

Trichogramma spp.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Son microavispa que se caracterizan por tener el cuerpo de color amarillo anaranjado a negruzco, la longitud de su cuerpo es de 0.5 mm, las hembras presentan antenas simples de forma clavada y los machos antenas plumosas

Hay más de 250 especies de *Trichogramma* y muchas son tan parecidas que se necesita el examen de algún experto para diferenciarlas. Estas avispa se usan actualmente para el control de muchas especies de insectos plagas.



Biología y hábitos

La hembra pone 2 a 3 huevos en el huevo fresco del insecto hospedero antes de que éste cambie de color debido a la maduración del embrión. De 1 a 3 días después de haberse ejecutado el parasitismo, el huevo hospedero cambia a color oscuro, aquí la larva de *Trichogramma spp.* ya se está alimentando del huevo. A partir del 4º al 5º día el huevo se pone negruzco y la larva de *Trichogramma spp.* se transforma en pupa. Del 7º al 8º día emerge la avispa adulta de 28 a 30°C. Debido a su ciclo de vida tan corto es posible que *Trichogramma spp.* Llegue a tener hasta 20 generaciones al año.



2. MODO DE ACCIÓN

Son endoparasitoides principalmente de huevos de lepidópteros muy utilizados a nivel mundial en programas de control biológico de plagas.



3. CONDICIONES CLIMÁTICAS

La humedad relativa para ideal para los adultos fluctúa entre 70 y 75%, esto les puede incrementar la longevidad de 6 a 8 días. Pero si la humedad es inferior al 50% la longevidad disminuye sustancialmente de 2 a 3 días.

La longevidad en el campo varía con la temperatura, puede ser de 4-5 días en un rango de 25 a 30° C; o hasta 10 días de 15 a 17° C.

A 15° C el adulto ya se encuentra ejerciendo la acción.

4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Los *Trichogramma* spp., normalmente son enviados en forma de pupa, para preveer su emergencia en un lapso de 1 a 3 días. Estas pupas van en el interior del huevo hospedero los cuales están adheridos a cartulinas divididas en pulgadas cuadradas. Dicha cartulina se introduce en una pequeña bolsa de plástico con aireación. Cada pulgada cuadrada contiene 3,000 huevos hospederos aproximadamente, los cuales van a originar alrededor de 2,550 avispas, que equivalen a un mínimo del 85% de viabilidad.



5. ENVÍO

El total de cartulinas que se requieran se introducen en una caja de tecnopor o cartón y dependiendo la temperatura y distancia del envío se le coloca bolsas con gel pack congelado para disminuir la emergencia de adultos.

Los embarques pueden ser enviados por avión o vía terrestre.

El transporte no debe demorar más de 48 horas.

Debe contener etiqueta de información general del producto

Recuerde siempre proteger el material biológico del sol directo y calor excesivo.



Forma de envío de cartulina con huevos de *S. cerealella* parasitados por *Trichogramma* spp.



Gel pack para mantener la cadena de frío en envíos de distancia prolongada.



Caja de Tecnopor sellada para envío de *Trichogramma* spp.

6. PLAGAS QUE CONTROLA

Especie Benéfica	Plaga que controla	Cultivo
INSECTOS		
T. exiguum*	<i>Argyrotaenia sphaleropa</i> : "gusano del pedúnculo del fruto"	Cítricos
	<i>Diatraea saccharalis</i> : "cañero"	Caña de azúcar
	<i>Heliothis zea</i> : "mazorquero"	Maíz
	<i>Heliothis virescens</i> : "bellotero"	Algodón
	<i>Palpita persimilis</i> : "gusano del brote del olivo"	Olivo
	<i>Dione juno</i>	Maracuyá
T. pretiosum ©	<i>Heliothis virescens</i> : "bellotero"	Algodón, Ají
	<i>Alabama argillacea</i> : "gusano mayor de la hoja"	Algodón
	<i>Heliothis zea</i> : "mazorquero"	Maíz
	<i>Diatraea saccharalis</i> : "cañero"	Caña de azúcar
	<i>Erinnyis ello</i> : "gusano de la hoja"	Yuca
	<i>Pholus vitis</i> "defoliador de la vid"	Vid
T. galloi	<i>Diatraea saccharalis</i> : "cañero"	Caña de azúcar
T. cacoeciae	<i>Cydia pomonella</i> : "polilla del manzano"	Manzano
T. pintoi Δ	<i>Mescinia peruella</i> : "gusano perforador pequeño de la bellota"	Algodón
	<i>Palpita persimilis</i> : "gusano del brote del olivo"	Olivo
	<i>Laspeyresia legumimis</i> . "perforador de las vainas"	Pallar
	<i>Heliothis virescens</i> : "bellotero"	Algodón
	<i>Symetrichemma caspicum</i>	Ají
	<i>Heliothis zea</i> : "mazorquero"	Maíz
T. brassicae	<i>Mamestra brassicae</i>	Col
	<i>Pieris monuste</i> : "Gusano de la col"	Col
	<i>Copitarsia incomoda</i>	Espárrago
T. dendrolimi	<i>Cydia pomonella</i> : "polilla del manzano"	Manzano
	<i>Erinnyis ello</i> : "gusano de la hoja"	Yuca
T. atopovirilia	<i>Spodoptera frugiperda</i> : "cogollero"	Maíz
	<i>Copitarsia decolora</i>	Espárrago
T. lopezandinensis	<i>Copitarsia decolora</i>	Espárrago
T'oidea bactrae ●	<i>Pectinophora gossypiella</i> : "gusano rosado de la India"	Algodón
	<i>Epinotia aporema</i> : "barreno de los brotes"	Alfalfa
	<i>Tuta absoluta</i> : "oruga minadora de hojas y tallos"	Tomate
T. marandobai	<i>Erinnyis ello</i> : "gusano de la hoja"	Yuca
T. nerudai	Posible control en <i>Hypsipyla grandella</i> en Cedro	Forestales

*Costa Tropical, Costa Subtropical, Sierra Tropical, Selva Alta muy Húmeda

© Costa Tropical, Costa Subtropical, Costa Templada Cálida, Sierra Tropical

Δ Costa Subtropical, Costa Templada Cálida, Sierra Tropical.

● Costa Tropical, Costa Subtropical, Costa Templada Cálida.

Zonas Agroecológicas con temperatura, precipitación y altitud. Whu y Valdivieso (1999).

Zonas Agroecológicas	Temperaturas		Precipitaciones mm	Altitud m
	mín.	máx.		
I Costa tropical	12	24	100-125	0-500
II Costa sub-tropical	6	24	62-250	0-500
III Costa templada cálida	0	12	62-250	0-500
IV Sierra tropical	6	18	500-2000	1000-2800
V Sierra tropical media alta	6	18	500-2000	1800-3500
VI Sierra sub-tropical	6	12	1000-2000	2500-3500
VII Sierra altiplánica	6	12	500-2000	3500-4000
VIII Selva alta húmeda	18	24	1000-2000	400-1000
IX Selva alta muy húmeda	20	30	1000-4000	500-1000
X Selva baja húmeda	20	35	1000-4000	80-400
XI Selva baja muy húmeda	20	35	2000-8000	80-400

7. RECOMENDACIONES PARA SU LIBERACIÓN

Antes de liberar insectos benéficos es importante monitorear para conocer los niveles de población del insecto a manejar.

- Las liberaciones deben realizarse **temprano en las mañanas**, nunca al medio día o cuando el sol está muy fuerte, ni por las tardes.
- Una vez recibido el material biológico, debe ser acondicionado para su liberación ya **NO** debe ser refrigerado.
- Iniciar las liberaciones de la avispa tan pronto como observe los primeros adultos o encuentre huevos de lepidópteros plaga en el cultivo.
- Antes de liberar se debe conocer cuando se hizo la última aplicación de agroquímico sobre todo si fue un insecticida, y cual fue aplicado.
- Si es posible conocer con los agricultores vecinos si se va a realizar la aplicación de químicos para prever que la deriva de los mismos invada su predio.
- Solicite el producto al proveedor y cuando lo reciba, revise que esté en buenas condiciones para su liberación.
- Se deben realizar de 3 a 4 liberaciones con un intervalo de 4 a 5 días, mientras se encuentre presente la plaga y el estado fenológico del cultivo sea susceptible a su ataque.

8. LIBERACIONES EN CAMPO

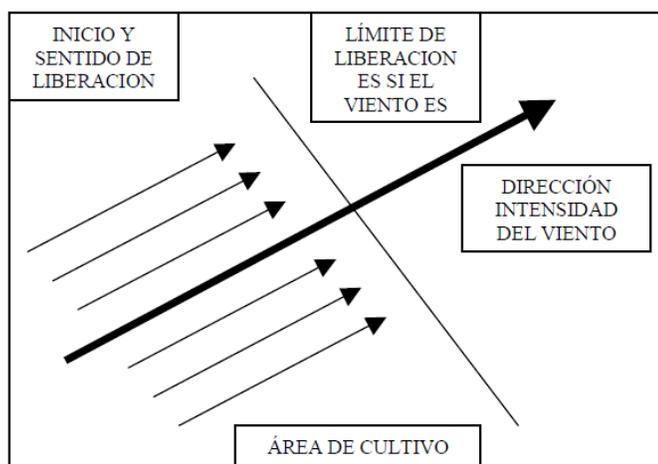
Liberar 50 pulg.² (150,000 avispas) por hectárea por liberación, cuando se observe presencia incipiente de huevos de la plaga y el estado fenológico del cultivo sea susceptible al ataque de la plaga.

Formas de liberación

- Cortar por uno de los extremos un envase de gaseosa descartable de 1.5 litros, y colocar dentro 50 pulg.² de cartulina con huevos parasitados, (equivalente a 150,000 avispas, cantidad recomendada para liberar en 1 ha.) cerrar y **esperar la emergencia de las**

avispas para liberarlas en el campo. Un hombre, portando un envase de estos ingresará al campo a 20 m del margen, avanzará en el sentido del surco y permitirá la salida de las avispitas cada 20 m; luego regresará por otro surco a 20 m del anterior y realizará la misma operación hasta completar 1 ha.

- Utilizar pequeños vasos descartables, donde se colocarán 2 pulg.² de cartulina con huevos parasitados, asegurar la boca del vaso pegando una servilleta con goma, y **esperar la emergencia de las avispas para liberarlas en el campo.** Un hombre distribuirá 25 vasos de estos por Ha. (150,000 avispas) en lugares equidistantes, permitiendo la libre salida de las avispas.



Dosis y frecuencia de las liberaciones

Puede comenzar con 50 pulgadas² /Ha y aumentar hasta 150 pulgadas²/Ha/semana, dependiendo de la etapa fenológica del cultivo susceptible a la plaga y su densidad poblacional.

9. ALMACENAMIENTO

En caso de que las condiciones ambientales sean desfavorables para la liberación, se podrá guardar a temperatura ambiente por un lapso de tiempo no mayor de 2 días.

10. VENTAJAS

- Es compatible con otras medidas de control y no contaminan el medio ambiente.
- No es tóxico en humanos, animales y plantas, no afectan a los enemigos naturales no específicos.
- No hay riesgo de intoxicación de los aplicadores.
- Reduce los costos de producción por la no utilización de insecticidas químicos.
- Ayuda a obtener productos sin trazas residuos químicos.
- Puede usarse en la agricultura convencional y orgánica.
- Tienen especificidad por un rango de hospederos.

11. CONSERVACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES

- Evite las aplicaciones de agroquímicos, si no se puede evitar, trate de focalizarlo en las zonas de mayor presencia de la plaga antes de las liberaciones de los insectos benéficos evitando una aplicación generalizada.
- Use principalmente los agroquímicos menos tóxicos a la fauna benéfica.

- Aplique exclusivamente las dosis que indica el fabricante.
- Es muy favorable que tenga una zona de flores alrededor del área de cultivo ya que es un excelente refugio para los insectos controladores, se recomienda plantar alrededor del cultivo, girasol, maíz y sorgo entre otros, como cultivos refugio.

12. SUCEPTIBILIDAD A PLAGUICIDAS

Como todos los insectos benéficos, se recomienda usar insecticidas microbiales y/o materiales biorracionales. Los bioinsecticidas a base de *Bacillus thuringiensis* o reguladores del crecimiento de insectos tienen nulo o poco efecto sobre este controlador. Si se aplica insecticidas de amplio espectro revisar su persistencia.

Cuadro mostrando la susceptibilidad de *Trichogramma* spp. a algunos agroquímicos según la metodología modificada OIBC.

Metodología OIBC modificada 2000, 2004

Nombre comercial	Materia activa	Tipo	Adultos	Pupas	Persistencia
Align	Azadiractin 3,2%	Insecticida	Tóxico	Inocuo	A (3,7 días)
Applaud	Buprofezin 10%	Insecticida	Tóxico	Inocuo	
Dursban 48	Clorpirifos 48%	Insecticida	Tóxico	Tóxico	C (26,7 días)
Nemacur 40 LE	Fenamifos 40%	Nematicida	Tóxico	Tóxico	
Norvan 55 SC	Fembutaestan 55%	Acaricida	Mod. tóxico	Inocuo	
Sequra 32	B.t. kurstaki 32%	Insecticida	Inocuo	Inocuo	A (0 días)
Spintor 480 SC	Spinosad 48%	Insecticida	Tóxico	Tóxico	
Steward	Indoxacarb 30%	Insecticida	Tóxico	Inocuo	B (6,2 días)
Sufrevit	Azufre 80%	Acaricida	Tóxico	Inocuo	A (4,3 días)
Talstar 10 LE	Bifentrin 10%	Insecticida	Tóxico	Tóxico	D (> 31 días)
Vydate 10 L	Oxamilo 10%	Nematicida	Tóxico	Tóxico	
Zeldox	Hexitiazox 10%	Acaricida	Mod. tóxico	Inocuo	

Cuadro 1: Efecto de insecticidas de origen biológico en *Trichogramma* y otros insectos benéficos.

Insecto Benéfico	Efectos	Plaguicidas	Referencia
<i>B. thuringiensis:</i>			
<i>T. evanescens</i>	Disminución del porcentaje de parasitismo.	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>galleriae</i> en solución de miel con 500 µg	Salama y Zaki (1985)
<i>T. chilonis</i>	Mortalidad del 10% 6 horas después de aplicación y del 95% 24 horas después.	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Nasreen <i>et al.</i> (2000)
<i>T. platneri</i> <i>C. florus</i> (Eulophidae)	Causo inmovilización física. No causo efecto.	<i>B. thuringiensis</i>	Brunner <i>et al.</i> (2001)
Spinosad:			
<i>T. inyoense</i>	Disminución del % de parasitismo cuando se aplica en huevos recién ovipositados, y alta mortalidad de adultos cuando se aplica en huevos parasitados.	Spinosad a una dosis de 0.125 µg/cm ² y de 2.0 µg/cm ²	Mason <i>et al.</i> (2002)
<i>M. mediator</i> (Braconidae)	Las larvas no llegan a pupas.	Spinosad a 0.125 µg/cm ²	
<i>T. chilonis</i>	Mortalidad 100% después de 24 horas.	Spinosad	Nasreen <i>et al.</i> (2000)
<i>T. galloi</i>	Afecta los estados inmaduros y adultos.	Spinosad	Consoli <i>et al.</i> (2001)
<i>T. pretiosum</i>	Causa toxicidad intermedia.	Spinosad	Williams y Price (2004)
<i>A. iole</i> (Mymaridae)	Causa toxicidad alta.		
Neem:			
<i>T. chilonis</i>	Mortalidad menor del 50% a concentración del 5.0%.	Aceite de semilla de Neem	Raguraman y Singh (1999)
<i>T. chilonis</i> <i>Apanteles papilionis</i> <i>Leptomastix dactylopi</i> <i>C. peregrinus</i> <i>Aphytis linganensis</i> <i>C. montrouzieri</i> <i>Chilocorus nigritus</i> <i>T. pretiosum</i> <i>T. principium</i>	Altamente tóxico a <i>A. papilionis</i> y <i>L. dactylopi</i> . Bajo parasitismo 17.17 huevos/ h. Los adultos mueren o no emergen después de dos tratamientos.	Aceite de Neem Extractos acuosos del núcleo de semilla del neem	Mani (1996) Klemm y Schmutterer (1993)
Otros extractos:			
<i>T. pintoi</i> <i>Copidosoma koehleri</i> <i>D. gelechiidivoris</i>	Ocasionan alta mortalidad de adultos de los tres parasitoides.	Rotenona y el azadirachtin	Lannacone y Lamas (2003b)
<i>T. chilonis</i>	78% de parasitismo. Porcentaje de emergencia de 85.3%.	Extracto de helecho (<i>Pteridium aquilinum</i>) <i>Eucalyptus rostrata</i> .	Khan y Tivari (2001)
<i>T. pintoi</i> <i>C. koehleri</i> (Encyrtidae) <i>C. externa</i> (Chrysopidae)	Alta susceptibilidad. Se afecta la emergencia. Redujo la capacidad de depredación.	Extractos de lantana (<i>L. camara</i>) y del peppertree peruviano (<i>S. molle</i>)	Lannacone y Lamas (2003a)

Efecto de plaguicidas en *Trichogramma westwood* (Hymenoptera)..... F. García G., V. M. Pinto, S. Ramírez A....

13. BIBLIOGRAFÍA

Agrobio. Ficha técnica TRYCHOcontrol. Leído en:
www.controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de.../trichogramma-achaeae

Agro Mip Sac. Ficha Técnica *Trichogramma* spp. Leído en:
www.agromip.com/trichogramma.html

Cabello, T; Gallego, J; Vila, E; Soler, A; Del Pino, M; Carnero, A; Hernández, E y Polaszek, A. 2012. Biological control of The South American Tomato Pinworm with releases of *Trichogramma achaeae* on tomato greenhouse of Spain. J Econ Entomol.105 (6):2085-96.

De Santis, L. 1989, Catalogo de los Himenopteros Calcidoideos (Hymenoptera) al sur de los Estados Unidos, segundo suplemento. Catalogue of the Chalcidoidea (Hymenoptera) of America south of the United States, second supplement. Acta Entomologica Chilena 15:66 [Parasitoid introduced into Chile in 1969.]

García, F; Mercado, R; González, A y Ramírez, M. 2011. Especies nativas de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) colectadas en cultivos agrícolas del norte de México. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 27: 174-181.

Gill, J.; Varma G. y Sekhon, B. 1994. Deleterious effect of synthetic pyrethroids on *Trichogramma achaeae* Nagaraja and Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Journal of Research, Punjab Agricultural University 29(4):467-472.

Organismos Benéficos para la Agricultura S.A. Ficha Técnica *Trichogramma*: Leído en: www.organismosbeneficos.com/productos/1ib/trichogramma.pdf

Salgado, J. Comité estatal de sanidad vegetal de Guanajuato AC. Ficha Técnica *Trichogramma pretiosum*. Leído en:
www.cesaveg.org.mx/html/laboratorio/hojatecnicatrichogramma25julio2005.pdf

Whu, M y Valdivieso, L. 1999. Distribución y comportamiento de ocho especies de *Trichogramma* y *Trichogrammatoidea* en el Perú. Rev. Per. Ent. 41: 61-68.

Ficha Técnica Trichostrip-*Trichogramma*. Leído en:
koppert.com.br/assets/fichas/trichostrip.pdf.