

## BIOLOGICAL CONTROL

Especies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Parasitoides de Huevos de Lepidópteros en el Estado Lara, Venezuela

JOSÉ MORALES<sup>1</sup>, CARLOS VÁSQUEZ<sup>1</sup>, NIEVES L. PÉREZ B.<sup>1</sup>, NEICY VALERA<sup>1</sup>, YOLMAR RÍOS<sup>1</sup>,  
NORAYDA ARRIECHE<sup>1</sup> Y RANYSE B. QUERINO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Depto. Ciencias Biológicas, Univ. Centroccidental "Lisandro Alvarado". Apartado 400, Barquisimeto, Venezuela

<sup>2</sup>Depto. Ciências Agrárias, Univ. Estadual de Montes Claros – Unimontes, Campus de Janaúba. C. postal 91. Rua Reinaldo Viana, 2630, 39.440-000. Janaúba, MG, Brazil

*Neotropical Entomology* 36(4):542-546 (2007)

*Trichogramma* Species (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Parasitoids of Lepidopteran Eggs in Lara State, Venezuela

**ABSTRACT** - This work was conducted to determine the occurrence of *Trichogramma* wasp species in Lara State, Venezuela. Lepidopteran egg samples collected from various crop leaves were observed daily under laboratory conditions for emergence of *Trichogramma* species adult wasps. *Trichogramma* were also obtained from traps containing eggs from the hosts *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). In the laboratory, specimens of *Trichogramma* species were mounted on microscope slides to show male genitalia and other morphological characters used for its identification. *Trichogramma atopovirilia* Oatman y Platner emerged from *S. frugiperda* eggs collected in a cornfield at La Palomera, Humocaro Alto and at El Parchal, Humocaro Bajo, Municipio Morán. *T. atopovirilia* also emerged from *S. frugiperda* eggs collected in a cornfield at Sabana Grande and from *S. cerealella* eggs used as traps in a pepper culture at Tintinal, Municipio Andrés Eloy Blanco. *T. exiguum* Pinto y Platner emerged from *S. frugiperda* eggs used as traps or collected in cornfield at Totumito and at La Palomera, Humocaro Alto. *T. pretiosum* Riley emerged from *Phthorimaea operculella* Zeller eggs collected on stored potatoes at Monte Carmelo, Sanare. The identification of *Trichogramma* species in Lara State would be useful in the development of biological control programs for lepidopteran pests.

**KEY WORDS:** *Sitotroga cerealella*, *Spodoptera frugiperda*, *Phthorimaea operculella*

**RESUMEN** - Se realizaron investigaciones para determinar la presencia de especies de avispidas del género *Trichogramma* en el Estado Lara, Venezuela. En el campo, se colectaron huevos de lepidópteros en varios cultivos los cuales fueron llevados al laboratorio y observados diariamente hasta la emergencia de los adultos de *Trichogramma*. Las especies de *Trichogramma* también fueron obtenidas utilizando trampas con huevos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) y *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). En el laboratorio, especímenes machos de *Trichogramma* fueron montados en láminas microscópicas para mostrar la genitalia y otros caracteres morfológicos usados para su identificación. Los resultados mostraron que *Trichogramma atopovirilia* Oatman y Platner emergió de huevos de *S. frugiperda* colectados en plantas de maíz en La Palomera, Humocaro Alto y en El Parchal, Humocaro Bajo, Municipio Morán. *T. atopovirilia* también emergió de huevos de *S. frugiperda* colectados en plantas de maíz en Sabana Grande y en huevos de *S. cerealella* usados como trampas en plantas de pimentón en Tintinal, Municipio Andrés Eloy Blanco. *T. exiguum* Pinto y Platner emergió de huevos de *S. frugiperda* usados como trampas o colectados en plantas de maíz en Totumito y en La Palomera, Humocaro Alto. *T. pretiosum* Riley emergió de huevos de *Phthorimaea operculella* Zeller colectados en papa almacenada en Monte Carmelo, Sanare. La identificación de las especies de *Trichogramma* del Estado Lara permitirá su incorporación en futuros programas de control biológico de insectos plaga del orden Lepidoptera.

**PALABRAS CLAVE:** *Sitotroga cerealella*, *Spodoptera frugiperda*, *Phthorimaea operculella*

Las avispidas parasitoides de huevos del género *Trichogramma* han sido ampliamente estudiadas y utilizadas en muchos países como agentes de control biológico (Ridgeway *et al.* 1981, Li 1994). Hassan (1997) indicó que varias especies del parasitoide han sido liberadas anualmente en más de 16 millones de hectáreas de cultivos anuales y perennes en contra de insectos plaga del orden Lepidoptera. La utilización de las especies de *Trichogramma* ha sido favorecida debido a la facilidad de realizar crías masivas en el laboratorio utilizando como hospederos los huevos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Brower 1983, Corrigan & Laing 1994).

En Brasil, estos parasitoides están entre los insectos más estudiados, existiendo amplia literatura sobre su efectividad como controladores biológicos (Wajnberg & Hassan 1994, Parra & Zucchi 1997). Adicionalmente, existe un volumen significativo de informaciones y resultados de investigaciones que están disponibles para ser usados en cultivos como algodón, soya, caña de azúcar, tomate, maíz, cítricos, aguacate y en plagas de granos almacenados (Parra & Zucchi 2004). Por ejemplo, *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner y *Trichogramma pretiosum* Riley para el control de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz y *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) en repollo (Parra & Zucchi 2004).

En Venezuela, Ferrer (2001) reportó liberaciones de *Trichogramma* sp. en campos de sorgo y de tabaco para el control de *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Pyraliidae) y *Manduca sexta* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae). En Abril de 2004 el parasitoide fue recuperado al coleccionar muestras de huevos de *D. saccharalis* en sorgo, El Tigre, Estado Anzoátegui, el cual fue identificado como *T. pretiosum*.

Aparte de los estudios llevados a cabo para determinar la efectividad del género *Trichogramma* en el combate de insectos plaga, numerosas investigaciones han sido realizadas sobre la distribución de sus especies (Nagarkatti & Nagaraja 1977, Zucchi *et al.* 1991, Pinto & Stouthamer 1994) y sobre su taxonomía (Nagarkatti & Nagaraja 1971, Velásquez & Terán 2003). Sin embargo, en América del Sur, los estudios sobre su biosistemática son escasos debido principalmente a su gran complejidad taxonómica, a las variaciones intra-específicas y a las especies crípticas existentes (Ciociola *et al.* 2001). Querino *et al.* (2002) encontraron que las diferencias en la forma de las cápsulas genitales masculinas de *T. pretiosum* originadas por efecto del hospedero pueden ser detectadas mediante el uso de análisis de morfometría geométrica, facilitando la correcta identificación de las especies. Pinto (1999) reportó que el género *Trichogramma* está formado por unas 180 especies, las cuales son generalmente parasitoides de huevos de lepidópteros. De acuerdo a este autor, el mayor número de especies de *Trichogramma* se encuentra en Norteamérica (68), región paleártica (52) y en la región oriental (40), mientras que en África Tropical, Australia, Nueva Zelanda y América del Sur han sido registradas 33 especies. Querino & Zucchi (2005) reportaron 38 especies del parasitoide para América del Sur, de las cuales 26 especies están presentes en el Brasil. En Venezuela, Velásquez & Terán (2003) reportaron 13 especies de *Trichogramma* para la región noroccidental del estado Guárico, de las cuales *Trichogramma diazi* Velásquez & Terán y *Trichogramma terani* Velásquez & Terán son nuevas para la ciencia.

Debido a la importancia de las especies de *Trichogramma* como agentes de control biológico, la presente investigación se llevó a cabo con el propósito de determinar la presencia de especies del género *Trichogramma* en el Estado Lara.

## Materiales y Métodos

**Obtención de las especies de *Trichogramma* mediante la colecta de huevos de lepidópteros.** Para determinar la presencia de las especies de *Trichogramma* en el Estado Lara se realizaron colectas semanales de huevos de lepidópteros en cultivos de maíz, tomate, pimentón, repollo y papa, en los Municipios Morán y Andrés Eloy Blanco, desde Enero 2003 hasta Marzo 2006. La colecta consistió en cortar la parte de la planta que contenía la muestra de huevos del insecto y colocarla en forma individual dentro de un tubo de vidrio (10 x 2 cm) rotulado con una etiqueta que indicaba la fecha de la colecta, la planta hospedera, el lugar de colecta y el nombre del colector. Una tapa de tela organdí doble (32 x 32 hebras por cm<sup>2</sup>) firmemente sujeta con una banda de goma permitió mantener la muestra de huevos con una apropiada humedad relativa y circulación de aire. Una vez finalizada la colecta, los tubos de vidrio fueron llevados al laboratorio de Zoología Agrícola del Decanato de Agronomía de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" para procesar las muestras de huevos.

En el laboratorio, los tubos que contenían las muestras de huevos fueron mantenidas en un ambiente a 27 ± 2°C, 80 ± 10% HR, y 12h de fotoperíodo. Diariamente, cada una de las muestras de huevos fue examinada bajo el aumento del estereoscopio para chequear la emergencia de adultos del parasitoide. Los parasitoides emergidos fueron reproducidos con muestras de huevos (0-24h de edad) de los hospederos alternativos *S. cerealella* o *S. frugiperda*. Miel colocada en el interior del frasco en forma de líneas finas sirvió para proveer de alimento al parasitoide. Una vez obtenida la nueva generación de *Trichogramma*, los mismos fueron preservados en un tubo de vidrio (71 x 20 mm) conteniendo alcohol al 70%.

**Obtención de las especies de *Trichogramma* mediante la colocación de trampas con huevos de lepidópteros.** Para determinar la presencia de las especies de *Trichogramma* se colocaron trampas con huevos de *S. cerealella* y *S. frugiperda*, de 0-24h de edad en los cultivos antes citados. Los huevos de *S. cerealella* estuvieron disponibles en cartulinas de 10 x 5 cm de color negro, mientras que los huevos de *S. frugiperda* estuvieron disponibles en tiras de papel bond (2 x 2 cm) pegadas en cartulinas de 10 x 5 cm, de color negro. Una vez identificadas las cartulinas con los huevos de los hospederos, las mismas fueron colocadas en una cava de anime acondicionada a 12 ± 2°C, durante 24h. Esto permitió disminuir el desarrollo embrionario de los huevos antes de ser llevados al campo para el muestreo del parasitoide.

El sitio de estudio a evaluar fue escogido al azar y consistió en un área de siembra con uno de los cultivos previamente citados. Un total de 40 trampas fueron usadas para muestrear el parasitoide. Dos grupos, cada uno formado por cuatro trampas que contenían muestras de huevos de *S. cerealella* y

de *S. frugiperda*, respectivamente, fueron colocados al azar en plantas ubicadas en las cuatro esquinas y en el centro del área de siembra. Para fijar la muestra de huevos en el cultivo, previamente un orificio fue abierto en uno de los bordes de la cartulina donde se fijo el extremo de un clip. El otro extremo del clip fue utilizado para fijar la cartulina al tallo o al peciolo de la hoja de la planta. Cada planta donde se colocaron las muestras de huevos fue identificada con una cinta de color rojo para facilitar el reconocimiento del sitio de muestreo. Las muestras de huevos fueron recuperadas del sitio de estudio tres días más tarde y llevadas al laboratorio para ser procesadas tal como fue descrito previamente.

**Identificación de las especies de *Trichogramma*.** Las avispitas emergidas de las muestras de huevos colectadas en los cultivos agrícolas citados y aquellas obtenidas mediante la utilización de trampas con huevos de lepidópteros fueron identificadas por el equipo de investigación del laboratorio de Zoología Agrícola del Decanato de Agronomía de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" y por la especialista en taxonomía de *Trichogramma*, Dra. Ranyse Barbosa Querino Da Silva, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.

### Resultados y Discusión

Las especies *T. atopovirilia* Oatman y Platner, 1983, *T. exiguum* Pinto y Platner, 1983 y *T. pretiosum* Riley, 1879 fueron registradas como parasitoides de huevos de lepidópteros en las localidades estudiadas de los Municipios Morán y Andrés Eloy Blanco, del Estado Lara (Fig. 1. Tabla 1).

*T. atopovirilia* emergió de huevos de *S. frugiperda* colectados en plantas de maíz en las localidades de La Palomera, Humocaro Alto (950 msnm) y El Parchal, Humocaro Bajo (1200 msnm), Municipio Morán. *T. atopovirilia* también emergió de huevos de *S. frugiperda* colectados en plantas de maíz en Sabana Grande (1350 msnm) y de huevos de *S. cerealella* usados como trampas en plantas de pimentón en Tintinal (1300 msnm), Municipio Andrés Eloy Blanco. Otras investigaciones similares llevadas a cabo en Venezuela, reportaron esta especie en huevos de *Heliothis* spp. sobre tomate en el Estado Aragua; en huevos de *Alabama argillacea* (Hübner) y *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) sobre algodón y en huevos de *S. frugiperda* sobre maíz en el Estado Guárico, mientras que en el estado Portuguesa fue colectada en huevos de *S. frugiperda* sobre maíz (Velásquez & Terán 2003). *T. atopovirilia*, aunque había sido reportada en el Municipio Palavecino (480 msnm) (Velásquez & Terán 2003), hasta el presente solamente ha sido colectada en áreas del Municipio Morán y Andrés Eloy Blanco a altitudes mayores a los 900 msnm. De acuerdo a estos autores, *T. atopovirilia* está distribuido desde el noreste de México, sur de El Salvador, Venezuela, Colombia hasta Brasil.

*T. exiguum* emergió de huevos de *S. frugiperda* usados como trampas y colectados en plantas de maíz en Totumito y en La Palomera, respectivamente, ambas localidades de Humocaro Alto (950 msnm), Municipio Morán. En Venezuela, esta especie también ha sido colectada en huevos de *Diatraea* spp. sobre caña de azúcar en el Estado Aragua (Velásquez & Terán 2003). *T. exiguum* es una especie presente en la Región Neotropical, desde el oeste de América del Norte, sur de Québec hasta Florida, México, América Central y América del Sur (Chile, Colombia, Perú y Uruguay) (Pinto 1999).



Fig. 1. Distribución de las especies de *Trichogramma* colectadas en el Estado Lara.

Tabla 1. Especies de *Trichogramma* colectadas en diferentes localidades del Estado Lara.

Especies	Insecto hospedero	Planta asociada	Lugar de colecta	Fecha de colecta
<i>T. atopovirilia</i>	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Maíz	La Palomera, Humocaro Alto	Febrero e Abril 2005, Enero 2006
	<i>S. frugiperda</i>	Maíz	Sabana Grande, Sanare	Julio 2005
	<i>S. frugiperda</i>	Maíz	El Parchal, Humocaro Bajo	Enero 2006
	<i>Sitotroga cerealella</i>	Pimentón	Tintinal, Sanare	Enero 2006
<i>T. exiguum</i>	<i>S. frugiperda</i>	Maíz	Totumito, Humocaro Alto	Abril 2004
	<i>S. frugiperda</i>	Maíz	La Palomera, Humocaro Alto	Enero 2005
<i>T. pretiosum</i>	<i>Phthorimaea operculella</i>	Papa almacenada	Monte Carmelo, Sanare	Marzo 2003

*T. pretiosum* fue obtenido en huevos de *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) colectados por el entomólogo Fermín Fuentes en 2003 (comunicación personal), sobre papa almacenada en Monte Carmelo (1850 msnm), Municipio Andres Eloy Blanco. Actualmente este parasitoide es reproducido en huevos de *S. cerealella* en la Asociación de Productores de Monte Carmelo, S. A. (ASOPROMOCA), y utilizado en el control biológico de insectos plaga en diferentes cultivos hortícolas de la zona. En Venezuela, *T. pretiosum* también ha sido colectada en huevos de *Helicoverpa* spp. en el Estado Aragua, mientras que en el Estado Guárico fue reportada en huevos de *Helicoverpa* spp. sobre tomate; en huevos de *A. argillacea* y *Helicoverpa* spp. sobre algodón; en huevos de *Anomis* spp. sobre *Malacra* spp. y en huevos de *Mocis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) sobre *Digitaria* sp. (Velásquez & Terán 2003). *T. pretiosum* es una especie presente desde el Sureste de Canadá hasta la Argentina (Velásquez & Terán 2003).

*T. exiguum* y *T. pretiosum* se reportan por primera vez para el Estado Lara. Más investigación debe ser realizada en el futuro para determinar la presencia de otras especies de *Trichogramma* en los lugares estudiados, así como en otros Municipios.

### Agradecimiento

Los autores agradecen al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado (CDCHT-UCLA) por el financiamiento al proyecto 016-AG-2004. A Francisco Ferrer Wurst por sus valiosas sugerencias y asistencia técnica. Mariangel Madrid, Gabriel Perazzo, Gerardo Castillo y Gustavo Salones colaboraron en la colecta de las especies de *Trichogramma*.

### Referencias

Brower, J.H. 1983. Eggs of stored-product Lepidoptera as hosts for *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Entomophaga. 28: 355-362.

Ciociola, A., R.B. Querino, R.A. Zucchi & R. Stouthamer. 2001. Molecular tool for identification of closely related species of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae): *T. rojasi* Nagaraja & Nagarkatti and *T. lasallei* Pinto. Neotrop. Entomol. 30: 575-578.

Corrigan, J.E. & J.E. Laing. 1994. Effects of the rearing host species and the host species attacked on performance by *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Environ. Entomol. 23: 755-760.

Ferrer, F. 2001. Biological control of agricultural insect pests in Venezuela; advances, achievements, and future perspectives. Biocontrol News Inf. 22: 67-74.

Hassan, S.A. 1997. Seleção de espécies de *Trichogramma* para uso em programas de controle biológico, p.183-205. In J.R.P. Parra & R.A. Zucchi (eds.), *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba, FEALQ, 324p.

Li, L.Y. 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: A survey, p.37-53. In E. Wajnberg & S.A. Hassan (eds.), *Biological control with egg parasitoids*. Wallingford, CAB International. 286p.

Nagarkatti, S. & H. Nagaraja. 1971. Redescriptions of some known species of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), showing the importance of the male genitalia as a diagnostic character. Bull. Entomol. Res. 61: 13-31.

Nagarkatti, S. & H. Nagaraja. 1977. Biosystematics of *Trichogramma* and *Trichogrammatoidea* species. Annu. Rev. Entomol. 22: 157-176.

Parra, J.R.P. & R.A. Zucchi. 1997. (eds.), *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba, FEALQ, 324p.

Parra, J.R.P. & R.A. Zucchi. 2004. *Trichogramma* in Brazil: Feasibility of use after twenty years of research. Neotrop. Entomol. 33: 271-281.

Pinto, J.D. & R. Stouthamer. 1994. Systematic of the Trichogrammatidae with emphasis on *Trichogramma*. In E. Wajnberg & S.A. Hassan (eds.), *Biological control with egg parasitoids*. Wallingford, CAB International, IOBC, 1-36p.

- Pinto, J.D. 1999. Systematic of the North American species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Mem. Entomol. Soc. Wash. 22: 1-187.
- Querino, R.B. & R.A. Zucchi. 2005. An illustrated key to the species of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) of Brazil. Zootaxa 1073: 37-60.
- Querino, R.B., R.C.B. de Moraes & R.A. Zucchi. 2002. Relative warp analysis to study morphological variations in the genital capsule of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Neotrop. Entomol. 31: 217-224.
- Ridgeway, R.L., F.R. Ables, C. Goodpasture & A.W. Hartstack. 1981. *Trichogramma* and its utilization for crop protection in the U.S.A., p.41-48. In J.R. Coulson (ed.), Proceedings of the Joint American-Soviet Conference on the Use of Beneficial Organisms in the Control of Crop Pests. Entomological Society of America. College Park, Md.
- Velásquez, M. & J. Terán. 2003. Los *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) de la región noroccidental del estado Guárico, Venezuela. Entomotropica 18: 127-145.
- Wajnberg, E. & S.A. Hassan (eds.) 1994. Biological control with egg parasitoids. CAB international, Wallingford, 304p.
- Zucchi, R.A., J.R.P. Parra & S. Silveira. 1991. *Trichogramma* species associated with some lepidopterous pest in Brazil. Les Colloques de L'INRA 43: 113-140.

Received 11/IX/06. Accepted 21/III/07.

---