



Monitoreo del HLB, su vector
y otras plagas y enfermedades
de los cítricos

MÓDULO

3

Enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*)

Colaboradores/as:

Máximo Raúl Alcides Aguirre

Silvana Giancola

Julián Jezierski

Carmen Peralta

Edgardo Lombardo

Silvia Tapia

Año: 2022



FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Silvana Giancola, Máximo Raúl Alcides Aguirre, Julián Jezierski, Carmen Peralta, Edgardo Lombardo y Silvia Tapia.

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org





Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos

PROGRAMA



Proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG
Control sustentable del vector de HLB
en la Agricultura Familiar en
Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia



Este documento se ha realizado con el apoyo financiero de FONTAGRO. Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de FONTAGRO, de su Consejo Directivo, ni de los países que representa

Programa

Curso

Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos

Duración

La carga horaria es de 80 hs. totales, distribuidas en 10 horas semanales durante 8 semanas.

Fundamentación

El monitoreo de plagas y enfermedades es de suma importancia cuando se implementa el manejo integrado de plagas (MIP). Es la herramienta fundamental que debe tener para la toma de decisiones en el contexto MIP, para ello la capacitación y formación de las personas que realizan el monitoreo es clave y de suma responsabilidad, ya que son las que generan información. Resulta crucial definir este perfil y que el mismo se encuentre vinculado a la citricultura y su entorno familiar dado que, de esta manera, se apropia del saber práctico y lo aplica en los establecimientos. Es por ello que se busca capacitar y formar personas en el entorno rural o de agricultura familiar favoreciendo su identidad rural, el arraigo y evitando la migración a los grandes centros urbanos.

Este curso “Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos” se lleva adelante en el marco del componente 2 del Proyecto “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia” (Fontagro) que propone adaptar y difundir la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en el control del vector del Huanglongbing (HLB) en la agricultura familiar (AF), mediante un enfoque de gestión colectiva de la innovación. En particular, el segundo componente del proyecto tiene como desafío la capacitación a familias productoras y profesiones, formación de monitores con certificación, comunicación y concientización social.

Destinatarios

A) Alumnos/as de los dos últimos años de escuelas agrotécnicas o recientemente egresados; B) Técnicos/as y profesionales: referentes técnicos de empresas, técnicos y otros profesionales del sector público/privado; y C) Población vinculada a la producción cítrica con experiencia y cierta formación.

Objetivos

- Comprender y reconocer la importancia del monitoreo como herramienta fundamental del manejo integrado de plagas (MIP) en cultivos cítricos.
- Conocer e identificar las principales plagas y enfermedades de los cítricos, destacando la enfermedad de HLB (Huanglongbing), el insecto vector de esta enfermedad (*Diaphorina citri*) y sus enemigos naturales. (*Tamarixia radiata*, crisópidos, etc.).

Propósito

Formar un mínimo de 200 monitores/ras en el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) en cultivos cítricos con certificación. Entre las principales plagas y enfermedades, se destaca la enfermedad de HLB (Huanglongbing), su insecto vector (*Diaphorina citri*) y el reconocimiento de los enemigos naturales (*Tamarixia radiata*, crisópidos, etc.).

Contenidos

- **Módulo 1: Introducción al manejo integrado de plagas, monitoreo de plagas en cítricos y fenología del cultivo**
 - Introducción al manejo integrado de plagas (MIP). Monitoreo de plagas en cítricos. Importancia del monitoreo como herramienta del MIP. Importancia del monitoreo como herramienta del MIP. Tipos de monitoreo. Frecuencia. Equipamiento. Registro. Toma de muestras y acondicionamiento
 - Fenología de los cítricos. Reconocimiento de los estados fenológicos de los cítricos. Monitoreo fenológico.
- **Módulo 2: Plagas y enfermedades en los cultivos cítricos**
 - Definición e identificación de síntomas y daños provocados por plagas y enfermedades en Cítricos.
 - Artrópodos: insectos y ácaros. Plagas principales, secundarias y emergentes. Enemigos naturales.
 - Enfermedades fisiológicas y patogénicas. Enfermedades según los patógenos (agentes causales).
 - Ejemplos de enfermedades de los Cítricos (Naranjas, Pomelos, Mandarinas y Limón).
- **Módulo 3: Enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*)**
 - Enfermedad HLB (Huanglongbing). Agente causal, síntomas y transmisión. Antecedentes en el mundo y en la región. Daños directos e indirectos
 - Vector Psílido asiático de los cítricos o chicharrita (*Diaphorina citri*). Características generales, su alimentación y metamorphosis. Factores limitantes para el desarrollo del psílido asiático de los cítricos.
 - Enemigos naturales. Predadores. Parasitoides. Enfermedades que afectan a los insectos (Hongos Entomopatógenos).
 - Métodos de monitoreo de Psílido asiático de los cítricos o chicharrita y sus enemigos natural. Técnicas de monitoreo del insecto vector y benéficos, equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento. Monitoreo de la enfermedad, equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento.
- **Módulo 4: Normativa de HLB y experiencias del Proyecto Fontagro HLB**
 - Normativa de HLB y su insecto vector en la región: Argentina, Paraguay, Uruguay y Bolivia.
 - Proyecto Control Sustentable del vector de Huanglongbing (HLB) en la Agricultura Familiar.

Modalidad

El curso se desarrolla en el campus virtual de PROCADIS, con el acompañamiento de un equipo tutorial de especialistas y un seguimiento de consulta personalizado. La modalidad del curso es a distancia. Cuenta con materiales de estudio en línea (descargables) y materiales audiovisuales y multimediales, espacios virtuales de intercambio y construcción colaborativa. También, se prevé una visita de campo para el intercambio con especialistas.

La duración total del curso es de ocho semanas. En cada una de las semanas se desarrollan actividades colectivas para intercambiar con los/as colegas y producir insumos para la realización del trabajo final.

Acreditación

Para la acreditación y certificación del INTA deberá contarse en tiempo y forma con el 75% de la realización de las actividades semanales y la aprobación del Trabajo Final.

Los criterios de evaluación del curso serán: el acceso semanal y frecuente al campus y cada uno de los componentes del curso; la participación activa en los espacios de diálogo y las actividades propuestas en cada uno de los módulos; y la claridad, la suficiencia y pertinencia del desarrollo del trabajo final.



Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos

CRONOGRAMA



Proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG
Control sustentable del vector de HLB
en la Agricultura Familiar en
Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia



Este documento se ha realizado con el apoyo financiero de FONTAGRO. Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de FONTAGRO, de su Consejo Directivo, ni de los países que representa

Cronograma de la cursada

Semana	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Presentación del curso: Primeros días									
Módulo 1: Introducción al manejo integrado de plagas, monitoreo de plagas en cítricos y fenología del cultivo 2 semanas – 20 hs.									
Módulo 2: Plagas y enfermedades en los cultivos cítricos 2 semanas – 20 hs.									
Módulo 3: Enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (<i>Diaphorina citri</i>) 2 semanas – 20 hs.									
Módulo 4: Reglamentos sanitarios y experiencias del Proyecto Fontagro HLB 2 semanas – 20 hs.									



Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos

MÓDULO 3

Enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*)



Proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG
Control sustentable del vector de HLB
en la Agricultura Familiar en
Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia



Este documento se ha realizado con el apoyo financiero de FONTAGRO. Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de FONTAGRO, de su Consejo Directivo, ni de los países que representa

ÍNDICE

ENFERMEDAD HLB (HUANGLONGBING)	6
Agente causal, síntomas y transmisión	6
Antecedentes en el mundo y en la región	13
Daños directos e indirectos.....	18
VECTOR PSÍLIDO ASIÁTICO O CHICHARRITA (<i>Diaphorina citri</i>).....	18
Características anatómicas, su alimentación y ciclo biológico	18
Factores limitantes para el desarrollo del psílido asiático de los cítricos.....	23
ENEMIGOS NATURALES.....	24
Predadores	24
Parasitoides	26
Enfermedades que afectan a los insectos (Hongos Entomopatógenos)	28
MONITOREO DE PSÍLIDO ASIÁTICO O CHICHARRITA Y SUS ENEMIGOS NATURALES	29
Técnicas de monitoreo del insecto vector y benéficos, equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento	29
Monitoreo de la enfermedad, equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento	38

Presentación del módulo 3

En este tercer módulo “**Enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*)**” del curso **Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos** profundizaremos en el avance del Huanglongbing (HLB), la enfermedad más destructiva de los cítricos en el mundo, causada por una bacteria (*Candidatus Liberibacter spp.*) y su vector el Psílido asiático de los cítricos o chicharrita (*Diaphorina citri*), una de las plagas más expandida en las zonas citrícolas a nivel mundial.

Objetivos del módulo 3

Esperamos que logren:

- Conocer la enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*)
- Identificar los síntomas y daños provocados por la enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*) en los cultivos cítricos.
- Adquirir herramientas para reconocer el manejo integral de la enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*) en los cultivos cítricos.

Contenidos del módulo 3

En este se abordarán:

- HLB. Agente causal. Síntomas. Transmisión. Antecedentes en el mundo y en la región. Daños directos e indirectos.
- Psílido asiático o chicharrita. Características anatómicas, su alimentación. Ciclo biológico, insectos benéficos.
- Enemigos naturales. Predadores. Parasitoides. Enfermedades que afectan a los insectos (Hongos Entomopatógenos)
- Técnicas de monitoreo. Equipamiento. Registro. Toma de muestras y acondicionamiento.

ENFERMEDAD HLB (HUANGLONGBING)

El Huanglongbing (HLB), enfermedad causada por una bacteria (*Candidatus Liberibacter spp.*), es la más importante de la citricultura mundial debido a que no tiene cura. La prevención se basa en el uso de material sano, el monitoreo constante del cultivo, del insecto vector (*Diaphorina citri*) y su control. La identificación temprana de la planta infectada y su eliminación contribuye a disminuir la diseminación de esta enfermedad.

IMPORTANTE



Todas las especies de citrus son sensibles a HLB y el avance de esta enfermedad, una vez instalada en un área, puede generar grandes pérdidas económicas en muy poco tiempo, dependiendo de las medidas que se tomen. Las plantas, una vez afectadas, no se recuperan y se tornan comercialmente improductivas (Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019).

Agente causal, síntomas y transmisión

El agente causal de la enfermedad es una bacteria Gram negativa denominada *Candidatus Liberibacter ssp.* y está limitada al floema, obstruyendo los vasos de conducción de la planta e impidiendo el transporte de la savia elaborada por las hojas (Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019). Al momento, fueron identificadas tres especies de la bacteria:

- *Candidatus Liberibacter africanus* en África, cuyo vector es el psílido *Trioza erytrae*.
- *Candidatus Liberibacter asiaticus* en Asia y América.
- *Candidatus Liberibacter americanus* en Brasil.

Estas dos últimas transmitidas por el psílido *Diaphorina citri*.

La bacteria se transmite a través de la reproducción de plantas, plantines o yemas enfermas y/o mediante insectos vectores *Diaphorina citri*, y *Trioza erytrae*, que se alimentan de plantas enfermas y luego vuelan hacia otras sanas transmitiendo la enfermedad. *Trioza erytrae*, no se encuentra presente o reportada en el continente americano.

RECURSOS



Síntomas del HLB en los cítricos: caso nordeste entrerriano

La agencia INTA Chajarí muestra a campo casos de la presencia de plantas cítricas sintomáticas: <https://www.youtube.com/watch?v=8GEwvqGRYol>

Los síntomas se manifiestan luego de un período de latencia de 6 a 12 meses o más y suelen aparecer en una sola rama del árbol afectado, en la que se observan los brotes amarillos a los que se refiere el nombre de la enfermedad (Huanglongbing: significa enfermedad del dragón amarillo). Los síntomas pueden presentarse en:

- Las plantas
- Los frutos
- Las hojas
- Las ramas

Síntomas de HLB en plantas

Las plantas enfermas con HLB tienen la característica de presentar un aspecto general amarillento y menos vigoroso, con hojas pequeñas. Además, puede verse una gran cantidad de frutos y hojas caídas debajo de la planta. Rama o gajo de color amarillo en contraste con el verde del resto del árbol. Los síntomas comienzan a ser más visibles en el periodo que va de otoño a invierno.

Estos síntomas son generales, pero varían según la especie cítrica y variedad.

Moteado y nervadura amarilla en mandarina



Fuente: Senasa



Fuente: INTA EEA Bella Vista

Síntoma general en la planta afectada con HLB



Fuente: Senasa

Planta afectada con HLB: Rama amarilla



Fuente: INTA EEA Bella Vista

Síntomas de HLB en frutos

Se observa la inversión del color en la maduración. Normalmente, la fruta madura cambia de color de abajo hacia arriba (del ombligo al pedúnculo), mientras que en frutas con HLB la coloración se invierte comenzando a ponerse amarilla desde arriba hacia abajo (del pedúnculo al ombligo). Al cortar la fruta a lo largo, la parte blanca de la cáscara (albedo) en algunos casos se presenta con un grosor mayor de lo normal. En la parte interna se observa la falta de simetría, haces vasculares anaranjados y semillas abortadas o vanas.

Dentro de los efectos fisiológicos sobre la calidad del fruto, se puede mencionar la disminución del nivel de azúcar y el aumento del nivel de acidez (frutos amargos). Además, se reduce el tamaño y el peso de los frutos, acompañado por una disminución del porcentaje de jugo. Una planta joven enferma no llega a producir frutos comercializables. Las plantas adultas enfermas pueden convivir muchos años con la enfermedad, pero su rendimiento y la calidad comercial de los frutos se ven severamente afectadas, haciendo económicamente inviable su producción comercial. De esta forma, se considera que la enfermedad produce la muerte económica de la planta (Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019).

Fruto afectado con HLB: Inversión de color en la maduración



Fuente: Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019

Maduración invertida en Naranja



Fuente: Senasa

Fruto afectado con HLB: Fruto asimétrico, cáscara engrosada, sin semillas, vasos vasculares anaranjados



Fuente: Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019

Fruto afectado con HLB: Fruto asimétrico, cáscara engrosada, sin semillas, vasos vasculares anaranjados



Fuente: EEA INTA Bella Vista



Fuente: EEA INTA Bella Vista

Síntomas de HLB en las hojas

Moteado amarillo difuso y asimétrico con respecto a la nervadura central. Nervadura central y secundarias engrosada, con coloración amarillenta y lesiones corchosas.

Hojas afectadas con HLB: Moteado difuso asimétrico



Fuente: Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019 y Gentileza: INTA EEA Bella Vista

Hojas afectadas con HLB:

Nervadura central engrosada y nervaduras secundarias engrosadas con lesiones corchosas



Fuente: Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019 y Gentileza: INTA EEA Bella Vista

Síntoma corcho en pomelo



Fuente: Senasa

Síntoma en Limón



Fuente: Senasa

IMPORTANTE



La transmisión de la enfermedad se produce por la reproducción de plantas, plantines y yemas enfermas. Además, por insectos vectores (*Diaphorina citri* y *Trioza erytreae*) que se alimentan de la savia de plantas enfermas y luego vuelan a plantas sanas contagiándolas.

Síntomas que no son HLB

Los síntomas de HLB se pueden confundir con deficiencias nutricionales que nos pueden generar dudas durante el monitoreo. A continuación se detallan algunas de ellas:

Descripción de Síntomas de deficiencias nutricionales que no son HLB

Síntoma	Descripción	Imagen
Deficiencias de manganeso	Clorosis internerval en el follaje nuevo. El tamaño de la hoja es normal. Las nervaduras son de color verde y el resto de la hoja con moteado amarillo.	
Deficiencia de Hierro	Hojas nuevas presentando clorosis típica. Nervaduras permanecen verdes y el resto de la hoja queda amarillo.	
Deficiencia de Potasio	Se manifiesta en los bordes y en las puntas de las hojas, las cuales se enrollan hacia el haz (hacia arriba). Se caracteriza por un tono verde oscuro de la planta y decoloración bronceada de la hoja que termina necrosándose.	

<p>Deficiencia de Magnesio</p>	<p>Hojas viejas con amarillamiento de la punta al pecíolo. Formando una “V” invertida.</p>	
<p>Deficiencia Zinc</p>	<p>Hojas jóvenes más pequeñas que lo normal con un amarilleo blanquecino alrededor de los nervaduras. Falta de vigor generalizado.</p>	
<p>Deficiencia Nitrógeno</p>	<p>Hojas viejas con amarillamiento homogéneo, vegetación rala, hojas pequeñas.</p>	
<p>Deficiencia Calcio</p>	<p>Hojas nuevas con amarillamiento de los bordes para el centro.</p>	

Fuente: Elaboración propia a partir de Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019

Antecedentes en el mundo y en la región

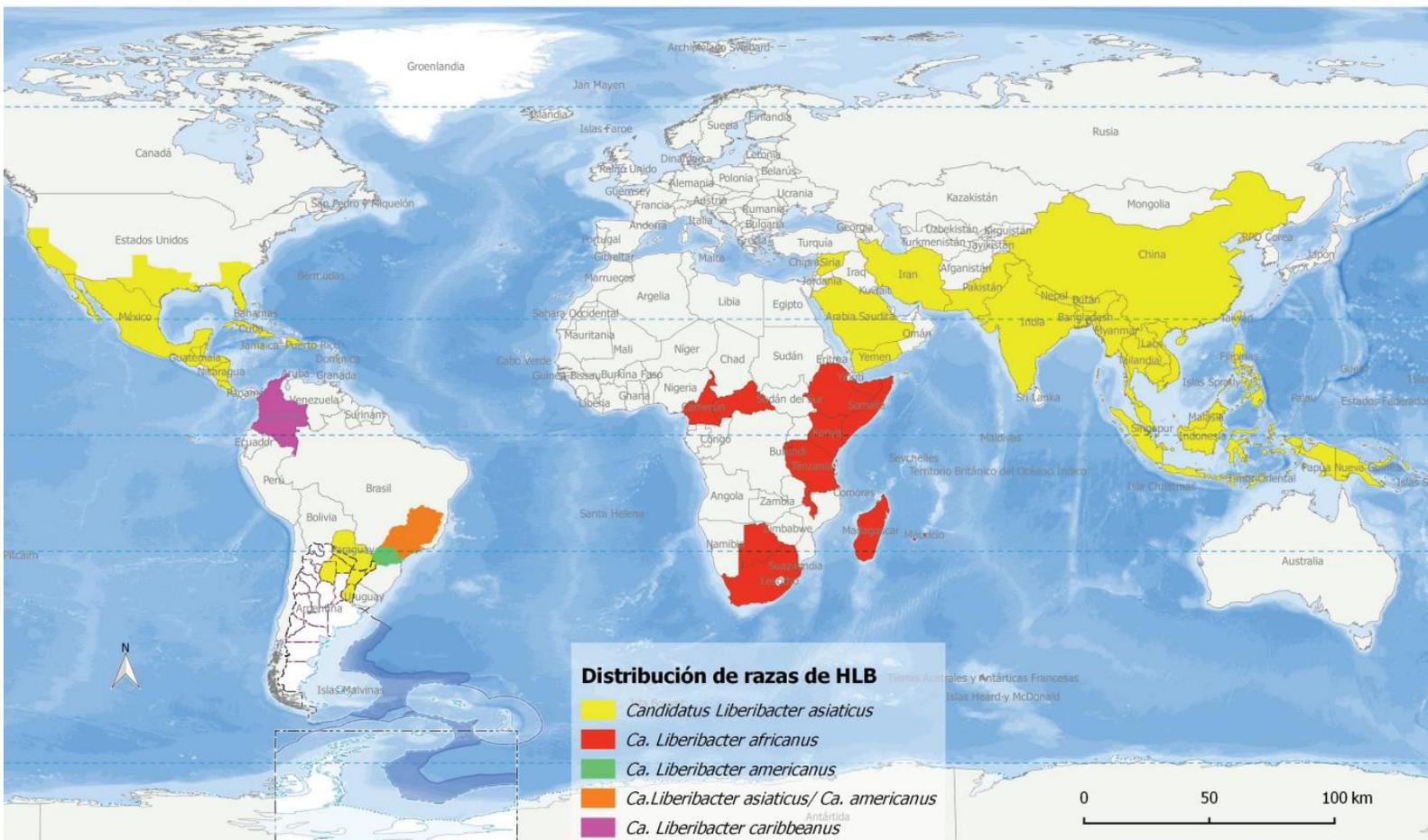
La enfermedad HLB es originaria de China y hasta el año 2004 estuvo limitada a los continentes asiático y africano. En febrero del 2004 se detecta en el Estado de San Pablo, Brasil, y a partir de ese momento se observa en el continente americano un avance exponencial de la enfermedad.

Posteriormente, en el año 2005, se detecta en Estados Unidos en el estado de Florida y a la fecha se ha detectado también en otros estados, como California. Actualmente la plaga también ha sido citada en los siguientes países del continente americano: México, Cuba, Jamaica, República Dominicana, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Guatemala, Honduras, Belice, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Guadalupe, Martinica, Barbados, Trinidad y Tobago, Argentina, Paraguay y Colombia.

En Uruguay y Bolivia todavía no hay registro de la enfermedad, pero sí está presente el vector.

HLB en el Mundo

NOTIFICACIONES DE PRESENCIA DE HLB
en las producciones cítricas a nivel mundial



FUENTE: J.M: Bove. Journal of pathology (2006) y datos suministrados por el Programa Nacional de Prevención de Huanglongbing (PNPHLB)



Fuente: J.M: Bove. Journal of pathology (2006) y datos suministrados por el Programa Nacional de Prevención de Huanglongbing (PNPHLB) en Senasa (2021)

HLB en Argentina y Paraguay

En Argentina, en el marco de las acciones del Programa Nacional de Prevención del HLB (PNPHLB), coordinado por el Servicio Nacional de Sanidad Vegetal y Calidad Agroalimentaria (Senasa), se detectó en el año 2012 la presencia la enfermedad en el norte de la Provincia de Misiones, en árboles de traspatio y en plantaciones comerciales. En 2017 aparecen los primeros casos de HLB en Corrientes, en plantas cítricas del arbolado urbano y traspacios. Ese mismo año se detectó en Chaco, Formosa, Santiago del Estero y se hallaron por primera vez insectos vectores portadores de HLB en Entre Ríos, y plantas enfermas al año siguiente.

En Paraguay el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semilla del Paraguay (SENAVE) confirmó en el año 2012 la presencia de HLB en material vegetal en plantas cítricas del arbolado urbano, traspatio, comerciales en los departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa y Cordillera. Y en el 2013 se confirma la enfermedad por análisis de PCR convencional.

Los insectos vectores de la enfermedad HLB son:

- El Psílido africano de los cítricos (*Trioza erytreae*), vector de *Candidatus Liberibacter africanus*, en Europa y África.
- El Psílido asiático de los cítricos o chicharrita (*Diaphorina citri*). Vector de *Candidatus Liberibacter americanus* y *Candidatus Liberibacter asiaticus*, vector en América y Asia.

Insectos vectores y su distribución geográfica: Psílido africano (*Trioza erytreae*)



Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

Insectos vectores y su distribución geográfica: Psílido asiático de los cítricos o chicharrita (*Diaphorina citri*)

Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

Diaphorina citri fue citada por primera vez en América en Brasil en 1942, posteriormente en 1984 se registró por primera vez en Argentina. En Honduras fue citada en 1989 y luego en Uruguay (1991), Estados Unidos (1998), Venezuela (1999), República Dominicana, Cuba y Puerto Rico (2001), Belice (2002), México (2003), Bolivia (2004), Colombia (2007) y Paraguay (2008). En Estados Unidos desde su primera detección de Florida en 1998 se dispersó por los estados de Texas, Louisiana, Alabama, Georgia, Mississippi, alcanzando a California en 2009.

Control sustentable del vector del HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia

La prevención se basa en el uso de material sano, el monitoreo constante del cultivo, el insecto vector (*Diaphorina citri*) y su control. La identificación temprana de la planta infectada y su eliminación contribuye a disminuir la diseminación de esta enfermedad. Se presentó un proyecto para abordar esta problemática en la convocatoria Fontagro 2018, mediante la conformación de una plataforma integrada por INTA/Fundación ArgenINTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y su Fundación, de Argentina) como ejecutor, e INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay), la Universidad Nacional de Itapuá (Paraguay) y el Gobierno Autónomo de Bermejo (Bolivia) como co-ejecutores. Participan además como Organismos Asociados al proyecto: Senasa y FEDERCITRUS (Federación Argentina del Citrus) de Argentina y UPEFRUY (Unión de Productores y Exportadores del Uruguay) y se cuenta con 26 notas de adhesión de otras instituciones públicas y privadas. La finalidad del proyecto es prevenir el avance del HLB en la región para evitar la ruptura del entramado socioeconómico y productivo que constituye la cadena cítrica, que en su etapa primaria cuenta con 180 mil ha con cítricos y más de 6.000 agricultores familiares. Para ello se propone adaptar, difundir y concientizar la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en el control del vector del HLB de los cítricos en la agricultura familiar (AF) en países de la plataforma. El proyecto se organiza en cuatro componentes: 1. Control del vector del HLB en un contexto de adaptación local de manejo integrado, mediante instalación de 17 lotes demostradores (LD) en establecimientos de productores familiares de los países de la plataforma; 2. Capacitación a familias productoras y profesiones, formación de las personas que realizan el monitoreo con certificación, comunicación y concientización social; 3. Monitoreo de sustentabilidad, calidad y análisis económico en los LD; y 4. Gestión colectiva de la innovación. Inicio a mediados de 2019. Duración 60 meses.

Más información: <https://www.fontagro.org/new/webstories/control-vector-hlb-agricultura-familiar>

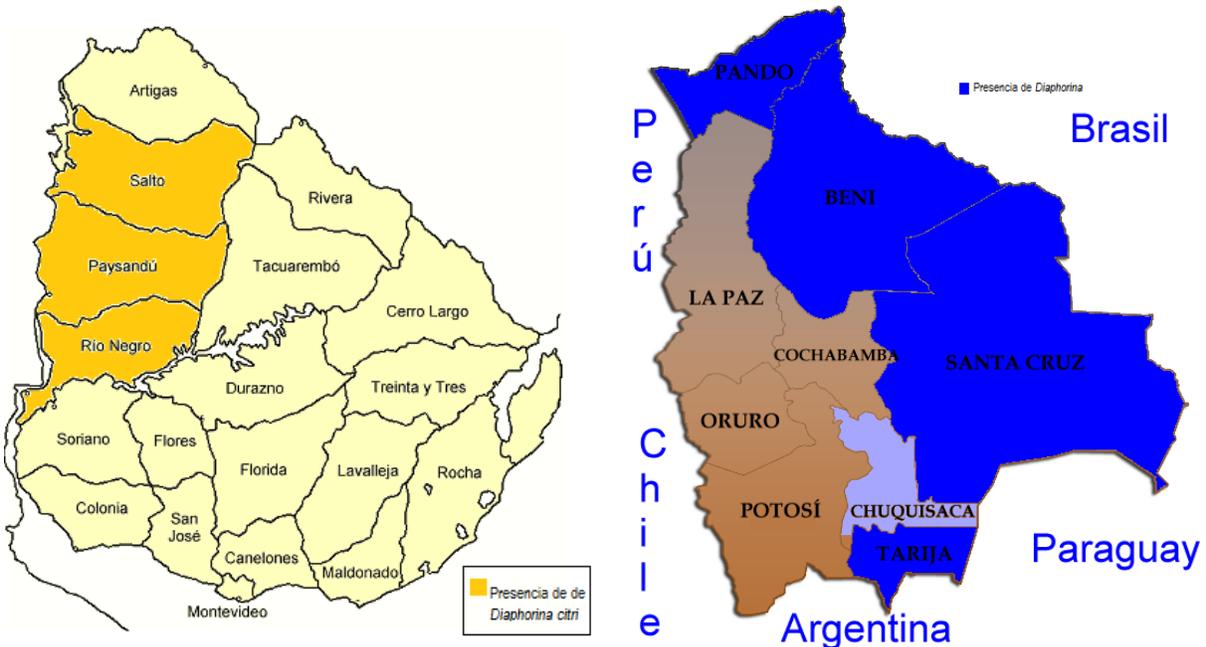
IMPORTANTE***Diaphorina citri* en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia**

En Argentina el psílido asiático o chicharrita, se encuentra ampliamente distribuida en el área citrícola de las provincias de Misiones Corrientes, Entre Ríos, Salta, Jujuy, Formosa, Chaco, Santa Fé y Santiago del estero. No detectándose la presencia del vector en las provincias de Tucumán, Catamarca y Buenos Aires.

En Paraguay se detectó el insecto vector en el año 2008-2009 en mirto departamento Cordillera y en mandarinas en el departamento Paraguari. En el 2009 los departamentos de Itapúa, Alto Paraná, Misiones, Caá Zapa y Canindeyú. En 2013 detectó la presencia en los departamentos San Pedro, Amambay, Caaguazú, Central y el Chaco central en mirtos y cultivos de cítricos. Y hacia el 2017 se detectó en todos los departamentos citrícolas que incluye los departamentos Alto Paraná, Presidente Ayes y Guayrá.

En Uruguay está presente este vector desde el año 1991, confirmando desde 2006 en los departamentos citrícolas del norte Salto, Paysandú y Rio Negro y no detectándose en los departamentos citrícolas del sur Colonia, San José, Canelones, Maldonado y Montevideo.

En Bolivia el SENASAGE (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria) informa la presencia del vector en 2004 en el municipio del Torno, provincia Andrés Ibáñez del departamento de Santa Cruz, sobre naranja de naranja Valencia y 2009 en plantas de mirto en el Municipio de Bermejo, del departamento Tarija, Provincia Arce. Y en el 2016 informa la presencia en mirtos de los Departamento Tarija, Pando, Santa Cruz y Beni.

Distribución del Psílido asiático o chicharrita en la región

Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

Daños directos e indirectos

Los daños producidos por el psílido asiático no son frecuentes y son difíciles de observar por que se confunden con daños de pulgones en los brotes, por lo cual se considera como una plaga secundaria en los cítricos. La situación cambia radicalmente cuando **el insecto es portador de la bacteria que produce la enfermedad de HLB**, ya que es uno de los vectores más eficientes, convirtiéndose en la plaga más importante de los cítricos en estas situaciones.

Entre los daños directos se encuentra un proceso vinculado con la alimentación de las ninfas y adultos que tienen gran impacto. Tanto las ninfas como los adultos del psílido asiático se alimentan de la savia de las plantas hospederas, para lo cual utilizan su aparato bucal picador (estilete) que penetra en los tejidos vegetales hasta los vasos floemáticos (tejido de conducción de savia). Al alimentarse, inyectan fitotoxinas que producen distorsiones en las hojas y brotes, provocando enrollamiento. Cuando las poblaciones de esta plaga son altas, pueden reducir la elongación de los brotes y en algunos casos se produce la caída de sus hojas terminales, impidiendo el crecimiento normal de las plantas.

Entre los daños indirectos, se encuentra la producción grandes cantidades de excreciones azucaradas producidas por las ninfas, que al depositarse en las hojas promueven el crecimiento de hongos (fumagina) que pueden limitar la capacidad de fotosíntesis de la planta, con la consecuente reducción de la productividad.

IMPORTANTE



El daño más importante que causa el psílido asiático cuando está infectado ocurre al transmitir la bacteria que produce la enfermedad de HLB.

VECTOR PSÍLIDO ASIÁTICO O CHICHARRITA (*Diaphorina citri*)

Características anatómicas, su alimentación y ciclo biológico

Diaphorina citri es una especie polivoltina, es decir, que pueden encontrarse todos los estados de desarrollo conviviendo al mismo tiempo. Llegan a tener alrededor de 10 generaciones por año en condiciones de campo y 16 en condiciones de laboratorio. La duración del ciclo total (desde huevo hasta adulto) puede variar entre 15 y 47 días, dependiendo de la temperatura. Las temperaturas óptimas para el desarrollo del insecto se encuentran entre 25°C - 28°C. La dinámica poblacional de este insecto está fuertemente correlacionada con la temperatura, precipitaciones y con la **presencia de brotes en cítricos, ya que las hembras (ponen huevos (oviponen) exclusivamente en ellos.**

El Psílido asiático de los cítricos se alimenta y reproduce sobre especies cítricas y otras de la familia Rutáceas. Se conocen 58 especies de plantas hospederas, presentando preferencias hacia el mirto (*Murraya paniculata* (L.) Jack), pomelo (*Citrus paradisi*), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), naranja agria (*Citrus aurantium* L.) y naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck).

DEFINICIÓN

Psílido asiático (*Diaphorina citri*)

Orden: Hemiptera

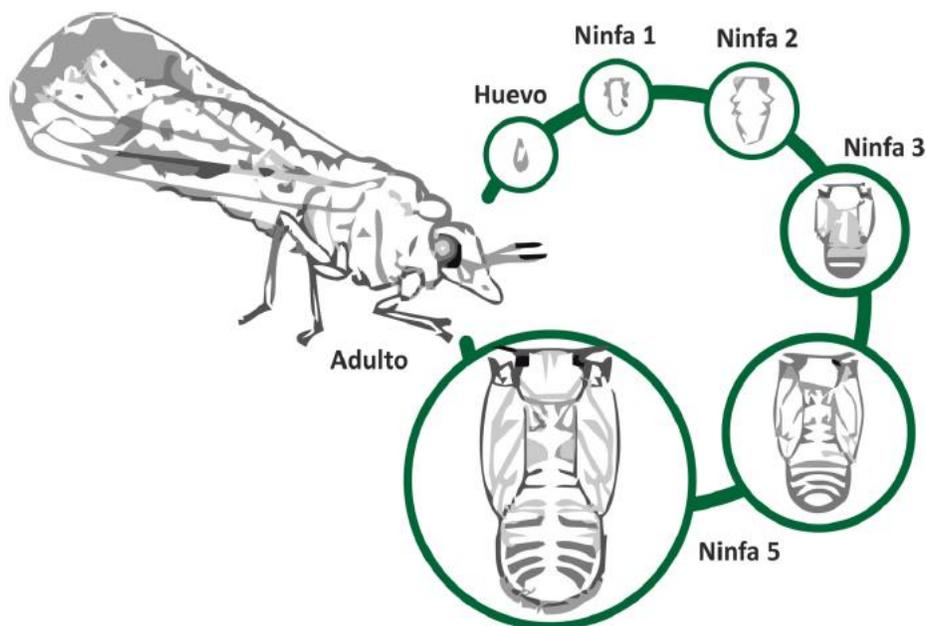
Familia: Liviidae

Nombre científico: *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908

Nombres comunes: Psílido asiático de los cítricos, Chicharrita de los cítricos, Asian citrus psyllid

El ciclo de vida de *Diaphorina citri* está compuesto por el adulto, huevo y cinco estadios ninfales.

Ciclo de vida del *Diaphorina citri*



Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

Ninfas de *Diaphorina citri* de todos los estadios conviviendo

Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

Los **huevos** son muy pequeños y de forma elongada, con el área basal ancha y aguda hacia la parte distal. El tamaño medio es de 0,31 mm de longitud y 0,14 mm de ancho. Cuando están recién depositados, poseen un color amarillo claro y se tornan naranja brillante cuando están próximos a eclosionar.

Las hembras de *Diaphorina citri* tienen la capacidad de oviponer en cualquier momento del año, si disponen de brotes tiernos y temperaturas adecuadas. Los huevos son colocados generalmente en grupos, en los ápices de los brotes en crecimiento de su hospedero. En ausencia de sitios adecuados, la oviposición se detiene. Durante el período de vida de las hembras pueden llegar a oviponer más de 800 huevos. El período de incubación de los huevos a 25°C es de 2-4 días.

Ninfas de *Diaphorina citri* de todos los estadios conviviendo

Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

Los estadios juveniles de estos insectos se denominan **ninfas** y pasan por cinco estadios ninfales durante su desarrollo. Son de forma ovalada y aplanada, de un color anaranjado-marrón claro y con esbozos alares. El tamaño varía de 0,3 mm de largo en el primer estadio hasta 1,6 mm en el quinto estadio. Luego de la emergencia, las ninfas se mantienen en los brotes y son difíciles de ver por su forma aplanada y por tender a rodear al brote del que se alimentan.

La duración del estadio ninfal, desde que eclosionan hasta transformarse en adultos, a 25°C es de 13-14 días. Tienen poca movilidad y sólo se mueven ante un disturbio o hacinamiento. A medida que se alimentan y en condiciones húmedas, excretan una secreción serosa azucarada en forma de hilos blancos.

Cuando están en gran número, al producir abundante cantidad de excrementos azucarados, atraen a hormigas que protegen a las ninfas de los enemigos naturales.

Estadios ninfales del psílido asiático de los cítricos



Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

Secreciones de las ninfas

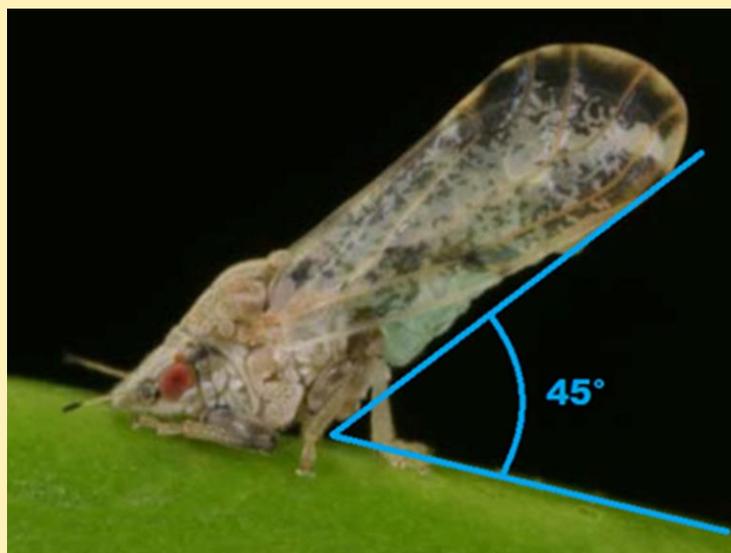


Fuente: Senasa

Los **adultos** de este insecto pueden encontrarse durante todo el año, llegando a vivir dos meses e incluso períodos mayores. Pasa el invierno como adulto y en regiones donde no hay un invierno marcado se mantiene activo todo el año. No tienen capacidad para mantener vuelos largos, aunque cuando son molestados saltan y vuelan rápidamente. Por lo tanto, se considera que tienen poca capacidad de dispersión, dependen principalmente del viento para ello. Cuando se alimentan introducen las piezas bucales en la hoja y elevan el abdomen formando un ángulo de 45° siendo esta una característica típica de la especie.

Son encontrados descansando en la porción terminal de las ramas, especialmente debajo de las hojas y en época de brotación se los observa alimentándose y oviponiendo sobre los brotes. A temperaturas menores de 16°C y mayores de 32°C dejan de reproducirse.

Cuando se alimentan introducen las piezas bucales en la hoja y elevan el abdomen formando un ángulo de 45° siendo esta una característica típica de la especie.



Fuente: Elaboración Edgardo Pascual Lombardo a partir de Senasa (2021).



Fuente: Entomología EEA INTA Bella Vista

Adultos del psílido asiático en invierno refugiados bajo las hojas



Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

Factores limitantes para el desarrollo del psílido asiático de los cítricos

Existen factores limitantes que determinan la distribución y establecimiento del psílido asiático o chicharrita, *Diaphorina citri*.

Los dos factores más importantes son:

- Temperatura y
- Alimentación (disponibilidad de brotes de sus hospederos).

La temperatura como factor limitante. Los umbrales térmicos, por debajo y por encima de los cuales esta especie detiene su desarrollo, son temperaturas mayores a 32°C y menores a 10°C. El desarrollo de la población del psílido asiático está íntimamente relacionado con el ritmo, cantidad y calidad nutricional de las brotaciones, porque los huevos son colocados exclusivamente en brotes tiernos. En nuestra región, Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia, generalmente ocurren dos brotaciones (primavera y verano) y en algunos años un tercer pico en otoño. Las brotaciones más afectadas son las de verano y otoño.

ENEMIGOS NATURALES

Existen, además, factores reguladores que determinan la dinámica o comportamiento poblacional de una plaga, como las interacciones que ocurren entre la especie de interés con otros organismos. Un caso típico es la presencia de pulgones y el minador de las hojas de los cítricos que pueden afectar la dinámica del psílido asiático o chicarrita al momento de la brotación. Sin embargo, la interacción más importante es la que se observa con los enemigos naturales, entre los que se registran tres grupos: predadores, parasitoides y hongos entomopatógenos.

Predadores

Los predadores son organismos, que se alimentan de otros seres vivos, que constituyen sus presas, que en general son de menor tamaño. Los predadores pueden alimentarse de sus presas tanto como adultos, como en estados inmaduros (Ej. “vaquitas”, crisopas y arañas).

Un parasitoide se define como una especie que, al igual que el predador, obtiene sus requerimientos nutricionales de otra especie, pero, a diferencia de este, usualmente no mata a la presa inmediatamente, siendo en general de menor tamaño que su huésped. En Sudamérica el único parasitoide específico de *Diaphorina citri* es *Tamarixia radiata*.

Los hongos entomopatógenos son un grupo de microorganismos benéficos que tienen la particularidad de parasitar a diferentes tipos de artrópodos –insectos y ácaros– y de encontrarse en los hábitats más variados. Estos, pueden ser producidos y formulados como micoinsecticidas para ser empleados como cebos o en aplicaciones líquidas. Los hongos entomopatógenos más importantes utilizados en el control de insectos plaga, son *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, *Isaria fumosorosea* e *Hirsutella thompsonii* (Proyecto FONDAGRO, 2018).

La actividad del complejo de enemigos naturales afecta a todos los estadios de desarrollo de la población de *Diaphorina citri*. En nuestra región se han registrado diversas especies de predadores como las vaquitas de San Antonio, crisopas, sírfidos y arañas. También está instalada en la región una avispa parasitoide específica de esta plaga, de nombre científico *Tamarixia radiata*. La acción de los enemigos naturales, si bien no logra la eliminación de las poblaciones de *Diaphorina citri*, puede reducirlas sustancialmente. Por lo cual, son de vital importancia al momento del monitoreo y control del vector de HLB. Principalmente en lugares donde otro tipo de controles como el químico son de difícil implementación, como quintas abandonadas o árboles cítricos de traspatio (Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019).

Predadores: Crisopa adulto



Fuente: Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019

Larva de crisopa alimentándose de ninfas de *Diaphorina citri*



Fuente: Cáceres, S. (2006)

Larva de crisopa alimentándose de adulto de *Diaphorina citri*



Fuente: Cáceres, S. (2006)

Parasitoides

Un parasitoide se define como una especie que, al igual que el predador, obtiene sus requerimientos nutricionales de otra especie, pero, a diferencia de este, usualmente no mata a la presa inmediatamente, siendo en general de menor tamaño que su huésped. **En Sudamérica el único parasitoide específico de *Diaphorina citri* es *Tamarixia radiata*.**

Parasitoide de *Diaphorina citri*: Adulto de *Tamarixia radiata*



Fuente: Cáceres, S. (2006)

Parasitoide de *Diaphorina citri*: Huevo de *Tamarixia radiata*



Fuente: Cáceres, S. (2006)

Parasitoide de *Diaphorina citri*: Pupa o crisálida de *Tamarixia radiata*



Fuente: Cáceres, S. (2006)

Parasitoide de *Diaphorina citri*: *Tamarixia radiata* emergiendo del estadio de pupa o crisálida



Fuente: Cáceres, S. (2006)

Enfermedades que afectan a los insectos (Hongos Entomopatógenos)

Los hongos entomopatógenos son un grupo de microorganismos benéficos que tienen la particularidad de parasitar a diferentes tipos de artrópodos –insectos y ácaros– y de encontrarse en los hábitats más variados. Estos, pueden ser producidos y formulados como micoinsecticidas para ser empleados como cebos o en aplicaciones líquidas. Los hongos entomopatógenos más importantes utilizados en el control de insectos plaga, son *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, *Isaria fumosorosea* e *Hirsutella thompsonii* (Proyecto FONDAGRO, 2018).

Hongos entomopatógenos:
Beauveria bassiana atacando a ninfa de
Diaphorina citri



Fuente: Cáceres, S. (2006)

Hongos entomopatógenos:
Beauveria bassiana atacando a adulto de
Diaphorina citri



Fuente: Cáceres, S. (2006)

Hongos: *Beauveria* spp. (izquierda) y *Hirsutella* spp. (derecha) colonizando adultos de *Diaphorina citri*



Fuente: Burdyn, Hochmaier y Bouvet, 2019

MONITOREO DE PSÍLIDO ASIÁTICO O CHICHARRITA Y SUS ENEMIGOS NATURALES

Técnicas de monitoreo del insecto vector y benéficos, equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento

El monitoreo permite conocer el estado poblacional de la plaga y sus enemigos naturales en el lote en un tiempo determinado. También es el criterio a tener en cuenta para tomar la decisión de realizar distintas estrategias de manejo (químico, biológico y cultural). Esto repercute en los costos económicos y ambientales del manejo que se realice (Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019). Existe diferentes tipos de monitoreo que pueden utilizarse según la situación particular de la zona:

- Monitoreo por golpeteo de ramas
- Monitoreo con trampas adhesivas amarillas
- Monitoreo visual de brotes

Tabla resumen de los diferentes métodos de monitoreo

Método	Precisión	Sensibilidad	Costo	Tiempo	Eficacia
Trampas amarillas	Alta	Alta	Alto	Alto	Media
Golpeo de ramas	Alta	Media	Bajo	Bajo	Alta
Monitoreo de brotes	Alta	Media	Bajo	Medio	Medio

Fuente: Bouvet y Hochmaier (2019)

RECURSOS



Pautas para monitoreo y manejo de *Diaphorina Citri*

En el marco del Proyecto Fontagro ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia” e INTA Estación Experimental de Cultivos Tropicales Yuto (EECT), provincia de Jujuy, Argentina, se llevó adelante el 22 de junio de 2020 el seminario virtual Pautas para monitoreo y manejo de *Diaphorina citri*, a cargo de Silvia Tapia: <https://youtu.be/wW2FMs8PERo>

SABER MÁS

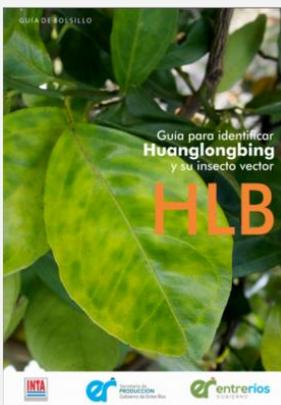


Protocolo de Monitoreo de Lotes



Protocolo de Monitoreo de Lotes del Proyecto FONTAGRO ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia” Protocolo de Monitoreo de Lotes.

Guía para identificar Huanglongbing (HLB) y su insecto vector



Burdyn, L. Hochmaier, V. y Bouvet J. (2019): [Guía para identificar Huanglongbing \(HLB\) y su insecto vector](#). INTA EEA Concordia.

Tipos de monitoreo del vector

Método	Descripción	Finalidad	Frecuencia
Monitoreo por golpeteo de ramas 	Esta técnica nos permite detectar adultos de <i>D. citri</i> que se encuentran en el follaje de los cítricos.	Se recomienda este tipo de monitoreo para la detección de Adultos de psílido asiático. Este método permite realizar colectas de ejemplares adultos y analizar la presencia de la bacteria en los mismos.	Se realiza todo el año, en los meses de septiembre a abril (presencia de brotes) la frecuencia será quincenal y en los meses de mayo - agosto (ausencia de brotes) se realizará mensualmente.

Monitoreo con trampas pegajosas



Los adultos de esta plaga se sienten atraídos por el color amarillo y quedan atrapados en la superficie pegajosa.

Se recomienda este tipo de monitoreo para la detección temprana y estudios del estado poblacional del psílido de los cítricos.

El cambio de trampas se realizará quincenalmente los meses de primavera y verano (en presencia de brotes) y mensualmente en los meses de otoño e invierno (en ausencia de brotes).

En el momento de recambio, se retira y protege la trampa hasta el momento de identificación de la presencia de *Diaphorina citri*.

Se recomienda usar el papel que cubre la trampa nueva para proteger la trampa a recambiar.

Otra alternativa de acondicionamiento, es la utilización de papel film o un trozo de plástico transparente, que nos permita la observación de los ejemplares sin necesidad de quitar la cobertura.

Monitoreo visual



Es la única técnica con la cual es posible encontrar huevos y ninfas que se hallan exclusivamente en los brotes. Si bien pueden encontrarse adultos en los brotes, el muestreo visual de los mismos requiere de mayor paciencia, especialmente cuando la brotación es escasa, ya que suelen ubicarse debajo de las hojas.

La distorsión de los tejidos causada por la alimentación de adultos y ninfas puede ayudarnos a detectar los brotes afectados tempranamente, aunque cuando la densidad de la plaga es baja, no se observan síntomas de daño.

Se recomienda este tipo de monitoreo para la toma de muestras de ejemplares del psílido de los cítricos, que serán enviados al laboratorio para la detección de la enfermedad.

También sirve como complemento del monitoreo de las poblaciones realizadas por golpeteo de ramas y trampas pegajosas en época de brotación de los cítricos, en regiones con o sin insecto vector y/o enfermedad.

Se realiza solamente en los meses de primavera y verano (presencia de brotes) y se efectúa quincenalmente. En otoño también se realiza en el caso de que exista una brotación.

Fuente: Elaboración propia a partir de Burdyn, Hochmaier, y Bouvet, 2019 y Bouvet y Hochmaier 2019

A continuación, se presenta la metodología de cada una de las técnicas del monitoreo, detallando el equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento para cada una de las técnicas de monitoreo que se utilizan para conocer el estado poblacional del vector en el establecimiento y tener en cuenta para tomar la decisión de implementar estrategias de manejo de la plaga.

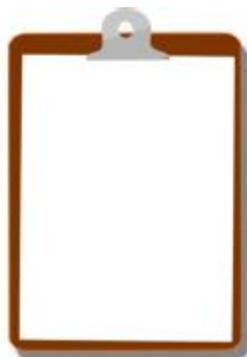
El **monitoreo por golpeteo de ramas** se considera como la técnica más eficiente cuando se pretende conocer el estado poblacional del vector. Este monitoreo por golpeteo de ramas consiste en golpear una rama seleccionada al azar tres veces con un tubo de PVC (aprox. 40 cm de largo y 3 cm de diámetro).

Monitoreo método golpeteo



Fuente: Proyecto Fontagro ATN/RF - 17232 - RG "Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia"

Equipamiento



Carpeta (A4)

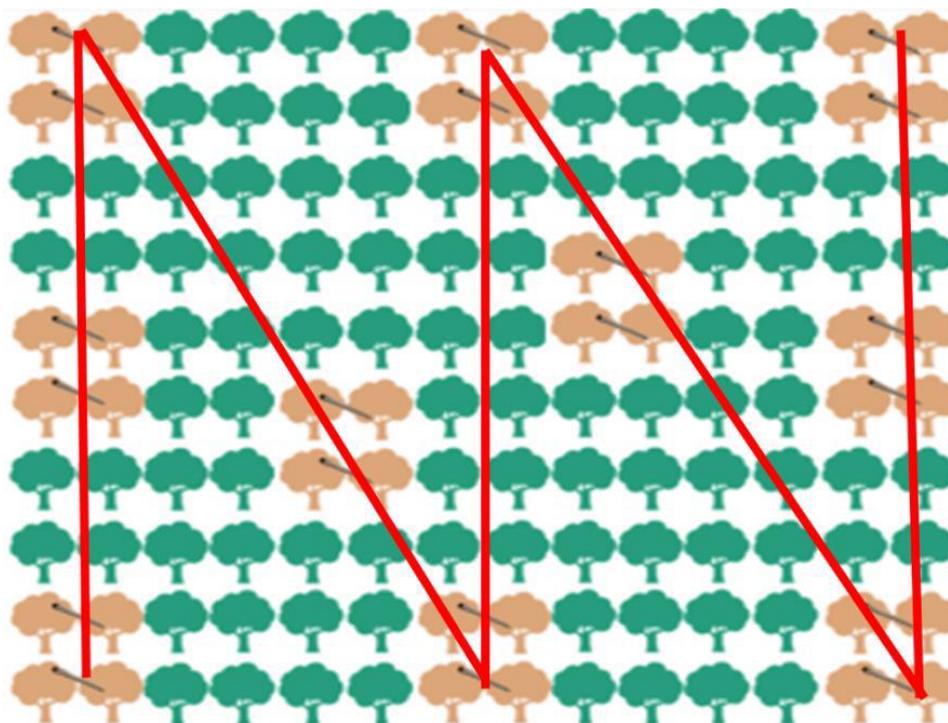


Caño de PVC (40 x 3 cm)

Fuente: Bouvet y Hochmaier (2019)

Los adultos del psílido asiático se contarán mientras caen en una tablilla que tiene una hoja blanca (tamaño A4) ubicada horizontalmente debajo de la rama. Se toman grupos de 4 árboles y se golpean dos ramas por árbol en la cara de la copa que se encuentra en las entrelíneas. Se deben monitorear 10 grupos de árboles al azar por hectárea en un recorrido de zig zag. La distancia entre los puntos de muestreo, en lo posible, debe ser de un mínimo de 50 metros.

Esquema de monitoreo por golpeteo de ramas

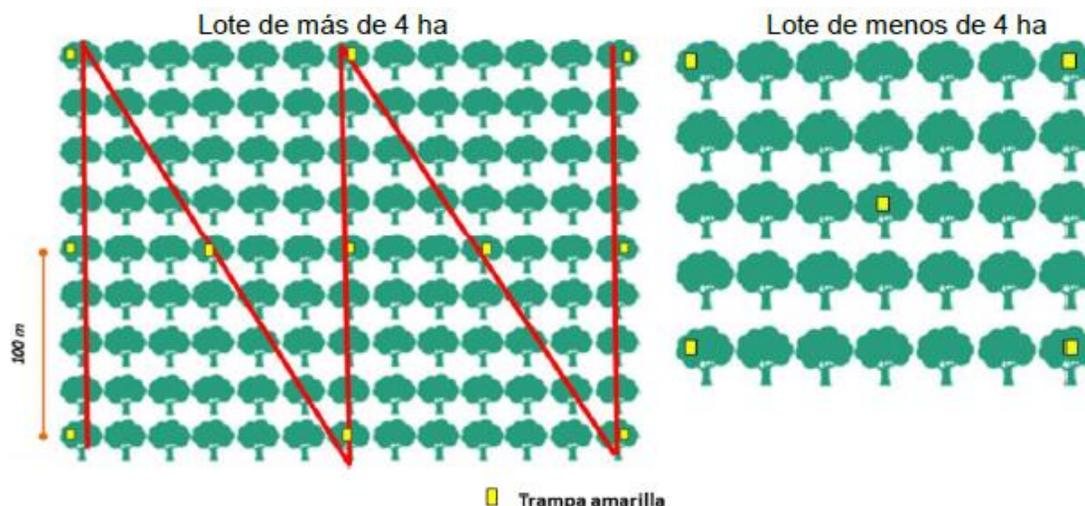


Fuente: Bouvet y Hochmaier (2019)

Cada vez que se monitorea, se recomienda comenzar de un punto diferente al anterior para así abarcar mayor variabilidad. En el caso de realizarse junto con el monitoreo visual, se sugiere utilizar los mismos árboles ya visualizados. El registro de estos monitoreos pueden registrarse en una Planilla de Muestreo *Diaphorina citri*.

Las **trampas pegajosas o adhesivas amarillas** son probablemente la alternativa más utilizada a nivel mundial para el monitoreo del psílido asiático. Se utilizan tarjetas plásticas amarillas con adhesivo en ambas caras (Imagen). Se recomienda utilizar un tamaño mínimo de 12 x 20 cm, que ofrece un área útil de captura de 480 cm². Pueden adquirirse comercialmente y ser recortadas al tamaño deseado. Dentro de cada árbol las trampas se colocan en la periferia del tercio superior de la copa, en puntos de fácil acceso para que la recolección y/o reposición de las mismas sean ágiles y rápidas. En lotes o quintas mayores a 4 ha. las trampas se colocan en la periferia del lote a una distancia promedio de 100 metros entre cada trampa (1 trampa/ha). Si el lote es menor a 4 hectáreas se colocarán 5 trampas por lote, con una disposición de una trampa por punto cardinal y una en el centro del mismo, independientemente de la forma y el tamaño. Para el registro se puede utilizar la misma planilla que para el monitoreo por golpeteo de ramas.

Esquemas ubicación de las trampas adhesivas amarillas según la superficie del lote



Fuente: Bouvet y Hochmaier (2019)

El **monitoreo visual** consiste en inspecciones visuales de plantas en forma directa o con ayuda de una lupa de mano. Se toman grupos de 4 árboles y se observa dos ramas por árbol (los brotes) en la cara de la copa que se encuentra en las entrelíneas. Se deben monitorear 10 grupos de árboles al azar por hectárea, dentro de un diseño en zigzag. En cada monitoreo, se recomienda comenzar de un punto del lote diferente al anterior para así abarcar mayor variabilidad. Si el lote tiene plantas de diferentes edades, concentrar el monitoreo en plantas jóvenes ya que existe mayor probabilidad de localizar el psílido asiático, debido a que brotan más que las plantas adultas.

Esquemas ubicación de las trampas adhesivas amarillas según la superficie del lote



Fuente: Palma Sola, Jujuy, Proyecto Fontagro ATN/RF - 17232 – RG Control sustentable del vector del HLB

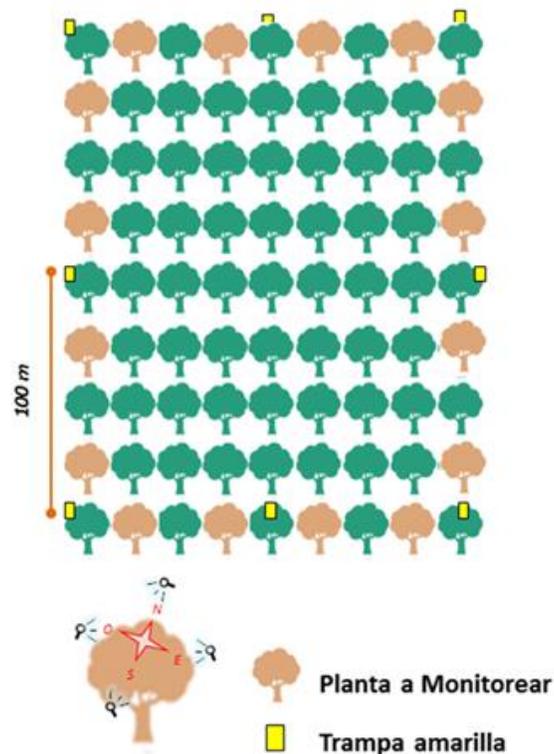
Equipamiento para el monitoreo visual



Fuente: Bouvet y Hochmaier (2019)

Esquema del monitoreo visual de brotes

Monitoreo de *Diaphorina citri* en Brotes



Fuente: Senasa (2018)

El registro del monitoreo visual tiene una especificidad. Si se detectan ejemplares del psílido asiático en los brotes y se toma una muestra para enviar a un laboratorio de referencia se deben registrar los datos específicos sobre el hospedero y el método de control.

Monitoreo de la enfermedad, equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento

En la actualidad es impensable una citricultura que no contemple el manejo integrado de plagas (MIP). Es necesario disminuir la cantidad de agroquímicos aplicados y la selección de productos más amigables con el ambiente y la fauna benéfica. En este contexto el monitoreo pasa a ser la herramienta base para la toma de decisiones, contemplando métodos de control alternativos o complementarios al uso de agroquímicos, el uso de trampas y cebos atrayentes y control biológico a través de enemigos naturales, entre otros (Hochmaier, Mika y Burdyn 2018).

Los métodos de monitoreo anteriormente descritos se destacan el uso de trampas amarillas, el método visual y el método del golpeteo. Estos deberían ser utilizados en forma complementaria y ser evaluados según cada zona en particular ya que los niveles poblacionales de *Diaphorina citri* son muy diferentes en cada zona. La clave del monitoreo para un MIP está en prevenir el avance de esta enfermedad. Para ello, es necesario resaltar la importancia de estas acciones:

1. Muestreos periódicos para detectar síntomas en el follaje y erradicación de plantas enfermas
2. Utilización de plantas de viveros certificados
3. Monitoreo y manejo del insecto vector - chicharrita "*Diaphorina citri*"

La dinámica poblacional muestra que las fluctuaciones poblacionales de la chicharrita están íntimamente relacionadas con el ritmo, cantidad y calidad nutricional de las brotaciones. El adulto coloca los huevos en los brotes tiernos (estadios B1 y B2) siendo estos el recurso alimenticio exclusivo de las ninfas pequeñas (estadios de desarrollo).

Dentro de los factores climáticos, la temperatura juega un rol muy importante, la ocurrencia de temperaturas menores a 10 °C y mayores a 33 °C no permiten el desarrollo completo del ciclo. Además, precipitaciones torrenciales (más de 40mm/evento de lluvia) afectan a las ninfas.

Asimismo, la conjunción de temperaturas invernales moderadas y la existencia de brotación invernal de los cítricos (junto a la presencia de adultos) serían indicadores de alerta respecto de la densidad de *Diaphorina citri* en verano (Hochmaier, Mika y Burdyn 2018).

RECURSOS



Estrategias MIP para control de *Diaphorina*

En el marco del Proyecto Fontagro ATN/RF - 17232 - RG "Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia" y el Instituto de Patología Vegetal (IPAVE) - Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFYMA) del INTA, se realizó el jueves 24 de septiembre de 2020 el seminario virtual Estrategias MIP para control de *Diaphorina citri* a cargo de Alcides Aguirre del INTA Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Bella Vista, provincia de Corrientes, Argentina: <https://youtu.be/b-yP9XAGbmo>

IMPORTANTE**Estrategia de manejo del Psílido Asiático**

Implementar un plan de trabajo para el control y erradicación del HLB y su vector, el psílido asiático requiere llevar adelante un monitoreo, evaluar el umbral de daño y realizar un manejo. Juan Pedro Bouvet y Vanesa Hochmaier (2019) de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia INTA proponen para la implementación de una estrategia de manejo del psílido asiático:

Monitoreo: realizar un MONITOREO PREVIO que permita conocer el estado poblacional de la plaga en el establecimiento. El monitoreo es la herramienta de mayor importancia en la gestión de manejo ya que permite definir el criterio a tener en cuenta para tomar la decisión de realizar o no un control químico. La metodología recomendada es el GOLPETEO DE RAMAS, ya que es de bajo costo, de sensibilidad media, precisión y eficiencia alta y proporciona información en tiempo real, inmediato. Se sugiere que el monitoreo se realice durante todo el año, con la frecuencia descrita anteriormente. Esto permitirá llevar a cabo diferentes estrategias de manejo según la época del año.

Umbral de daño: En las regiones donde la bacteria que produce la enfermedad de HLB está ausente, el psílido asiático es considerada como plaga secundaria, pero en presencia de la misma se convierte en una plaga clave que limita la producción de los cítricos. Existe gran controversia sobre el porcentaje de transmisión de este vector, con valores que van desde 6 % hasta 80 %, pero todos coinciden que las ninfas tienen una tasa de adquisición de la bacteria más alta que los adultos. Por lo cual, el control de las mismas es crucial para disminuir el riesgo de dispersión de la enfermedad. Con respecto al umbral de daño para el psílido asiático hay algunos trabajos de investigación donde se han definido valores, pero los mismos fueron desarrollados en regiones donde se convive con la enfermedad. En el caso de Argentina, todavía no se observa una dispersión de la enfermedad que lleve a utilizar esos modelos. Por lo tanto, se considera que para esta situación y con el objetivo de que la enfermedad no se disperse, se recomienda un UMBRAL DE DAÑO DE 1, es decir, si en el monitoreo realizado se localiza un ejemplar del psílido asiático se debe realizar el control químico.

Manejo: Hasta el momento, no hay tratamientos contra la enfermedad de HLB. Los árboles enfermos deben ser removidos o erradicados para proteger a los demás cítricos cercanos. Desde la presencia de la bacteria en Argentina el manejo del psílido asiático ha tomado otro rumbo. En las zonas donde se registra HLB, el manejo integrado de plagas debe tener como eje central el control del vector de la enfermedad y estar asociado al manejo de otras plagas claves y/o enfermedades. De esta forma se pueden reducir el número de aplicaciones, por ejemplo, combinar con los controles que se realizan para los pulgones y el minador de hoja de los cítricos, debido a que comparten el mismo recurso para desarrollarse (brotes) y varios de los productos para su control son efectivos para el psílido asiático. La presencia del psílido asiático es variable según los años y dentro mismo de la quinta, por lo tanto, para tomar la decisión de realizar un control químico es fundamental realizar previamente un MONITOREO, de esta forma se reduce el costo económico, el impacto en el ambiente y en la salud humana. Como la distribución del psílido asiático no es uniforme sino más bien agregada en algunos sectores de los lotes y además los adultos presentan una baja dispersión, en el caso de encontrarse ejemplares se recomienda intensificar el monitoreo (en todas las plantas) en los sectores donde se realizaron las detecciones y realizar una aplicación de insecticidas en los focos (planta afectada y plantas que la rodean). En el caso de no poder realizar un monitoreo más exhaustivo, se recomienda aplicar a todo el lote. (esto considero que no debe ir ya que es un curso de monitoreo, no de estrategias de manejo, nos centramos en detectar las plagas.

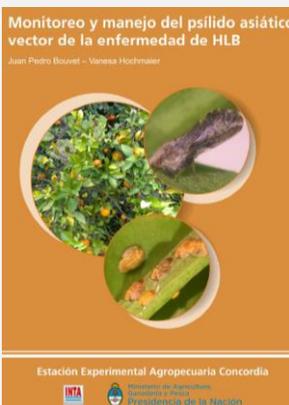
SABER MÁS



Monitoreo Enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*)



Manejo del insecto vector (*Diaphorina citri*) del HLB Instructivo de monitoreo y control [Manejo del insecto vector del HLB de los cítricos \(*Diaphorina citri*\)](#) conforme a lo establecido en el inciso f) del Artículo 5º de la Resolución Senasa Nº 524 DEL 2018 “PLAN DE TRABAJO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DEL HLB Y SU INSECTO VECTOR (*DIAPHORINA CITRI*)”



Monitoreo y manejo del psílido asiático, vector de la enfermedad del HLB. Bouvet, J. P. y Hochmaier, V. (2019): [Monitoreo y manejo del psílido asiático, vector de la enfermedad del HLB](#). INTA EEA Concordia.

Luego de la lectura, los/as invitamos continuar con el registro del monitoreo realizado en el primer y segundo módulo, teniendo en cuenta el monitoreo del vector de la enfermedad HLB. Para ello, les proponemos:

- Continuar con el registro fotográfico diario durante las siguientes dos semanas de la planta cítrica seleccionada para profundizar su conocimiento y con la descripción de cada una de las imágenes tomadas identificando qué estado fenológico se encuentra: brotación, floración o maduración; y su respectivo estadio.
- Seleccionar una técnica de monitoreo del vector de la enfermedad HLB visto en el módulo y elaborar la planilla de registro específica para ese monitoreo.
- Llevar adelante el monitoreo seleccionado y realizar el registro.

Resumen del módulo 3

Para realizar un monitoreo de la enfermedad HLB (Huanglongbing) y su vector (*Diaphorina citri*) es importante:

- Conocer la enfermedad.
- Conocer el vector.
- Identificar los síntomas y daños.
- Implementar el manejo integral para su control.

En el siguiente módulo profundizaremos las reglamentaciones, los proyectos y las experiencias sobre manejo integrado de plagas (MIP) en la agricultura familiar cítrica (AF) con foco en el control del vector del HLB, desde un enfoque regional.

Referencias bibliográficas

- Burdyn, L. Hochmaier, V. y Bouvet J. (2019): Guía para identificar Huanglongbing (HLB) y su insecto vector. INTA EEA Concordia. Disponible: <https://inta.gob.ar/documentos/guia-para-identificar-huanglongbing-hlb-y-su-insecto-vector>
- Bouvet, J. P. y Hochmaier, V. (2019): Monitoreo y manejo del psílido asiático, vector de la enfermedad del HLB. INTA EEA Concordia. Disponible: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_concordia_monitoreo_y_manejo_del_psilido_a_siatico.pdf
- Garrido, S. y Cichón, L. (2012). Enemigos naturales: investigación aplicada a los agroecosistemas locales Artículo publicado en la Revista Fruticultura & Diversificación N° 69 - 3º cuatrimestre de 2012. Disponible: <https://inta.gob.ar/documentos/enemigos-naturales-investigacion-aplicada-a-los-agroecosistemas-locales>
- Hochmaier, V., Mika, R. y Burdyn, L. (2018): Monitoreo del vector del HLB “*Diaphorina citri*”. INTA EEA Concordia. Disponible: <https://inta.gob.ar/documentos/monitoreo-del-vector-del-hlb-diaphorina-citri>
- Proyecto Fontagro (2018) Proyecto FONTAGRO ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”.

- Proyecto Fontagro (2019) Protocolo de Monitoreo del Proyecto FONTAGRO ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”.
- Senasa (2018). Manejo del insecto vector del HLB de los cítricos (*Diaphorina citri*) conforme a lo establecido en el inciso f) del Artículo 5º de la Resolución Senasa Nº 524 DEL 2018 “PLAN DE TRABAJO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DEL HLB Y SU INSECTO VECTOR (*DIAPHORINA CITRI*)”. Disponible: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manejo_del_insecto_vector_del_hlb_instructivo_de_monitoreo_y_control_2.pdf
- Senasa (2018) HLB: nuevas detecciones de insectos positivos en Entre Ríos Disponible: <http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/hlb-nuevas-detecciones-de-insectos-positivos-en-entre-rios>
- Senasa (2021): Características del insecto vector del HLB. Disponible: <https://www.argentina.gob.ar/senasa/micrositios/hlb/sintomatologia-en-hojascaracteristicas-del-insecto-vector-del-hlb>
- Senave (2017). HLB EN PARAGUAY Experiencias en la Gestión Nacional. Disponible: <http://web.senave.gov.py:8081/docs/libros/Libro%20HLB%202017.pdf>