

Avispas que
exterminan a la

mosca blanca,

solución orgánica
para los cultivos
de tomate

Emanuel Enciso Camacho
(emanuel.encisoc@
utadeo.edu.co)
Fotografías
Laura Vega (lauran.
vegal@utadeo.edu.co)

La mosca blanca se ha convertido en una de las mayores plagas de este tipo de cultivos. En muchas ocasiones, los plaguicidas no suelen ser efectivos y sus componentes se transfieren a los tomates que consumimos a diario. Un grupo interdisciplinar de biólogos y diseñadores tadeístas creó dos contenedores para las pupas de las avispas *Encarsia formosa* y *Amitus fuscipennis*, parasitoides de la plaga.





La **mosca blanca de los invernaderos**, conocida como ‘palomilla’ (*Trialeurodes vaporariorum*), causó en los años noventa más de cien millones de dólares en pérdidas a los agricultores estadounidenses. Casi tres décadas después, este transmisor del **‘Virus de la papa’** se ha convertido en un dolor de cabeza para los cultivadores de algodón y tomate, pues la mosca **causa daños directos a sus cultivos**, al alimentarse de la savia y segregar una especie de melaza o miel, que al entrar en contacto con las hojas favorece la llegada del **hongo Fumagina**, el cual envuelve toda la superficie de esta y le impide llevar a cabo su proceso fotosintético, y por ende, no produce frutos debido a la carencia de nutrientes.

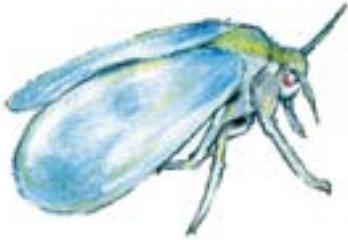
En el 2014, la proliferación de la mosca llegó a tal punto que **el Instituto Colombiano de Agricultura (ICA) emitió una alerta en donde la declaró problema de sanidad** en los cultivos del país. Sin embargo, desde hace quince años, la profesora del Departamento de Ciencias Biológicas y Ambientales de Utadeo, **Luz Stella Fuentes**, ha investigado la posibilidad de obtener un **controlador biológico natural para erradicarla de los cultivos de tomate**, debido a que el insecto genera resistencia en corto tiempo a algunas sustancias químicas de los plaguicidas que utilizan los agricultores, y así mismo, estos ingredientes activos se transfieren a los frutos que consumimos a diario. A esta apuesta, posteriormente, se sumó la bióloga ambiental **Alejandra Garzón**.

LAS AVISPAS: una solución sostenible

X LA PLAGA



MOSCA BLANCA



Nombre científico *Trialeurodes vaporariorum*
Color ● Amarillo limón
Tamaño adulto 2 mm
Huevos Pone entre 80 a 300 huevos
Longevidad Vive de 5 a 28 días
Ataque — Presente en el 90% de los cultivos del país, puede llegar a causar daños hasta en un 46% de la producción. También se le atribuye ser vector del Virus del Amarillamiento de las Venas de la papa.



BIOCONTROLADOR



AVISPA PARASITOIDE



Nombre científico *Amitus fuscipennis*
Color ● Negro
Tamaño adulto 2 mm
Huevos 450 huevos/hembra
Ciclo de vida 28 días (huevo a adulto)
Actuación — Su larva se desarrolla al interior de la ninfa de la mosca, hasta evidenciar una coloración gris.



BIOCONTROLADOR



AVISPA PARASITOIDE



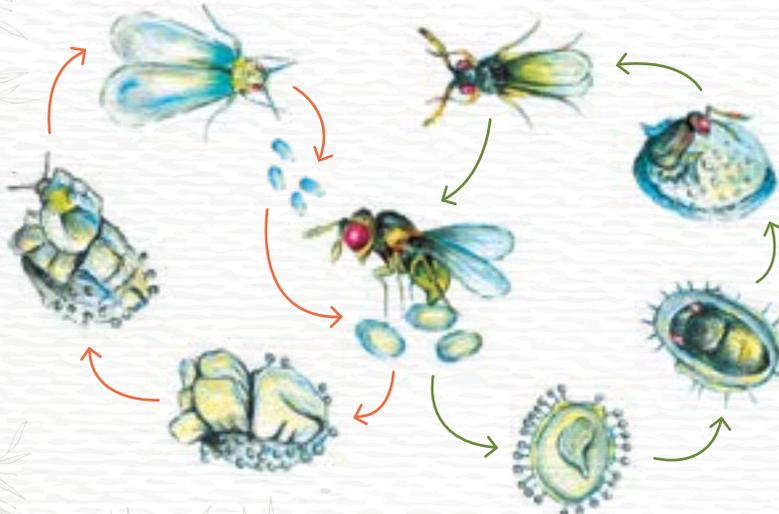
Nombre científico *Encarsia formosa*
Color ● ● Cabeza y tórax negro con abdomen amarillo
Tamaño adulto 1.5 mm
Huevos 350 huevos/hembra
Ciclo de vida 25 días
Actuación — Su larva se desarrolla al interior de la ninfa de mosca blanca, hasta evidenciar una coloración negra.

CICLO DE VIDA de la Mosca blanca, parasitada con *Encarsia formosa*.

MOSCA BLANCA

VS

ENCARSIA FORMOSA



Así actúa la larva de *Encarsia formosa* en la interrupción del ciclo de vida de la ninfa de la Mosca blanca.

Diagrama de Linda Health-Clark, adaptado por Juan Manuel España. Ilustración científica: Johan Murcia

Luego de evaluar la efectividad de diez especies de parasitoides, insectos cuyas larvas se alimentan y desarrollan en el interior de otros insectos, las investigadoras tadeístas encontraron que dos especies de avispas, la **Encarsia formosa** y la **Amitus fuscipennis**, son las más adecuadas para mitigar el impacto de esta mosca, puesto que **no alteran el funcionamiento del ecosistema**, y una vez exterminada la plaga, los controladores dejan de reproducirse y mueren.

Aunque la avispa *Encarsia* se introdujo al país hace treinta años y se encuentra de manera natural en diferentes departamentos de Colombia, actualmente **Utadeo es pionera en incursionar con esta especie como controladora biológica** en los cultivos de tomate. Una situación similar ocurre con la avispa *Amitus*, nativa del territorio nacional y otros países latinoamericanos.

Tras identificar a estas avispas, el siguiente objetivo era mejorar las condiciones de calidad del producto desde su presentación. Es así como la Escuela de Diseño de Producto de Utadeo, con el profesor **Juan Manuel España y la diseñadora Yurany Pabón**, se convirtieron en un aliado muy importante, al encargarse del diseño del contenedor de las pupas de estas avispas, con miras a lograr la optimización del proceso de liberación, supervivencia e interacción de estas en el cultivo.

El trabajo interdisciplinar tuvo como principal logro la obtención de **dos prototipos de bioinsumos completamente biodegradables**, denominados **Amifux**, para el caso de la *Amitus fuscipennis*, y **Encarfox**, para *Encarsia formosa*. Cada producto está dispuesto en un empaque que contiene



Luz Stella Fuentes, directora (e) del Centro de Biosistemas Alberto Lozano Simonelli.



La tadeísta Alejandra Garzón (derecha) es la coinvestigadora del proyecto.



Vista en microscopio de la mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*)



Hoja de tomate con hongo fumagina, producto de la melaza o miel que segrega la mosca blanca.

En el 2014,
el Instituto
Colombiano de
Agricultura (ICA)
declaró a la mosca
blanca como
un problema de
sanidad en los
cultivos del país.

aproximadamente **1.000 pupas de la avispa**, que son instaladas en las ramas de las plantas de tomate. Los investigadores recomiendan hacer liberaciones cada ocho días durante cuatro semanas en los cultivos que no han sido tratados previamente con plaguicidas, y posteriormente, disminuir su colocación, a medida que las avispas se establecen en el lugar y realizan su ciclo vital de forma natural.

Para los investigadores es claro que este proyecto moviliza el emprendimiento y la innovación en la Universidad: “esta es la forma de reconocer un esfuerzo que hubo detrás y que no es fácil de conseguir. **Así se concreta un proceso investigativo en un trabajo tangible.** Hay muchos productores que están interesados en migrar hacia ese tipo de prácticas sostenibles, a disminuir el uso de componentes químicos dentro de sus cultivos, y para nuestra sorpresa, **el interés no es solo de productores sino de entidades del Estado**, incluso de empresas que ven en estas prácticas unas posibilidades bien interesantes de desarrollar productos agropecuarios con unas ventajas diferentes a los tradicionales”, comenta España.

¿Qué es un parasitoide?

Conocidos como los ‘caníbales’ en el mundo de los insectos, estos organismos son de gran ayuda para eliminar o controlar la presencia de plagas que afectan diferentes cultivos. Un parasitoide es un insecto cuyas larvas se alimentan y desarrollan en otros insectos o animales invertebrados. Al finalizar el ciclo de desarrollo, el insecto termina matando a su huésped, también conocido como hospedero.

Aunque ciertos tipos de avispas, hormigas y polillas son consideradas parasitoides, se estima que existen alrededor de 50.000 especies de insectos que también lo son.



En diciembre de 2016, **la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) le otorgó a la Universidad el Registro de Diseño Industrial** por los contenedores de estas pupas, y en julio de 2017 inició el trámite de **solicitud de patente por invención** por parte de la Dirección de Investigación, Creación y Extensión de Utadeo (DICE).

Por su parte, la segunda fase de investigación del proyecto busca mejorar la forma de disposición de las pupas en el empaque y ampliar el tipo de cultivos en los que se pueden usar estos bioinsumos, de cara a la obtención del registro de producción y venta ante el ICA.

Así actúan las avispas como controladoras biológicas de la plaga

Las avispas **intervienen directamente en el ciclo de vida de la mosca blanca** antes de que esta llegue a su etapa de adultez, evitando que pueda volverse a reproducir. Estos controladores actúan en la **fase de ninfa o etapa inmadura de la mosca**.

De esta manera, **las avispas hembras detectan las ninfas en las cuales depositarán sus huevos**, y una vez instalados allí, la nueva generación de controladores se desarrollará haciendo uso de los nutrientes disponibles, hasta causar la muerte de la mosca.

Para garantizar que el desarrollo de la plaga se vea interrumpido, **la avispa *Amitus* interviene en la primera fase de desarrollo de la ninfa, mientras la *Encarsia* prefiere la segunda y tercera etapa**. Dado que las avispas colocan el doble de huevos que la mosca blanca (aproximadamente 450 por hembra), los investigadores garantizan una **efectividad del 65 al 85%**, cifras que pueden ser superiores a las obtenidas por los componentes químicos. Sin embargo, Fuentes asegura que “se requieren otro tipo de alternativas, como hacer menos aplicaciones químicas y utilizar extractos vegetales, para lograr un porcentaje eficiente”. **D**

Visto desde el
microscopio:
Conozca a la
mosca blanca.



“Hay muchos productores que están interesados en migrar hacia ese tipo de prácticas sostenibles, a disminuir el uso de componentes químicos dentro de sus cultivos”.