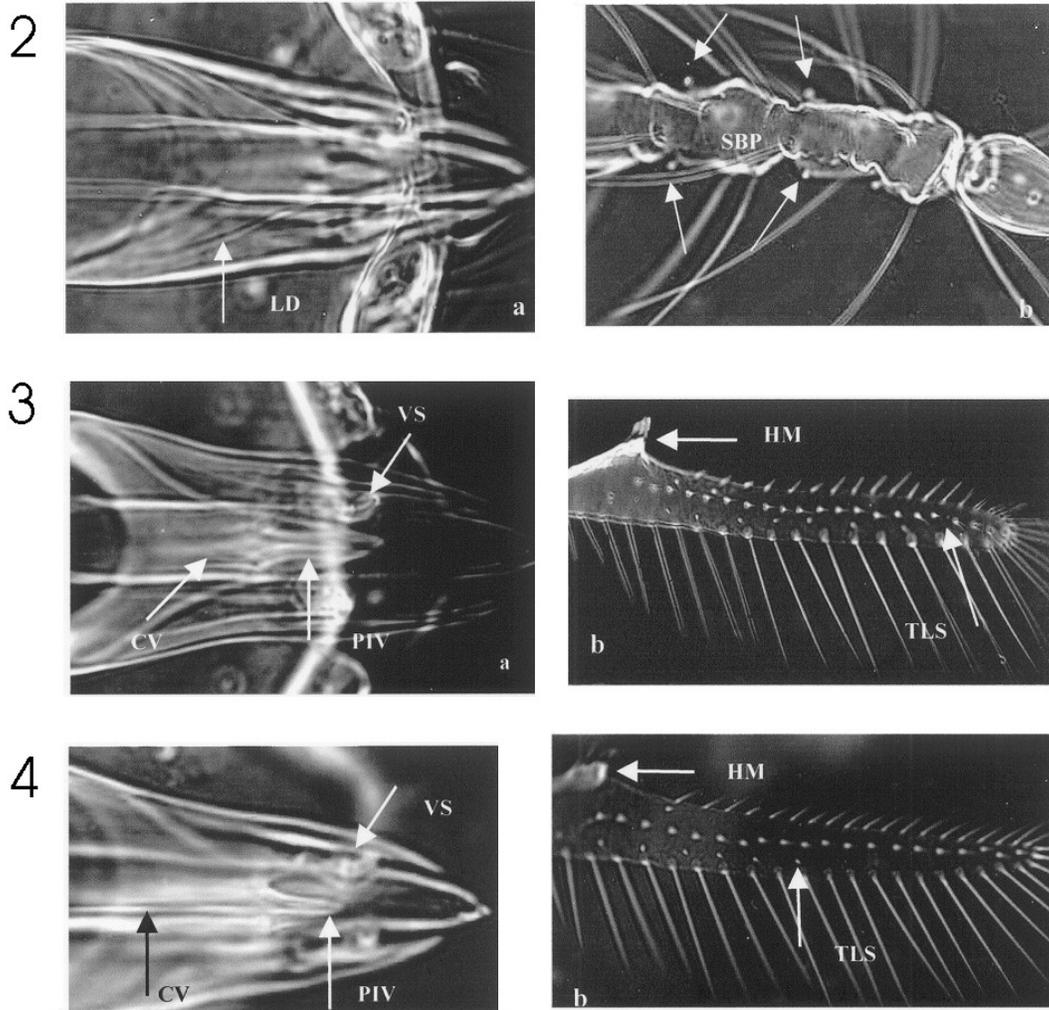


Figura 1

Trichogramma pintoi: a) Extensión posterior de la lamina dorsal (EPLD); b) Proceso intervoselar (PIV); c) Carina ventral (CV)



Figuras 2-4

2: *Trichogramma pretiosum*; a) Lámina dorsal (LD) de la genitalia; b) Flagelo con sensilas basicónicas peg (SBP). **3:** *T. fuentesi*; a) Proceso intervoselar (PIV), voselas (VS) y carina ventral (CV); b) Tercer línea de setas (TLS) y hámuli (HM). **4:** *T. exiguum*; a) Proceso intervoselar (PIV), voselas (VS) y carina ventral (CV); b) Tercer línea de setas (TLS) y hámuli (HM).

Para facilitar la determinación de las especies en centros reproductores (*T. exiguum*, *T. fuentesi*, *T. pinto* y *T. pretiosum*), a continuación se presenta una clave taxonómica ilustrada, adaptada de Pinto *et al.* (1983 y 1986) y Pinto, (1998).

**Clave para la identificación de *T. exiguum*, *T. fuentesi*, *T. pinto* y *T. pretiosum*.
Adaptada de Pinto et al. (1983 y 1886) y Pinto (1998)**

- 1 Cápsula genital angosta, con relación del ancho/largo menor de 0.3; cuerpo de color café oscuro; ala posterior con la tercera línea de setas llegando a 0.8 de la distancia del hámuli al ápice; extensión posterior de la lamina dorsal (EPLD) angosta y subtriangular (Fig. 1a); proceso intervoselar (PIV) muy corto con longitud menor de 0.3 de la longitud de las voselas (VS) (Fig. 1b); carina ventral (CV) elongada llegando a 0.5 de la distancia basal (DB) (Fig. 1c) ***T. pinto***
- 1' Cápsula genital angosta, con relación del ancho/largo entre 0.3 y 0.5; cuerpo de color amarillento, algunos con abdomen oscuro; ala posterior con distancia del hámuli al ápice de la tercera línea de setas que varía de 0.5 a 0.8 2
- 2(1') Setas del flagelo largas que gradualmente se adelgazan hacia el ápice, la longitud de la seta más larga (LSML) varía de 2.25 a 3.50 veces el ancho de la base del flagelo (ABF); genitalia con lámina dorsal (LD) con hombros angostos y usualmente no llegando a los márgenes laterales (Fig. 2a); flagelo de las antenas con un par de sensilas basicónica peg (SBP) en las posiciones 2 y 3 (Fig. 2b) ***T. pretiosum***
- 2' Setas del flagelo cortas relativamente gruesas adelgazándose abruptamente en el ápice; la longitud de la seta más larga (LSML) varía de 1.75 a 2.3 veces el ancho de la base del flagelo (ABF) . 3
- 3 Proceso intervoselar (PIV) llegando al nivel del ápice de las voselas (VS), carina ventral (CV) poco desarrollada no llega a 0.5 de la distancia basal (DB) y base de los parámetros (PM) moderadamente hinchados (Fig. 3a); ala posterior con la tercera línea de setas (TLS) que varía de 0.6 a 0.8 de distancia del hámuli (HM) al ápice (Fig. 3b) ***T. fuentesi***
- 3' Proceso intervoselar (PIV) corto que no llega al nivel del ápice de las voselas, carina ventral (CV) aproximándose a 0.5 de la distancia basal (DB) y base de los parámetros (PM) no hinchados (VS) (Fig. 4a); ala posterior con la tercera línea de setas (TLS) que llega de 0.4 a 0.5 de distancia del hámuli (HM) al ápice (Fig. 4b) ***T. exiguum***

DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se observa que *T. pretiosum* fue la especie predominante en las muestras de centros reproductores de esta avispa. Esta predominancia coincide con lo reportado por Perales y Arredondo (1994), quienes de doce muestras diagnosticadas, en nueve se encontraron a *T. pretiosum*, sin embargo, dichos autores no encontraron a *T. fuentesi* y a *T. pinto*.

Dos muestras presentaron más de una especie, la muestra del centro 2 de Coahuila presentó a *T. exiguum* y *T. pretiosum*, en el centro 3 se encontró a *T. exiguum*, *T. fuentesi* y a *T. pretiosum*, esto indica la posibilidad de que los centros tengan más de una especie sin que se conozca cual predomine en el material que se comercializa, y ni en el pie de cría que tienen.

De las especies encontradas, solo tres coinciden con las indicadas por Rodríguez del Bosque y Arredondo (1999) quienes además de *T. pretiosum*, *T. exiguum* y *T. pinto*, reportan a *T. minutum*, *T. atopovirilia* y *T. platneri*.

Al considerar la información indicada por los centros reproductores de la especie que tenían y al compararla con la determinada en este estudio (Cuadro 3), en trece muestras los centros indicaron que tenían *Trichogramma* sin indicar la especie (61.9%), en solo seis muestras la especie indicada por los centros si coincidió con la especie determinada (28.6%)

y en solo dos muestras los centros si indicaron la especie, pero ésta no coincidió con la determinada (9.5%). Esta información es muy similar a la encontrada al revisar los trabajos relativos a *Trichogramma* presentados en ocho reuniones y once congresos nacionales de control biológico de 1976 a 2001, se encontró que el 85% (78 estudios) no se indicaba el nombre de la especie, refiriéndose sólo a *Trichogramma*, *Trichogramma* sp. o *Trichogramma* spp. Esto indica que la mayoría de los centros que apoyaron este estudio con muestras de *Trichogramma*, desconocían que especie tenían, lo cual refleja un serio problema ya que al desconocerse la especie que reproducen, se desconoce contra que plagas se deben liberar, ya que hay especies que tienen una alta especificidad de las plagas que parasitan, por ejemplo, *T. pinto* es la única especie reportada que parasita la palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella* L.), en contraste con *T. pretiosum* la cual llega a parasitar 28 especies diferentes de insectos plaga, sin embargo a *Plutella xylostella* L., no la parasita (Hoffman et al. 1990, Noyes 2001, Pinto 1998).

Cuadro 3

Especies de *Trichogramma* de Centros de Reproducción de México. A = Antes de la identificación y B = Determinada en este estudio.

Centro	<i>Trichogramma</i>	<i>T. platneri</i>	<i>T. exiguum</i>	<i>T. fuentesi</i>	<i>T. pinto</i>	<i>T. pretiosum</i>
1			A	B		
2			A B			B
3 M1	A		B	B		B
3 M2	A					B
4						A B
5 M1						A B
5 M2					A B	
6	A			B		
7	A					B
8	A					B
9 M1						A B
9 M2		A				B
10	A					B
11	A					B
12	A					B
13	A					B
14	A					B
15	A					B
16						A B
17	A					B
18	A			B		

M = Muestra

Debido a que las determinaciones de especies de *Trichogramma* en centros reproductores no son permanentes (es posible que la especie sea otra después de un tiempo), se sugiere la revisión periódica de las especies de *Trichogramma* que reproducen los centros de organismos benéficos de México. El conocer las especies de los centros reproductores nos permite relacionar estas en forma efectiva con sus respectivas especies plagas naturales, mejorando la eficiencia de control de las mismas.

AGRADECIMIENTOS

Al M. C. Hugo César Arredondo Bernal, subdirector del Centro Nacional de Referencia de Control Biológico DGSV-SENASICA, por el apoyo brindado a este proyecto. A los responsables de los centros de reproducción de tricogramas por el envío de material biológico para su diagnóstico. Al M.C. Manuel Ramírez Delgado y a los revisores anónimos por sus observaciones y comentarios al presente escrito.

LITERATURA CITADA

- Anónimo.** 2004. Centros reproductores de organismos benéficos. *In:* Directorio Fitosanitario. DGSV-SENASICA-SAGARPA. Sin publicar. s/p.
- García, G. F., C. Silva C., U. Nava C. & A. González-H.** 2000. Monitoreo de especies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en la Comarca Lagunera, México. *In:* Memorias del XXIII Congreso Nacional de Control Biológico. 16-18 noviembre, Guanajuato, Gto. México. pp. 28-30.
- González-Hernández, A.** 1991. Catálogo de Organismos Benéficos a la Agricultura presentes en México. Insectos Entomófagos. (Catálogo inédito) SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal, IICA 1: 1145-1151.
- _____. 2000. Chalcidoidea (Hymenoptera). p.p. 649-659. *In:* J. E. Llorente-Bousquets, E. González-Soriano y N. Papavero (eds.) *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México*. Vol. II UNAM. México, D.F.
- Hoffman, M. P., L.T. Wilson, F. G. Salom & R. J. Hilton.** 1990. Parasitism of *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs: effect on pest management decision rules for processing tomatoes in the Sacramento Valley of California. *Environ. Entomol.* 19 (3): 753-763.
- Noyes, J. S.** 2001. *Interactive catalogue of world Chalcidoidea 2001*. Compac disk. Taxapad. Vancouver, Can. ISBN 0-9731172-1-4
- Paredes, V. R. P. H.** 1986. Especies de la Familia Trichogrammatidae colectadas en los estados de Nuevo León y Sinaloa, durante el período de diciembre de 1994 a octubre de 1985. Tesis inédita. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Programa de Graduados en Agricultura ITESM. Monterrey, N. L. 67 p.
- Perales, G. M. & H. Arredondo B.** 1994. Identificación de especies de *Trichogramma* producidas en laboratorios de control biológico de México. pp. 54-55. *In:* Mem. XVII Congr. Nal. Control Biol. Oaxaca, Oax., México.
- Pinto, J. D.** 1997. Trichogrammatidae pp. 726-752. *In:* Gibson, G. A. P., J. T. Huber and J. B. Woolley. (Edits.). 1997. *Annotated Key to The Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. NRC Research Press. Ottawa, Ontario, Canada.
- _____. 1998. Systematics of the North American species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *In:* Mem. Entomol. Soc. Wash. Num. 22. 287 p.
- Pinto, J. D., J. D., E. R. Oatman & G. R. Platner.** 1983. The identity of two closely related and frequently encountered species of new world *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 85(3): 588-593.
- _____. 1986. *Trichogramma pretiosum* and a new cryptic species occurring sympatrically in Southwestern North America (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 79: 1019-1028.
- Ramírez, G. M.** 2000. Positioning *Trichogramma* spp (Hymenoptera: Trichogrammatidae) specimens on microscope slides. pp. 55-56. *In:* Mem. XXIII Congr. Nal. Control Biol. 16-18 noviembre, Guanajuato, Gto.
- Reyes, H. J.** 1989. Biosistemática de Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) con énfasis a *Trichogramma* en algunas localidades de Tamaulipas, México. Tesis inédita. Instituto Tecnológico Agropecuario de Ciudad Victoria. 45 p.

- Rodríguez del Bosque, L. A. & H. C. Arredondo B.** 1999. Quien es Quien en el control Biológico en México. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Río Bravo. Folleto Técnico Núm. 23 Tamaulipas, México. 147 p.
- van Lenteren, J. & V. H. P. Bueno.** 2003. Augmentative biological control of arthropods in Latin America. *Biocontrol*. 48 (2): 123-139.

Recibido: 2 de febrero 2005
Aceptado: 14 de agosto 2005