

# AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Colección Transformación del Agro

## Incremento local de insectos benéficos para el cultivo de cítricos

Plan de vinculación (PV) para el manejo integrado de  
los sistemas productivos de cítricos:  
convenio no. 31052019-0874

Juan Humberto Guarín Molina  
Carlos Eduardo Ospina Parra



# Incremento local de insectos benéficos para el cultivo de cítricos

Juan Humberto Guarín Molina  
Investigador PhD, Red de Frutales  
Centro de Investigación La Selva  
jguarin@agrosavia.co

Carlos Eduardo Ospina Parra  
Investigador máster, Red de Frutales  
Centro de Investigación La Selva,  
sede Eje Cafetero  
ceospina@agrosavia.co

**AGROSAVIA**

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Mosquera, Colombia 2020

Guarín Molina, Juan Humberto

Incremento local de insectos benéficos para el cultivo de cítricos/ Juan Humberto Guarín Molina y Carlos Eduardo Ospina Parra -- Mosquera, (Colombia): AGROSAVIA, 2020.

12 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye referencias bibliográficas, tablas, fotos

ISBN E-book: 978-958-740-342-8

1. Citrus 2. *Diaphorina citri* 3. Control de enfermedades de plantas 4. Insectos útiles

5. Enemigos naturales I. Ospina Parra, Carlos Eduardo

**Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc**  
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria  
- AGROSAVIA

Centro de Investigación La Selva, Kilómetro 7, vía  
Rionegro-Las Palmas, sector Llanogrande. Rionegro,  
Antioquia. Código postal 054040, Colombia.

Centro de Investigación La Selva, Sede Eje Cafetero.  
Av. Alberto Mendoza #74-71 Piso 7 Edificio de La ANDI,  
Manizales, Caldas. Código postal 170004, Colombia.

Esta publicación es resultado del convenio n.º  
31052019-0874, suscrito entre la Gobernación de  
Caldas-Secretaría de Agricultura y la Corporación  
Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)  
que tiene como objetivo aunar esfuerzos técnicos,  
tecnológicos y financieras para el manejo integrado  
de *Diaphorina citri* y la prevención de la enfermedad  
Huanglongbing o HLB en los sistemas productivos de  
cítricos en el departamento de Caldas.

Colección: Transformación del Agro  
Primera edición: 1.200 ejemplares  
Impreso en Bogotá, Colombia, mayo de 2020  
*Printed in Bogota, Colombia*

Preparación editorial  
Editorial AGROSAVIA  
editorial@agrosavia.co  
Editora: Liliana Gaona García  
Diagramación: Oficina Asesora de Comunicaciones,  
Identidad y Relaciones Corporativas, AGROSAVIA  
Impresión: Capital Color Diseño y Publicidad S. A. S.

Citación sugerida: Guarín Molina, J. H., & Ospina Parra,  
C. E. (2020). *Incremento local de insectos benéficos  
para el cultivo de cítricos*. Corporación Colombiana de  
Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es  
responsable de las opiniones e información  
recogidas en el presente texto. Los autores asumen  
de manera exclusiva y plena toda responsabilidad  
sobre su contenido, ya sea este propio o de  
terceros, y declaran, en este último supuesto, que  
cuentan con la debida autorización de terceros  
para su publicación; igualmente, declaran que no  
existe conflicto de interés alguno en relación con  
los resultados de la investigación propiedad de  
tales terceros. En consecuencia, los autores serán  
responsables civil, administrativa o penalmente,  
frente a cualquier reclamo o demanda por parte  
de terceros relativa a los derechos de autor u otros  
derechos que se hubieran vulnerado como resultado  
de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515  
atencionalcliente@agrosavia.co  
<http://www.agrosavia.co/>

DOI:  
<https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7403428>



[https://co.creativecommons.org/?page\\_id=13](https://co.creativecommons.org/?page_id=13)

## Contenido

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Presentación                                                                                                 | 5  |
| ¿Qué es el HLB?                                                                                              | 5  |
| <i>Diaphorina citri</i>                                                                                      | 6  |
| ¿Cómo es un insecto benéfico?                                                                                | 6  |
| Opciones para el incremento de insectos benéficos para manejo de <i>Diaphorina citri</i> en ausencia del HLB | 7  |
| Insecto benéfico <i>Tamarixia radiata</i> (Waterston)                                                        | 8  |
| ¿Cómo incrementar la población de otros insectos benéficos?                                                  | 12 |

## Lista de figuras

|          |                                                       |    |
|----------|-------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 | <i>Diaphorina citri</i>                               | 7  |
| Figura 2 | <i>Tamarixia radiata</i> (Waterston)                  | 9  |
| Figura 3 | Dispositivos para el incremento de insectos benéficos | 11 |

## Presentación

El convenio No. 31052019-0874 suscrito entre la Gobernación de Caldas-Secretaría de Agricultura y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) tiene como objetivo aunar esfuerzos técnicos, tecnológicos y financieras para el manejo integrado de *Diaphorina citri* y la prevención de la enfermedad Huanglongbing o HLB en los sistemas productivos de cítricos en el departamento de Caldas; y se llevó a cabo durante el segundo semestre de 2019, en seis municipios productores de cultivos de cítricos en el departamento de Caldas.

La Gobernación de Caldas y AGROSAVIA suman esfuerzos con el propósito de difundir herramientas tecnológicas conducentes a un mejor manejo de insectos plaga en los cultivos de cítricos del departamento de Caldas. Estas herramientas están orientadas a productores agropecuarios, asistentes técnicos y profesionales que trabajan directamente con los cultivos de cítricos. Se espera dar a conocer diferentes tecnologías para su adaptación y adopción con miras a mejorar los sistemas de producción y calidad de vida de sus familias.

## ¿Qué es el HLB?

Uno de los problemas más importantes para la industria de los cítricos a nivel mundial es la enfermedad conocida como *greening*, enverdecimiento de los cítricos o Huanglongbing (HLB). En el continente americano, esta enfermedad es causada por las bacterias *Candidatus Liberibacter asiaticus* y *C. L. americanus*, las cuales bloquean el floema de las plantas, impiden el traslado de nutrientes y conllevan la caída de producción y de calidad de la fruta hasta la muerte de la planta. El HLB es la enfermedad más grave de los cítricos, aún más que el virus de la tristeza de los cítricos (CTV), lo que representa una amenaza para las regiones aún libres de la enfermedad. Según reporte del ICA, actualmente el HLB está en ocho departamentos en el norte de Colombia: La Guajira, Atlántico, Magdalena, Bolívar, Norte de Santander, Cesar y recientemente focos en Sucre y Córdoba.

## ***Diaphorina citri***

*Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) conocido como el psílido asiático de los cítricos (PAC), es el insecto vector de la bacteria que causa el HLB. (Mead & Fasulo, s. f.) Este insecto tiene una distribución amplia y una extensa lista de plantas hospedantes en unos 25 géneros de la familia Rutaceae, entre estos citrus, *murraya*, *swinglea* (Halbert & Manjunath, 2004). Entre los diferentes agentes de control biológico de *D. citri*, se destaca el ectoparasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae), una pequeña avispa. Se le conoce como ectoparasitoide debido a que se alimenta externamente en la superficie de las ninfas de tercer a quinto instar de su hospedero *D. citri*, a diferencia de otros parasitoides que se alimentan al interior del cuerpo de sus hospederos, comúnmente conocidos como endoparasitoides.

## **¿Cómo es un insecto benéfico?**

Un insecto benéfico es aquel que representa algún impacto positivo sobre el cultivo de especies de cítricos, ya sea por ser enemigo natural de insectos plaga o por presentar alguna interacción con otros organismos en el cultivo. Para el caso de los insectos benéficos, cuando actúan en el cultivo sin la intervención del hombre, son considerados como control natural; cuando los introduce el hombre, son agentes de control biológico de plagas. La utilización de enemigos naturales para el manejo de un insecto plaga permite mantener sus poblaciones en niveles que no afecten económicamente a los cultivos. Los principales enemigos de los insectos plaga son:

- Depredadores: son insectos que consumen todo o parte del insecto plaga para alimentarse.
- Parasitoides: son organismos que viven a expensas del huésped y, en el caso del insecto plaga, lo matan al término de su desarrollo larval. Casi todos los parasitoides se desarrollan dentro del huésped o sobre él.



Fotos: Juan Humberto Guarín Molina

Figura 1. *Diaphorina citri*. a. Huevo; b. Ninfa sana

La mayoría de los trabajos sobre enemigos naturales de *D. citri* en Colombia se centran en la presencia del ectoparasitoide *T. radiata*, el cual se considera como un parasitoide potencialmente efectivo en varias regiones del país. En Colombia, en estudios realizados en el Valle del Cauca, se han identificado un total de 16 especies de enemigos naturales de *D. citri*, entre estos, nueve especies de coccinélidos, dos especies de sírfidos y dos especies de crisópidos. Adicionalmente, es común encontrar ninfas de *D. citri* depredadas por larvas de crisópidos y coccinélidos.

## Opciones para el incremento de insectos benéficos para manejo de *Diaphorina citri* en ausencia del HLB

Existen diferentes opciones para el manejo de los insectos benéficos como reguladores de *D. citri*. La primera opción consiste en el uso de insectos depredadores generalistas como son los crisópidos y los coccinélidos. La otra opción es el uso de enemigos naturales específicos; tal es el caso de *Tamarixia radiata*, el principal enemigo natural de *D. citri*, el cual es un ectoparasitoide obligado, pues no posee hospedero alternativo a la plaga *D. citri*. En este documento, se hará énfasis en la segunda opción.

AGROSAVIA ha desarrollado una serie de actividades orientadas al conocimiento de la plaga *D. citri*, su comportamiento y la expresión de sus poblaciones,

en cultivos comerciales de cítricos y en hospederos alternos disponibles, como son las rutáceas (swinglea y mirto); así mismo, se ha avanzado en el conocimiento de sus enemigos naturales. El principal, pero no único, enemigo natural de *D. citri*, es el ectoparasitoide *T. radiata*.

El enemigo natural *T. radiata* es específico (se alimenta de *Diaphorina citri*), puede ser incrementado en un hospedero alternativo como mirto o en campo en plantas de la familia rutáceas, para permitir el establecimiento y la acción del parasitoide. Para el incremento de *T. radiata* hay una serie de requerimientos, como contar con un suministro permanente de individuos en estado inmaduro de la plaga, en ambiente controlado —puede ser mediante cría— o contar con una fuente confiable para su suministro y garantizar que esté libre de enfermedades. Para esto se debe tener la unidad de producción vegetal de la rutácea como el mirto debidamente aislada en condiciones de campo.

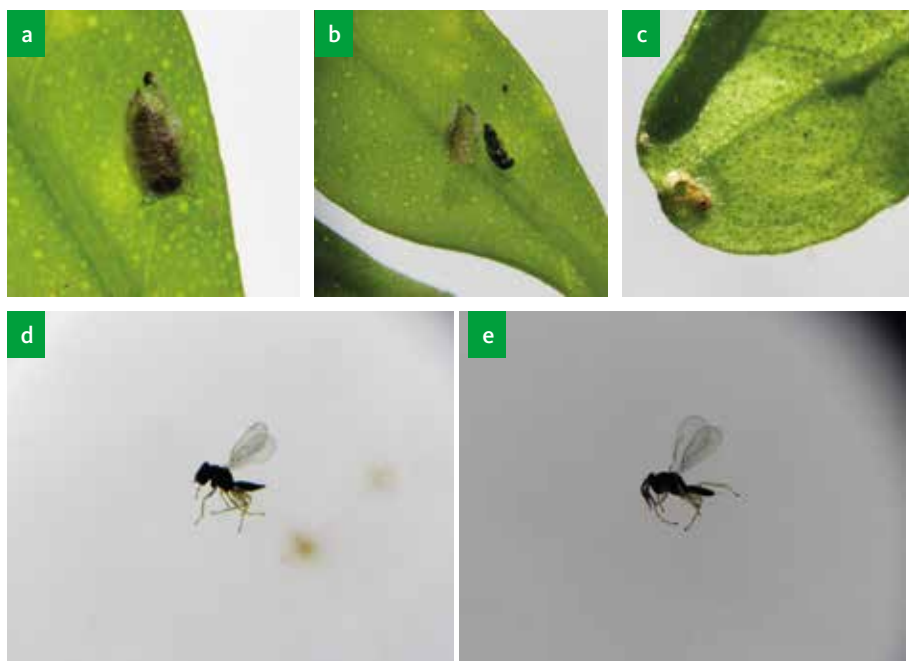
El mantenimiento de los individuos de *D. citri* se debe dar sin que sean expuestos a la acción de insecticidas, con un aislamiento en campo en condiciones herméticas con un árbol como foco de *D. citri*, para garantizar el desarrollo del parasitoide, que es sensible al uso generalizado de insecticidas. Bajo condiciones herméticas y en campo, se aísla un árbol como foco de *D. citri*, para garantizar el desarrollo del parasitoide, que es sensible al uso generalizado de insecticidas. El manejo del insecto plaga en condiciones de presencia de la enfermedad HLB, es otro tema que requiere de un manejo diferente con componentes de control químico y erradicación de plantas infectadas.

## **Insecto benéfico *Tamarixia radiata* (Waterston)**

Para producir este parasitoide de manera masiva y con fines comerciales, se requiere una infraestructura adecuada (que puede ser costosa) con requerimientos fijados por el ICA y las autoridades ambientales.

En un área libre de HLB, el mantenimiento controlado de poblaciones del insecto *D. citri*, es clave para garantizar el establecimiento de los benéficos y especialmente del parasitoide *T. radiata* (figura 2), para esto se adecúa un

dispositivo cúbico de campo con las dimensiones del árbol o arbusto foco de la plaga que se aísla con malla antitrips, antiácaros, o con velo suizo, y se le coloca un acceso para realizar la inoculación del organismo benéfico a incrementar, sea *Tamarixia* o el depredador a incrementar en caso de no tener *D. citri*.



Fotos: Juan Humberto Guarín Molina

**Figura 2.** *Tamarixia radiata* (Waterston). a. Ninfa de *Diaphorina citri* parasitada por *Tamarixia radiata* (Waterston); b. Pupa de *Tamarixia radiata* (Waterston) removida de la ninfa del quinto instar de *Diaphorina citri*; c. *Diaphorina citri* con perforación circular por emergencia del adulto de *Tamarixia radiata*; d. *Tamarixia radiata*, hembra; e. *Tamarixia radiata*, macho.

El incremento de insectos benéficos puede ser realizado en árboles comerciales de cítricos o en hospederos alternos (arbustos ornamentales o en traspatios), mediante el aislamiento con estructura en madera y cubierta con material que permita la circulación de aire, como son el velo suizo, tul, o malla antitrips y antiácaros. También pueden brindarse condiciones adecuadas para esta actividad en traspatios. Hay que tener en cuenta que no hay interés

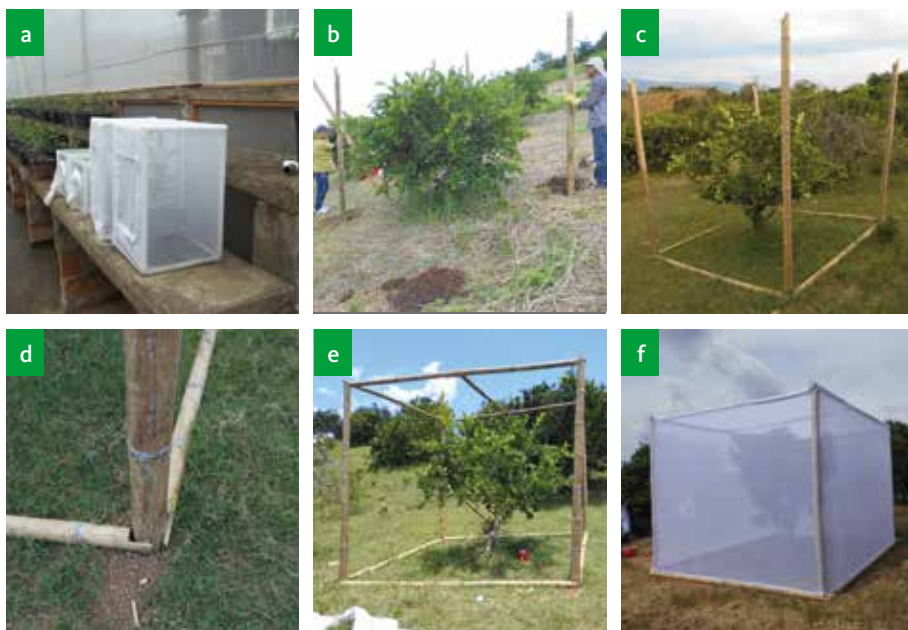
comercial, pero sí de protección del entorno y de mantener a las plagas en bajos niveles poblacionales, mientras no esté presente la enfermedad del HLB de los cítricos.

## ¿Cómo incrementar la población de otros insectos benéficos?

En el siguiente esquema se presentan las alternativas tanto para hospedero como de dispositivos para el incremento de insectos benéficos, sea en condiciones de campo abierto o controladas mediante dispositivos según las necesidades y recursos disponibles en cada localidad:

1. En un árbol cítrico u otra especie de la familia Rutaceae en un área libre de HLB con individuos de diferentes estados de *Diaphorina citri* con presencia del ectoparasitoide *Tamarixia radiata*, estos se pueden producir y usar en ambientes con focos de la plaga.
2. En cerco vivo o seto de swinglea hospedero alternativo de *D. citri*, se encuentran diferentes estados de desarrollo del insecto plaga, algunos productores lo pueden aislar con dispositivos cúbicos en los que se pueden inocular con el ectoparasitoide *T. radiata*.
3. Si se cuenta con una planta de mirto infestada por *D. citri*, se puede aislar en una estructura de tamaño proporcional de tubería PVC totalmente forrada con velo suizo, en malla antitrips o antiáfidos, e inoculada con el ectoparasitoide *T. radiata*. Al cabo de 10 a 15 días, se contará con individuos adultos del ectoparasitoide para ser liberados en el cultivo de cítricos (figura 3a).
4. El dispositivo puede ser construido a otra escala según las condiciones de cada lugar, con guadua (figuras 3b, 3c, 3d, 3e) o cualquier madera disponible en cada predio. Allí se encierra un árbol foco de *Diaphorina* aislándolo con velo suizo, malla antitrips o antiácaros (figura 3f)\*.

\*Para mayor información consultar *Protocolo de cría y liberación de Tamarixia radiata (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae)*, disponible en: <https://cutt.ly/krwzDJE>



Fotos: Juan Humberto Guarín Molina

**Figura 3.** Dispositivos para el incremento de insectos benéficos. a. Estructura de aislamiento en PVC; b. Árbol cítrico seleccionado; c. Construcción de dispositivo en guadua aislando árbol cítrico infestado por *Diaphorina citri*; d y e. Tipo de amarre y aseguramiento de la estructura; f. Dispositivo terminado para aislamiento de árbol cítrico foco de *Diaphorina citri*.

## Referencias

- Mead, F. W., & Fasulo, T. R. (2010). Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Insecta: Hemiptera: Psyllidae). <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN16000.pdf>
- Halbert, S. E., & K. L. Manjunath. (2004). Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: a literature review and assessment of risk in Florida. *Florida Entomologist*, 87(3), 330-353.
- Kondo, T. (2017). *Protocolo de cría y liberación de Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Impresión y encuadernación:  
Capital Color Diseño y Publicidad S. A. S.

Terminó de imprimirse  
en mayo de 2020

# **Incremento local de insectos benéficos para el cultivo de cítricos**

## **Mayor información:**

### **Juan Humberto Guarín Molina**

Centro de Investigación La Selva  
Km. 7, vía Rionegro - Las Palmas,  
sector Llanogrande, Rionegro, Antioquia.  
Correo: [jguarín@agrosavia.co](mailto:jguarín@agrosavia.co)

### **Carlos Eduardo Ospina Parra**

Centro de Investigación La Selva,  
sede Eje Cafetero.  
Av. Alberto Mendoza #74-71 Piso 7  
Edificio de La ANDI, Manizales, Caldas  
Correo: [ceospina@agrosavia.co](mailto:ceospina@agrosavia.co)

# **AGROSAVIA**

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

# AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

[www.agrosavia.co](http://www.agrosavia.co)

