

Manejo de insectos mediante parasitoides

Manuel Carballo

¿Qué son los parasitoides?

El parasitoide es un insecto “parasítico” que en su estado inmaduro se alimenta y desarrolla dentro o sobre el cuerpo de un solo insecto hospedante al cual mata lentamente, o bien, se desarrolla dentro de los huevecillos de éste. Normalmente son más pequeños que el hospedante., No siendo parasitoide, el estado adulto vive libre. Su hospedante pertenece a la misma clase taxonómica o una clase estrechamente relacionada. Los parasitoides se diferencian de los verdaderos parásitos, los cuales dependen de un hospedante vivo para su supervivencia y no necesariamente le causan la muerte, tienen un tamaño menor que el de su hospedante, y son de otra clase taxonómica. Son los enemigos naturales más utilizados en los programas de control biológico de plagas insectiles. La mayoría (85%) son del orden Hymenoptera y unos pocos (15%) son Dípteros.

¿Cómo se clasifican los parasitoides?

Por su localización en el hospedante, se clasifican en *ectoparasitoides*, aquellos que se ubican y alimentan en el exterior del hospedante, como por ejemplo *Diglyphus* spp. (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoide de *Liriomyza*; y *endoparasitoides*, que son los que se ubican y alimentan en el interior de su hospedante, como *Cotesia flavipes*, parasitoide de *Diatraea saccharalis* en caña de azúcar.

Por el número de individuos que emergen del hospedante, se clasifican en *solitarios*, aquellos en los cuales un solo individuo se desarrolla dentro de su hospedante, como es el caso de *Diaeretiella* spp., parasitoide del áfido *Myzus persicae*; y los *gregarios*, en los cuales se desarrollan varios parasitoides en un hospedante, como es el caso de *Cotesia* spp., parasitoide del gusano cachudo del tomate.

Por la estrategia de desarrollo que utilizan, los parasitoides se clasifican en *idiobiontes*, donde la larva del parasitoide se alimenta de un hospedante que detiene su desarrollo después de ser parasitado (parasitoides de huevo, larva y pupa). Un ejemplo de este tipo de parasitoide es *Trichogramma* spp., parasitoide de huevos de Lepidópteros; y los *koinobiontes*, en los cuales la larva del parasitoide se alimenta de un hospedante que continúa desarrollándose después de parasitado (parasitoides huevo-larva, larva-pupa). Un ejemplo de este parasitoide es *Diadegma insulare*, parasitoide de *Plutella xylostella*.

Por el estado del hospedante que parasitan y emergen, pueden ser *parasitoides de huevo*, como por ejemplo *Trichogramma*, de Larva-Larva: *Diglyphus* y *Cotesia*, de Larva-Pupa: *Diadegma*, entre otros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tipos de parasitoides por el estado que parasitan.

Tipos de parasitoide	Familias	Ejemplos
De huevo	Mymaridae, Trichogrammatidae, Scelionidae	<i>Trichogramma</i> spp. <i>Trissolcus</i> spp.
De huevo-larva	Braconidae	<i>Chelonus</i> spp.
De ninfas	Aphidiinae	<i>Diaeretiella</i>
De larvas	Ichneumonidae, Braconidae, Tachinidae	<i>Cotesia flavipes</i>
De pupa	Chalcididae, Ichneumonidae, Pteromalidae	<i>Spalangia</i> spp.
De larva- pupa	Braconidae Braconidae, Tachinidae	<i>Opius</i> <i>Belvosia</i> spp.

¿Cómo actúan los parasitoides?

El ciclo de vida de un parasitoide, se compone de una serie de fases continuas. El **apareamiento** entre hembras y machos ocurre cerca del hospedante del cual emergerán los adultos del parasitoide, o bien, lejos del hospedante, utilizando mecanismos de atracción como las feromonas.

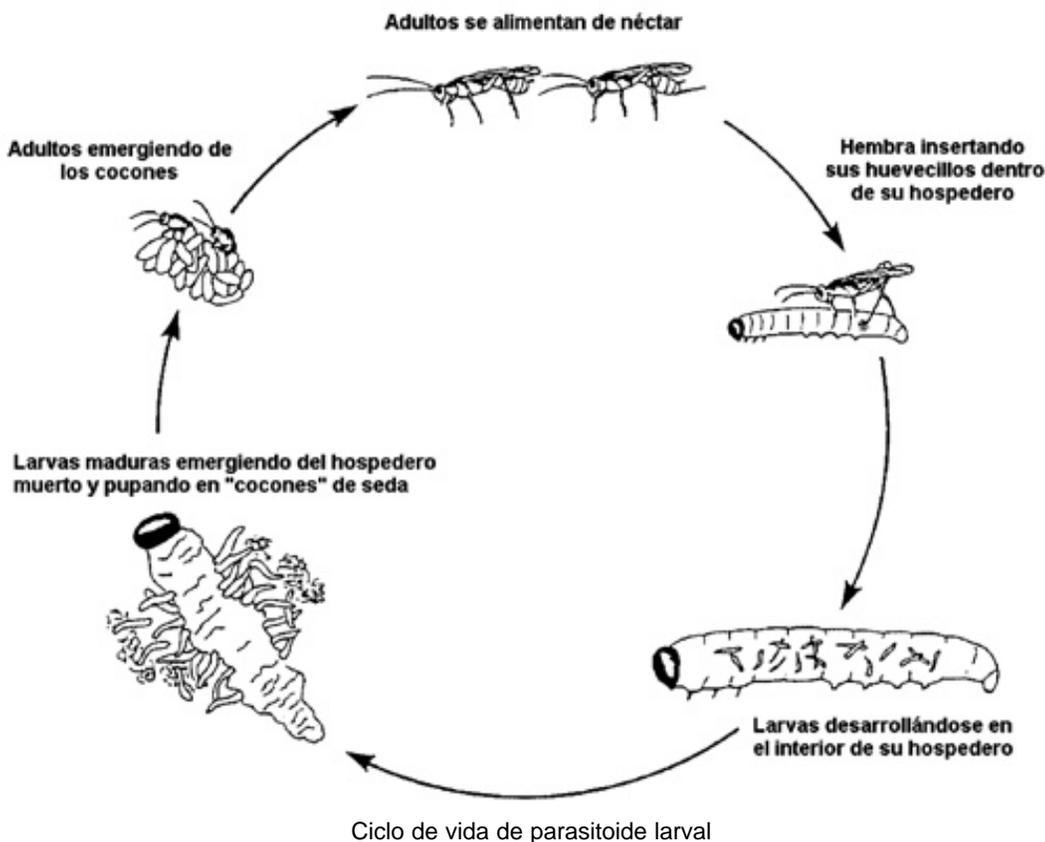
Luego sigue una fase de **alimentación de los adultos**, que puede ocurrir tanto antes como después de que pongan sus huevos, durante la cual se alimentan del néctar de las flores o del mismo hospedante que van a parasitar.

Posteriormente se inicia la **localización del hospedante**, durante la cual la hembra del parasitoide es atraída primero hacia la planta, donde participan atrayentes de largo alcance como sustancias químicas del insecto hospedante (kairomonas), que pueden ser subproductos de su alimentación o desarrollo o sustancias volátiles provenientes del tejido dañado de la planta. Luego participan atrayentes de corto alcance, los cuales atraen al parasitoide hacia su hospedante por medio de sustancias menos volátiles producidas por el insecto hospedante cuando se alimenta u oviposita, las cuales son percibidas por las antenas.

Sigue la fase de **oviposición (parasitación)**, en la cual la hembra del parasitoide deposita sus huevos. Aquí actúan estímulos físicos y químicos del insecto hospedante. La hembra del parasitoide puede o no paralizar a la larva antes de ovipositar; puede poner más o menos huevos, según el tamaño del hospedante, o puede poner huevos que originen hembras o machos, según el tamaño del insecto hospedante. También puede poner huevos dentro o fuera, según la especie de parasitoide, lo cual determina los diferentes tipos de parasitoides que existen.

Seguidamente viene la fase de **desarrollo larval** del parasitoide, la cual depende del tamaño del insecto hospedante, de la etapa en la que fue parasitado, y si paralizó o no a su hospedante. Continúa la fase de **formación de pupa** del parasitoide que ha completado su desarrollo larval, la cual puede ocurrir tanto dentro del insecto hospedante como fuera de él; normalmente, los insectos parasitados buscan hábitats protegidos.

Finalmente, ocurre la **emergencia de los adultos**; normalmente, los machos emergen antes que las hembras y, en el caso de parasitoides gregarios, los adultos que emergen permanecen cerca, pero cuando son solitarios se van lejos de su hospedante.



¿Cuáles son las familias más importantes de parasitoides?

La mayoría de los parasitoides utilizados en el control biológico de plagas pertenecen a las familias Braconidae, Scelionidae, Trichogrammatidae, Eulophidae, Encyrtidae, Aphelinidae y Tachinidae, de las cuales una gran cantidad de géneros y especies son reproducidos masivamente y comercializados (Cuadro .2).

¿Cuales son sus características y como actúan?

En esta sección se discuten algunos de los parasitoides más importantes y de mayor potencial para el control biológico de plagas considerables en la región centroamericana.

Trichogramma spp.

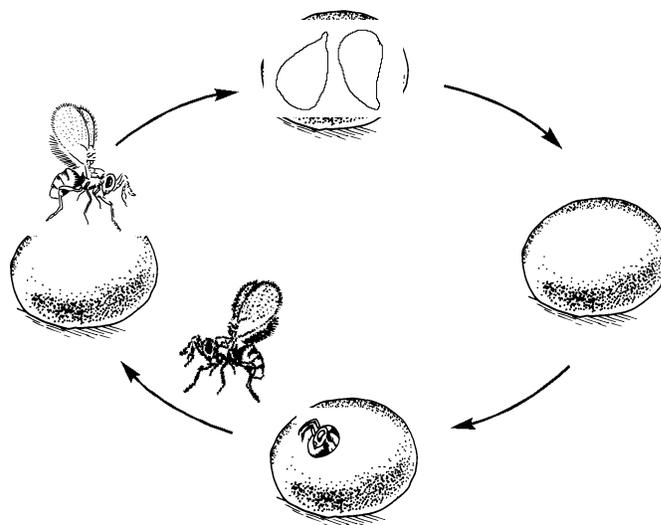
Importancia

Entre los insectos benéficos más importantes para el control de Lepidópteros están los parasitoides de huevos del género *Trichogramma*. Estos son avispidas diminutas que atacan los huevos de las polillas y mariposas. Su importancia en el control biológico radica en la facilidad con que se pueden producir masivamente, utilizando polillas de granos almacenados, y en la facilidad de liberarlos en el campo para el control de Lepidópteros, con altos niveles de control.

Descripción

Trichogramma spp. es una avispidita de 0.5-0.8 mm de longitud, amarilla con marcas pardas en el mesosoma y dorso de los fémures, y metasoma más oscuro en el medio del tercio apical. El macho presenta una colo-

ración parda más extensa; su antena tiene setas largas y delgadas, el ancho de cada seta disminuye a lo largo de la seta. La longitud de la seta más larga es 2.7-3.7 veces más larga que el ancho máximo de la antena, los ojos son de color rojo.



Ciclo de vida de *Trichogramma* spp.

¿Que plagas controla?

Entre las plagas que se controlan mejor con este parasitoides están *Helicoverpa zea*, *Trichoplusia ni*, *Anticarsia gemmatalis*, *Diaphania* sp., *Alabama argillacea*, *Diatraea sacharalis*, *Spodoptera* sp. y *Mocis latipes*.

¿Cómo se liberan?

El parasitoides se puede liberar en el campo utilizando el sistema de cono de papel, donde se coloca una pulgada cuadrada de huevos parasitados. También se usa

Cuadro 2. Algunas familias de parasitoides y los organismos que controlan.

Orden	Familia	Hospedantes
Hymenoptera	Braconidae	Son parásitos de áfidos, Lepidópteros, Coleópteros y Dípteros.
	Scelionidae	Parasitoides de huevos chinches.
	Trichogrammatidae	Parasitoides de huevos de Lepidópteros, muy importantes en el control biológico inundativo.
	Eulophidae	Son muy importantes en el control de larvas de minadores de hojas y barrenadores de madera.
	Mymaridae	Parasitoides de huevos de Heteróptera, Homóptera, Coleóptera, Díptera y Saltatoria.
	Encyrtidae Aphelinidae	Son parasitoides de escamas, cochinillas. Muy importantes parasitoides de escamas, cochinillas, moscas blancas y áfidos.
Díptera	Tachinidae	Son parasitoides de larvas de Lepidópteros.
	Bombyliidae	Parasitoides de larvas de Scarabacidae.

el sistema de porrón, en el cual se utiliza un envase plástico con 3 a 4 litros de capacidad, de donde se depositan entre 150 y 200 pulgadas de huevos. Cuando las avispidas han emergido, se llevan al campo. La liberación se realiza empezando 10 surcos adentro del cultivo. Se camina sobre el surco y cada 20 pasos se abre el porrón durante 4-5 segundos al nivel del follaje. Se sigue caminando otros 20 pasos, y así sucesivamente hasta terminar el surco. Luego, se cuentan otros 20 surcos y se repite la operación. Al día siguiente, se hace la liberación en el sentido contrario al del día anterior.

Cotesia flavipes

Importancia

Este parasitoide gregario tiene su origen en el sudeste asiático, donde ataca barrenadores de los géneros *Chilo* y *Sesamia*. Fue introducido por primera vez a Costa Rica en 1984, a Honduras en 1985 y a El Salvador en 1986, para el control del barrenador de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis*.

Descripción

Tiene una longitud de 2 mm, su cuerpo es negro, patas amarillas castaño pálido, antenas situadas encima de una repisa entre los ojos compuestos; tergito un poco más ancho posteriormente que anteriormente; cubierta del ovipositor mucho más corta que la tibia.



Adulto de *Cotesia flavipes*, hembra parasitando y larvas del parasitoide recién emergidas de la larva de *Diatraea*

¿Que plagas controla?

Este parasitoide es muy específico para el control de gusanos barrenadores del tallo de la familia Pyralidae, entre ellos el barrenador de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis*, y el barrenador del maíz *Diatraea lineolata*, entre otros.

¿Cómo se liberan?

Su utilización en campos de caña de azúcar se lleva a cabo mediante liberaciones periódicas de adultos después de realizar un monitoreo para definir los niveles poblacionales de la plaga en el campo.

***Cephalonomia stephanoderis* Hymenoptera: Bethyliidae**

Importancia

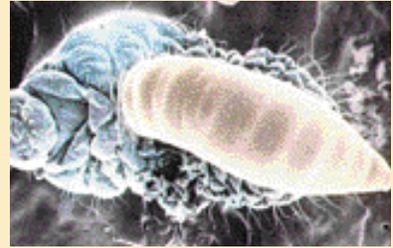
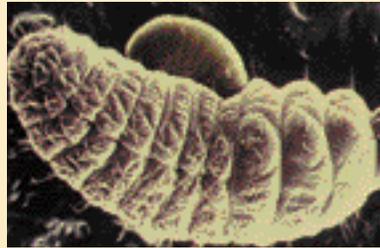
Cephalonomia stephanoderis Betrem (Hymenoptera: Bethyliidae), también llamada avispa de Costa de Marfil es uno de los enemigos más promisorios para el control biológico de la broca del café, gracias a su comprobada adaptabilidad en varios agorecosistemas cafeteros del Africa y América, a lo específico de su dieta y a la existencia de metodologías apropiadas para su cría. Fue introducida a México y a Ecuador en 1988, en 1990 se introdujo desde México a Guatemala, Honduras y el Salvador. A Colombia, se introdujo desde Ecuador e Inglaterra, entre 1989 y 1990.

Descripción

La avispa adulta mide 1.6 a 2 mm de largo, es de color pardo negruzco brillante, patas más pálidas, cabeza cuadrada, venación muy reducida; los últimos cuatro tergitos con setas blanca largas.



Adulto de *Cephalonomia*



Huevo, larva en primer estadio y larva en estadio final de *Cephalaria*

¿Cómo se liberan?

Para la liberación, se utilizan bolsas de tela (tul u organza) o canastillas de organdí que permitan la salida de las avispitas pero no de la broca, que contienen de 200 a 400 granos pergamino brocados y parasitados

protegidos de la lluvia con un plástico. Estas bolsas se cuelgan de la parte media de los árboles de café, ubicando una canastilla cada 15 árboles y entre 3 y 5 surcos. Estas son retiradas 15 días después.