

ATN/RF 17232 RG

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

Producto 5

Cursos para monitores con certificación



# Manual del curso de monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos

AÑO 2023



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 Alcides Aguirre, Edgardo Lombardo, Carmen Peralta, Ricardo Mika, María Soledad Carbajo Romero, Mariel Mitidieri, Vanesa Hochmaier, Julian Jezierski, Silvia Tapia, Beatriz Carrizo, José Buenahora, Carlos Wlosek, Renán López, Susana Di Masi, Andrea Goldberg, Diego Pérez, Daniel Vazquez, Betina Chaparro.

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](mailto:fontagro@fontagro.org)

[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)





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

### Coordinación general

Silvana Giancola y Nancy Elías

### Colaboradores/as del Módulo 1

Edgardo Lombardo, Carmen Peralta, Ricardo Mika, Silvana Giancola, María Soledad Carbajo Romero

### Colaboradores/as del Módulo 2

Carmen Peralta, Máximo Alcides Aguirre, Edgardo Lombardo, María Soledad Carbajo Romero, Vanesa Hochmaier, Beatriz Carrizo, Susana Di Masi, Silvana Giancola, Daniel Vazquez

### Colaboradores/as del Módulo 3

Máximo Alcides Aguirre, Carmen Peralta, Silvana Giancola, Edgardo Lombardo, Ricardo Mika, María Soledad Carbajo Romero, Julián Jezierski, Silvia Tapia

### Colaboradores/as del Módulo 4

Silvana Giancola, Máximo Alcides Aguirre, Andrea Goldberg, Julián Jezierski, Diego Perez, Carmen Peralta, Edgardo Lombardo, José Buenahora, Carlos Wlosek, Renán López, Susana Di Masi, Betina Chaparro

### Revisión

Ana Schonholz

### Diseño

José Luis Castelo



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 MÓDULOS

## MÓDULO 1

INTRODUCCIÓN AL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, MONITOREO DE PLAGAS EN CÍTRICOS Y FENOLOGÍA DEL CULTIVO

5

## MÓDULO 2

PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS CÍTRICOS

41

## MÓDULO 3

ENFERMEDAD HLB (HUANGLONGBING) Y SU VECTOR (*DIAPHORINA CITRI*)

83

## MÓDULO 4

AVANCES DEL PROYECTO FONTAGRO CONTROL SUSTENTABLE DEL VECTOR DE HLB EN LA AGRICULTURA FAMILIAR EN ARGENTINA, URUGUAY, PARAGUAY Y BOLIVIA, Y NORMATIVA EN LA REGIÓN

123

# MÓDULO 1

## Introducción al manejo integrado de plagas, monitoreo de plagas en cítricos y fenología del cultivo

### Colaboradores/as:

Edgardo Lombardo

Carmen Peralta

Ricardo Mika

Silvana Giancola

María Soledad Carbajo Romero

## ÍNDICE MÓDULO 1

INTRODUCCIÓN AL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP).....	8
El monitoreo de los cultivos cítricos.....	9
Importancia del monitoreo como herramienta del MIP.....	10
Tipos de monitoreo .....	12
Frecuencia .....	13
Equipamiento .....	13
Registros.....	14
Toma de muestras y acondicionamiento.....	17
FENOLOGÍA DE LOS CÍTRICOS.....	18
Reconocimiento de los estadios fenológicos de los cítricos .....	19

## Presentación del módulo 1

En este primer módulo **“Introducción al manejo integrado de plagas, monitoreo de plagas en cítricos y fenología del cultivo”** del curso **Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos** abordaremos cómo observar los cultivos cítricos para la detección de plagas.

Para ello, en primer lugar, les presentaremos la metodología para la observación periódica de plagas y enfermedades en los cítricos, como herramienta fundamental del sistema denominado manejo integrado de plagas (MIP). En segundo lugar, estudiaremos los estadios fenológicos de los cítricos, tomaremos como caso a la naranja para los cítricos dulces y al limón para los ácidos y conoceremos una escala orientativa. Esta introducción nos será de gran utilidad para el siguiente módulo 2 donde estudiaremos las principales plagas y enfermedades que afectan a los cítricos.

## Objetivos del módulo 1

Esperamos que en este módulo 1 logren los siguientes objetivos:

- Comprender la importancia del monitoreo como herramienta del MIP.
- Reconocer los estadios fenológicos de los cítricos.

## Contenidos del módulo 1

En este módulo se abordarán los siguientes contenidos:

- Introducción al manejo integrado de plagas (MIP). Monitoreo de plagas en cítricos, Importancia del monitoreo como herramienta del MIP. Técnicas de monitoreo: objetivo, frecuencia, equipamiento y registro. Toma de muestras y acondicionamiento.
- Fenología de los cítricos. Reconocimiento de los estadios fenológicos de los cítricos. Monitoreo fenológico.

## INTRODUCCIÓN AL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

El control de las plagas es posiblemente el reto más importante en la actividad agroproductiva. El manejo integrado de plagas (MIP) se trata de un sistema de selección de técnicas de control integradas en una estrategia de manejo. También se lo define como un sistema de regulación de plagas, que teniendo en cuenta el hábitat y la dinámica poblacional de las mismas, utiliza todas las técnicas y métodos adecuados con el objeto de mantener las plagas en niveles poblacionales bajos que no originen daños económicos. Está basado en análisis de costo/beneficio y tiene en cuenta los intereses de los productores, la sociedad y el ambiente.

El MIP puede ser definido tanto en sentido amplio como en sentido estricto, dependiendo del concepto de plaga que se adopte. En el sentido amplio se considera plaga a todo organismo que es nocivo a un cultivo comercial, incluyendo no sólo insectos, sino también ácaros, malezas, nematodos, microorganismos causantes de enfermedades y vertebrados (como pájaros, ratas y otros). Refiere a la utilización de varias técnicas de manera ecológicamente compatible con el objetivo de mantener poblaciones de artrópodos, patógenos, nematodos, malezas y otras plagas, en niveles por debajo de aquellos que causan daño económico, al mismo tiempo que aseguran protección contra daños al hombre y al medio ambiente.

### SABER MÁS



#### ¿Qué es el manejo integrado de plagas?

El "manejo integrado de plagas" es una alternativa que permite controlar las plagas en diferentes cultivos, reduce hasta un 70% el uso de plaguicidas y permite disminuir su impacto económico y ambiental.

Disponible en: <https://youtu.be/rSI35WF-uQg>

### DEFINICIÓN



#### El MIP no es un "paquete" sino un proceso de toma de decisiones

El MIP no es una "tecnología empaquetada" "adoptada" por los agricultores. El MIP es un proceso de toma de decisiones y de agricultura que se mejora gradualmente con un mayor conocimiento ecológico y habilidades de observación.

Más información: <http://www.fao.org/farmer-field-schools/ffs-overview/manejo-integrado-de-plagas/es>

## El monitoreo de los cultivos cítricos

Se entiende por monitoreo de plagas a la observación frecuente de una población (potencial plaga) utilizando métodos estandarizados y siguiendo su evolución en el tiempo (Segade, 2013).

Aquí llamaremos “plagas” a los insectos o ácaros que producen daños en el cultivo y “enfermedades” a las plagas microbiológicas.

El monitoreo es una de las metodologías que permite observar los cultivos cítricos. Esta metodología se basa en el registro de los datos generales de un lote determinado con una cantidad de plantas a monitorear. La forma de muestreo por lo general parte de la planta a monitorear y su cantidad se determina de acuerdo a la plaga que se quiere observar. En esta observación se monitorean los estados fenológicos del cultivo, sus plagas principales, como así también las secundarias, los insectos benéficos y otras plagas y enfermedades según el grado de presencia.

### IMPORTANTE



#### Monitoreo de los cítricos

El monitoreo del cultivo permite determinar el momento adecuado de una intervención, como así también la detección temprana de plagas para el desarrollo de nuevas técnicas y estrategias de manejo integrado de plagas en cultivos intensivos, de allí su gran importancia para una citricultura sustentable.

### SABER MÁS



#### Conocer las variedades cítricas

Los cítricos se desarrollan en casi todas las regiones del mundo dentro de la banda delimitada por la línea de 40° de latitud N y S. En particular, los cítricos cultivados pertenecen botánicamente al orden de las Geraniales, familia de las Rutáceas, y a los géneros *Citrus*, *Fortunella* y *Poncirus*. Comúnmente se denominan con el término genérico de *Citrus* a individuos pertenecientes también a los géneros *Fortunella* (kumquats) y *Poncirus* (trifolio) (Anderson, et al.; 1996). Las numerosas especies del género *Citrus* provienen de las zonas tropicales y subtropicales de Asia y del archipiélago Malayo; desde allí se distribuyeron a las otras regiones del mundo donde hoy se cultivan cítricos.



Para realizar un buen monitoreo cítrico es importante identificar las especificidades de la variedad cítrica que se va a observar. En el siguiente catálogo de variedades cítricas encontrarán las características de las variedades cítricas: comportamiento de la planta, características de la fruta, semillas y recomendaciones de cultivos.

- Portainjertos
- Kumquats
- Limones
- Mandarinas
- Naranjas

## RECURSOS



### Otras variedades cítricas en nuestra región: el pomelo y la lima

En las siguientes publicaciones podrán conocer acerca de las características del pomelo y la lima en nuestra región. Es importante remarcar con respecto a la lima que es un cítrico puede ser ácido, sin acidez o dulce. En Argentina las ácidas se las utilizan como portainjerto o pie también se la cultiva en traspatio el Limón sutil o Lima Key para la bebida caipiriña. En Bolivia y Perú son más utilizadas en recetas gastronómicas tanto las ácidas como las dulces.

- [Descripción de cultivares de pomelo \(Citrus paradisi Macf.\) en el Valle Central de Catamarca](#)
- [Cítricos en Bolivia](#)
- [Informe Cítrícola de la provincia de Formosa](#)

## TAREA AUTOASISTIDA



### Selección y conocimiento básico de un cultivo cítrico

Les proponemos seleccionar un cítrico sobre el cual puedan detenerse a profundizar en distintas partes del recorrido del curso y durante las lecturas de los módulos.

Una vez que hayan elegido el cítrico, los/as invitamos a tomar nota de las siguientes preguntas a partir de sus conocimientos previos y los catálogos de INTA:

- ¿Qué información poseen sobre el comportamiento de la planta?
- ¿Cuáles son las características de la fruta y las semillas?
- ¿Qué recomendaciones de cultivos conocen?

## Importancia del monitoreo como herramienta del MIP

El monitoreo como herramienta del MIP procura reducir los problemas fitosanitarios a través de la utilización de diversas técnicas, considerando factores económicos, sociales y ambientales, optimizando el control en relación a todo el sistema de producción de una especie cultivada. Las principales técnicas utilizadas, en combinaciones diferentes, están conformes a la situación de cada cultivo en cada territorio e involucran distintos aspectos.

Con la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) con miras a una producción limpia para disminuir los riesgos de la transmisión de enfermedades en los alimentos, el monitoreo es fundamental.

Se entiende por BPA a todas las acciones tendientes a reducir los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en la producción primaria de alimentos de origen vegetal (Ibañez, Sceglio y Pensotti, 2019).

### Técnicas más comunes en el manejo integrado de plagas

Técnica	Aspectos que involucra
Control genético	Macho-esterilidad y otras tácticas semejantes
Control fitogenético	Uso de variedades resistentes a las plagas
Control cultural	Prácticas que dificultan la supervivencia y/o el daño de las plagas
Control biológico	Favorecer el desarrollo de enemigos naturales encontrados naturalmente en el cultivo o introducidos artificialmente
Control etológico	Uso de trampas, atrayentes, feromonas, repelentes
Control físico	Destrucción de las plagas por medio físico-mecánicos
Control legal	Establecimiento de legislación prohibiendo la adopción de determinadas prácticas dañinas o el uso de productos peligrosos o aun el requerimiento de determinados procedimientos como la obligación de la destrucción del rastrojo de algodón, por ejemplo
Control químico	Según el criterio de mínima y oportuna utilización

Fuente. Relaboración a partir de Cobbe (1998)

Es por ello, que el monitoreo como herramienta del MIP permitirá obtener información racional a partir de la observación, el conocimiento y la evaluación de las “plagas” y las “enfermedades”, y también tener un registro de los resultados de las técnicas de control aplicadas. En este monitoreo es clave:

- El reconocimiento y seguimiento de las “plagas” y las “enfermedades”.
- La frecuencia periódica de realización de las observaciones.
- La definición de la muestra.

El rol de la persona que lleva adelante el monitoreo es clave. Su importancia reside en el conocimiento de la bioecología de los insectos y ácaros, esto en su hábitat, alimentación y ciclo, como así también en el conocimiento de las técnicas de monitoreo. Es por ello que su capacitación es central para lograr un manejo integrado de plagas y enfermedades.

## EJEMPLO



### Proyecto Fontagro: Componente capacitación

Este curso que se desarrolla en el marco del Proyecto ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”, 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 el mismo se implementan lotes demostradores (LD) y convencionales (LC) ubicados en establecimientos de la citricultura familiar, en los que se desarrollan actividades de capacitación, comunicación, concientización social y seguimiento de sustentabilidad, calidad y análisis económico de la producción. En el marco del proyecto y dentro de su componente capacitación se considera fundamental la formación de las personas que realizan el monitoreo mediante cursos teóricos y prácticos con entrega de certificados, que validará la especialización en materia de estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP).

## Tipos de monitoreo

En los cítricos se utilizan tres tipos de técnicas de monitoreo para la toma de decisiones para el control de plagas:

- **Técnica de uso de trampas**
- **Técnica golpe**
- **Técnica por observación directa de ramas, hojas y frutos**

La **técnica de uso de trampas**, utiliza dispositivos para capturar insectos plagas. Estas se revisan en intervalos de tiempo para cada insecto plaga. En las mismas se capturan insectos plagas específicos y también otros que pueden ser benéficos. Las trampas se basan en atraer a los insectos de acuerdo a su comportamiento o característica anatómica, pueden ser con atrayentes alimenticios, visuales (de color) o sexuales (feromonas).

La **técnica de golpe**, consiste en golpear el follaje de la copa de los árboles para provocar la caída de los insectos plagas o benéficos sobre hojas de papel o bandejas de color blanco, que pueden tener alguna sustancia con pegamento o no para capturar insectos, plagas o benéficos y poder identificarlos.

La **técnica por observación directa de ramas, hojas y frutos** se basa en recorrer el lote muestreando una cantidad de plantas de acuerdo al tipo de plaga que se busca. Se observa ramas, hojas y fruta, moviéndose alrededor de la copa. Se presta atención utilizando la simple vista o con la ayuda de lupas de 15 o 20 aumentos para aquellas plagas que son muy pequeñas que no se pueden identificar a simple vista. Esta técnica permite identificar los insectos plagas y también los benéficos como también síntomas de enfermedades.

## Frecuencia

La frecuencia depende de la plaga o enfermedad y del momento fenológico de la planta.

Puede ser semanal, quincenal, mensual o estacional. Ejemplos de monitoreo de plagas: semanal, mosca de la fruta; quincenal, psílido asiático de los cítricos o “chicharrita”; mensual, ácaro del tostado. Estacional cochinilla roja australiana, mosca blanca.

El monitoreo de enfermedades se realiza de manera estacional. Ejemplos: HLB, sarna, cancrrosis, mancha negra.

### IMPORTANTE



En el siguiente módulo se abordará el monitoreo de las principales plagas y enfermedades en los cítricos.

## Equipamiento

El equipo necesario para un adecuado monitoreo de las plagas es:

- Plano o croquis de todos los lotes de la quinta a monitorear.
- Ubicar las trampas en los lotes en el plano y definir la cantidad de plantas a monitorear por lote.
- Acceder al siguiente equipamiento:

Caño pvc 50 cm x 2 pulgadas



Bandeja plástica 35 x 25 cm



Lupas: de 15 o 20 aumentos



Tubos



Bolsas plásticas de 30 x 40



Tijera de podar o alicate



Lápiz o bolígrafo



Etiquetas o papel para escribir



Fuente: Bouvet y Hochmaier



## Registros

Todas las observaciones de los monitoreos se deben registrar en las planillas diseñadas para ello. Se debe identificar correctamente el lote, fecha, cantidad de plantas muestreadas, variedad, cantidad de plantas del lote, nombre de la persona que lleva adelante el monitoreo. Las planillas para registrar los datos del monitoreo, que pueden completarse de modo digital (telefonía celular, tablets, etc.) o en papel.

### EJEMPLO



Las planillas se pueden confeccionar para las necesidades del monitoreo de plagas, predadores parásitos y enfermedades.



EJEMPLO 2



Planilla de monitoreo semanal fenológico, minador, psilido asiático, calibre de frutos y de trampas para moscas de la fruta.

PLANILLAS DE DATOS SEMANALES Fecha relevamiento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
 VARIEDAD: \_\_\_\_\_ QUINTA/LOTE: \_\_\_\_\_

RELEVAMIENTO FENOLÓGICO			PI. 1	PI. 2	PI. 3	PI. 4	PI. 5	PI. 6	PI. 7	PI. 8	PI. 9	PI. 10
Estado fitosanitario general (MB-B-R-M)												
SUR	Alta	B										
		F										
	Media	B										
		F										
	Baja	B										
		F										
ESTE	Alta	B										
		F										
	Media	B										
		F										
	Baja	B										
		F										
NORTE	Alta	B										
		F										
	Media	B										
		F										
	Baja	B										
		F										
OESTE	Alta	B										
		F										
	Media	B										
		F										
	Baja	B										
		F										

RELEVAMIENTO PRESENCIA/AUSENCIA

DIAPHORINA	PI. 1	PI. 2	PI. 3	PI. 4	PI. 5	PI. 6	PI. 7	PI. 8	PI. 9	PI. 10
SUR										
ESTE										
NORTE										
OESTE										

MINADOR	PI. 1	PI. 2	PI. 3	PI. 4	PI. 5	PI. 6	PI. 7	PI. 8	PI. 9	PI. 10
SUR										
ESTE										
NORTE										
OESTE										

En el monitoreo de presencia ausencia de plagas se inserta un código de 0 a 3 que indica la cantidad de ramas en la orientación que tienen presencia del insecto.

RELEVAMIENTO FRUTOS EN PLANTA

DIÁMETRO	PI. 1	PI. 2	PI. 3	PI. 4	PI. 5	PI. 6	PI. 7	PI. 8	PI. 9	PI. 10
SUR										
ESTE										
NORTE										
OESTE										
COLOR										

Escala de color:  
Valores de 1 a 6

RELEVAMIENTO EN TRAMPAS

McPhail	Machos	Hembras	Indistinto	Atray.	Captura
Mosca Americana					
Mosca de los frutos					

Jackson:	Machos	Hembras	Indistinto	Atray.	Captura
Mosca de los frutos					



Fuente: Frutic 2009

**EJEMPLO 3**



**Planilla de registro para monitoreo fenológico y de plagas/enfermedades** ([Descargar Planilla](#))

REGISTRO DE MONITOREO					
Denominación de la planta:					
Descripción del lote observado:					
Imagen	Fecha de la observación	Órgano del cultivo observado	Estado Fenológico	¿Qué se observa?	Descripción de plagas y enfermedad específica observada

Fuente: Elaboración propia

**Toma de muestras y acondicionamiento**

Toda muestra de insectos o trozos de plantas debe estar debidamente identificada, informando lote, quinta, lugar, fecha, variedad y persona que lleva adelante el monitoreo. Los insectos se pueden colocar en el tubo con alcohol 96°. Para muestras de partes aéreas como hojas, frutas y ramas se la puede cortar y colocar dentro de bolsas plásticas con hojas de servilletas. Mantenerlas en lugar fresco a la sombra o llevar conservadoras refrigeradas al campo hasta que lleguen a destino.

## FENOLOGÍA DE LOS CÍTRICOS

La fenología es el estudio de los eventos periódicos naturales involucrados en la vida de una planta. Este fenómeno biológico presenta fases comunes como: brotación (B), floración (F), maduración de los frutos (M). Estos estadios están íntimamente relacionados con el clima. Las fases o estadios de los cítricos que se consideran son la brotación y la floración. Estos dependen de la variedad, la combinación comercial, las condiciones de clima (marcha estacional de la temperatura, luz y humedad) y el manejo del cultivo (fertilizaciones, podas).

Los cultivos cítricos tienen etapas o fases en la brotación y la floración específica:

- La brotación puede subdividirse en varias etapas:
  - B1 Brotes iniciales
  - B2 Brotes alargándose. Hojas muy pequeñas
  - B3 Brotes alargándose. Hojas creciendo
  - B34 Brotes alargados. Hojas creciendo
  - B4 Hojas alcanzando tamaño final, tiernas
  - B5 Brotes y hojas sazizando
  - B6 Ramitas y hojas adultas
  - B7 Ramitas con hojas viejas o dañadas
  - B8 Ramitas secas
- La floración también puede subdividirse en varias etapas:
  - F1.0 Botones florales diferenciados
  - F1.1 Botones florales creciendo
  - F2 Botones florales con pétalos cerrados bien visibles
  - F3 Botones florales alargados abriéndose
  - F4 Flores abiertas
  - F5 Flores abiertas con algunos pétalos caídos
  - F6 Pétalos caídos con el estilo
  - F7 Estilo caídos, frutos cuajando
  - F7t Frutos temporales
  - F8 Botones florales, flores o frutos muertos

## SABER MÁS



### Repaso por las características de los órganos de las plantas del género *Citrus*

Antes de continuar con el reconocimiento de los estadios fenológicos es necesario reconocer los órganos de las plantas cítricas. Las características de los órganos de las plantas del género *Citrus* son: plantas de mediano a gran desarrollo de copas redondeadas, con hojas perennes y generalmente glabras, aunque en algunas especies son pubescentes, con bordes por lo general lisos algunas aserrados, pecíolos articulado con la lámina, más o menos alados o sin alas y glándulas provistas de aceites aromáticos. Las flores solitarias o en cimas terminales o axilares, cuatro o cinco sépalos cortos de color verde y unidos entre sí, cinco pétalos de coloración blanca o matizados de púrpura, estambres libres o más o menos soldados entre sí y en número múltiple al de pétalos, con anteras alargadas; el ovario es súpero y gamocarpelar. El fruto es un hesperidio con número variable de semillas.

### En resumen, el género *Citrus*, está compuesto por:

- Plantas de mediano a gran desarrollo.
- Hojas perennes y generalmente glabras, aunque en algunas especies son pubescentes, con bordes serrados, pecíolos más o menos alados o sin alas y glándulas provistas de aceites aromáticos.
- Flores solitarias o en cimas terminales o axilares, cuatro o cinco sépalos cortos de color verde y unidos entre sí, cinco pétalos de coloración blanca o matizados de púrpura, estambres libres o más o menos soldados entre sí y en número múltiple al de pétalos, con anteras alargadas; el ovario es súpero y gamocarpelar.
- Fruto hesperidio que poseen un número variable de semillas.

## Reconocimiento de los estadios fenológicos de los cítricos

Los estadios fenológicos son claves para determinar el estado de un cultivo. El reconocimiento de los estadios fenológicos se puede realizar a partir de la evaluación fenológica a través de la observación, el registro fotográfico y los registros meteorológicos. Ambos insumos del monitoreo permiten conocer los momentos de mayor susceptibilidad y oportunidad para el ataque de una plaga o la infección de algún patógeno y en base a esto realizar un control integrado como se verá en los siguientes módulos.

El monitoreo fenológicos permitirá conocer los procesos periódicos o fases que atraviesa un cultivo: germinación, emergencia, brotación, floración, envejecimiento y caída de hojas, envejecimiento y secado de ramitas y ramas, y envejecimiento y muerte de la planta. La observación y registro de estos procesos son claves para el manejo integrado de plagas.

## Fenología de los cítricos dulces, naranjas y mandarinas

La escala fenológica fue desarrollada por la EEA INTA Concordia Centro Regional Entre Ríos, por el Ingeniero Agrónomo Sergio Garrán para el seguimiento fenológico de los cítricos dulces.

### ACLARACIÓN

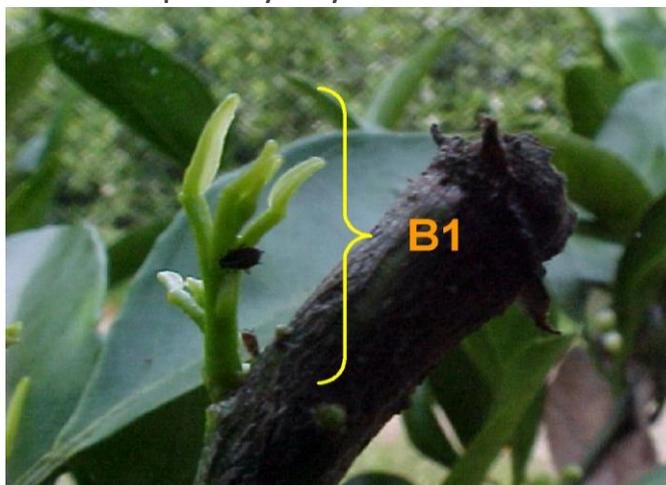


En los cítricos dulces generalmente están definidos claramente los estadios fenológicos en función de las estaciones, con la floración en el inicio de la primavera y crecimiento y desarrollo de los frutos en los meses de primavera, verano, otoño e invierno, dependiendo de las especies y variedades consideradas. Así es que se presentan frutos maduros desde los meses de febrero y marzo, en el caso de las mandarinas tempranas, como las satsumas, las mandarinas y en el caso de naranjas intermedias, como las naranjas salustiana y la mayoría de las de ombligo y mandarinas, como las comunes y las nova, de maduración entre los meses de abril a julio, hasta las mandarinas y naranjas tardías, en este último caso con frutos que se superponen con las floración y desarrollo de los frutos de la temporada siguiente, como en la naranja valencia y la mandarina murcott, por ejemplo. Cuando se superponen la floración con la producción de la temporada anterior, se debe dedicar toda la atención al seguimiento fenológico de la nueva brotación y floración por ser un estadios sensibles y críticos.

- **La brotación en el cultivo de las naranjas y mandarinas**

**B 1:** Al menos un brote con ruptura de yema y alargamiento inicial (comprende desde ruptura de yema hasta brotes iniciales con longitud del brote menor de 3 - 5 cm.). Corresponde al estadio inicial a partir de la ruptura de la yema. Presenta hojas aún muy pequeñas, diminutas y recién comienzan a alargarse los entrenudos. La duración de este estadio es muy dependiente de la evolución de la temperatura. Con temperaturas relativamente altas, en pocos días se pasa al estadio B2. En casos que vuelven a instalarse temperaturas bajas en la región, estos brotes cesan su crecimiento y pueden pasar incluso varias semanas en este estadio, el que es muy sensible a las heladas.

Ruptura de yema y crecimiento inicial



Fuente: Garrán (1995)

**B 2:** En los brotes nuevos, predominio de aquellos con alargamiento inicial mayor de 3 - 5 cm. Son brotes aún muy nuevos pero en ellos ya se destaca el proceso de alargamiento de los entrenudos por sobre el crecimiento de las hojitas. En este estadio, las hojas, inicialmente diminutas y muy tiernas se separan entre sí por el activo crecimiento de los entrenudos. Se comienza a apreciar también un crecimiento en longitud de los limbos foliares. Este período se prolonga por varios días hasta que prácticamente cesa el crecimiento en longitud del brote al completarse el alargamiento de los entrenudos y en cambio comienza a marcarse el crecimiento en longitud de las hojas y también el crecimiento en ancho de los limbos foliares.

**Alargamiento de los entrenudos (estiramiento del brote)**



Fuente: Sergio Garrán 1995 EEA INTA Concordia

**B 3:** En los brotes nuevos, predominio de aquellos completando su alargamiento y desarrollo y expansión de la lámina foliar. Es un estadio breve pues en realidad marca el momento de transición entre el estadio B2 y el siguiente B34. Corresponde al breve período en que el brote termina de crecer en longitud y las hojas ubicadas en la porción apical son aún muy pequeñas, similares a las hojitas presentes en los brotes B2, mientras que el limbo foliar de las hojas ubicadas hacia la base del brote están alcanzando el largo final y comenzando el proceso de expansión de la lámina foliar. Coincidiría con el comienzo del momento de mayor susceptibilidad de los brotes a las infecciones de cancrrosis.

**Fin del alargamiento del brote y comienzo del alargamiento y expansión de los limbos foliares**



Fuente: Garrán (1995)

**B 34:** En los brotes nuevos, predominio de aquellos completando su alargamiento y en plena etapa de expansión de la lámina foliar. Es el estadio en que los brotes han alcanzado su largo final y todas las hojas están en pleno proceso de expansión del limbo foliar. Coincide con el estadio de mayor susceptibilidad a las infecciones de cancrosis.

Pleno proceso de expansión de la lámina o limbo foliar



Fuente: Garrán (1995)

**B 4:** En los brotes nuevos, predominio de aquellos que han completado su alargamiento, están completando la expansión de la lámina foliar y comienzo del engrosamiento de la misma. Son brotes aún tiernos, que están alcanzando su área foliar final pero suficientemente engrosados como para que se puedan infiltrar con facilidad utilizando una aguja hipodérmica. Tienen aún coloración verde clara.

Brotos y hojas alcanzando tamaño y superficie foliar final y en pleno proceso de engrosamiento



Fuente: Garrán (1995)

**B 5:** En los brotes nuevos, predominio de aquellos que han alcanzado completo alargamiento y expansión de sus láminas foliares y ahora están en proceso de engrosamiento de las mismas, incremento de la consistencia y textura de la lámina foliar y van tomando una coloración verde más oscura, próxima a la coloración verdosa final.

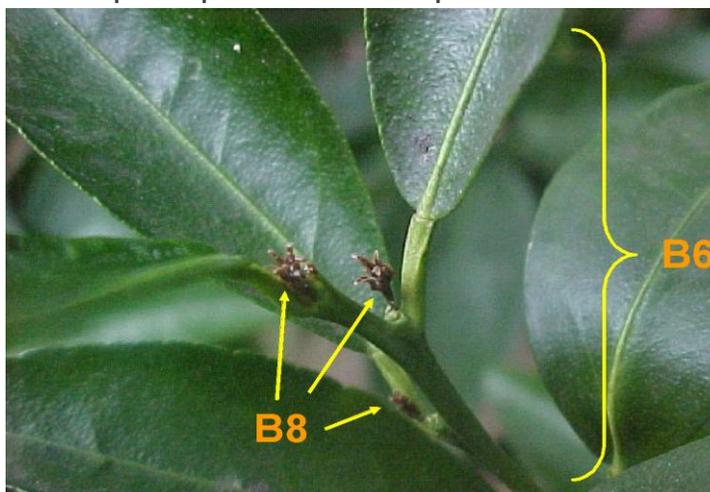
**Brotos con tamaño final pero aún sazizando**



Fuente: Garrán (1995)

**B 6:** Solo ramitas y hojas ya adultas, habiendo completado su desarrollo y en plena actividad funcional. En condiciones normales, éste es el estadio fenológico más prolongado de las hojas, pudiendo alcanzar 2 - 3 años, hasta pasar al estadio siguiente, de hojas senescentes y luego caer. Brotes que ya han pasado a ser ramitas plenamente funcionales, con coloración y textura finales, típicas. También se lo define como “Brotos nuevos ausentes” pues se considera que los brotes presentes ya son adultos.

**Brotos que han pasado a ser ramitas plenamente funcionales**



Fuente: Garrán (1995)

**B 7:** Brotes adultos con síntomas de envejecimiento o senescencia predominantes en la mayoría de sus hojas. Dentro de esta categoría se ubican aquellas ramitas en los que predominan hojas envejecidas o senescentes por un proceso normal de envejecimiento y que se caracterizan por ir perdiendo el color verde intenso normal, adoptar un aspecto más deshidratado y menos turgente. También se ubican dentro de esta categoría ramitas que eran normales y clasificadas como B6 pero que prematuramente sufren algún deterioro por acción de agentes bióticos (minador, ácaros, cochinillas, mancha grasienta, cancrrosis, etc.) o abióticos (deficiencias nutricionales, estrés hídrico, frío, sol, etc.). En ciertas condiciones, se verifica que brotes muy nuevos, incluso de los estadios B1 o B2, por distintos motivos, frenan su crecimiento, quedando muy pequeños, a veces con longitudes y tamaños foliares mínimos, pero sazonzando rápidamente. La evolución de estos brotes tanto en longitud como en área foliar es mínima y similar a la de los estadios B1 y B2, y solo se aprecian cambios en la textura y consistencia, de modo que sazonan rápidamente sin alcanzar el largo y tamaño foliar normales. En estos casos, a estos brotes que quedan pequeños también se les asigna el estadio B7, correspondiente a brotes senescentes o decadentes. Ramitas con hojas con algún grado de senescencia o con disfuncionalidad por causas bióticas o abióticas.

**B 8:** Predominio de ramitas muertas o secas por causas fisiológicas, agentes parasitarios (ataques severos de cochinillas, u otros, tizón por hongos) o no parasitarios (heladas, fitotoxicidad, sequía extrema). Predominio de brotes o ramitas muertas.

- **La floración en el cultivo de las naranjas y mandarinas**

**F0:** Flores y/o botones florales y/o frutos ausentes. Brotes solo vegetativos. Flores / frutos ausentes.

**F1.0:** Al menos un botón floral irrumpiendo a partir de una yema y cubierto aún completamente por los sépalos verdes (botón inicial). Botones florales verdes. En el caso de variedades tardías como la naranja Valencia late, que cuando comienza la floración de primavera suele estar aún presente la fruta de la campaña anterior; entonces, cuando comienzan a aparecer los botones florales de la nueva floración, se deja de considerar en las observaciones a los frutos de la campaña anterior. La duración de este estadio como el de los estadios F1.1 y F2 es muy dependiente de la evolución de las temperaturas. En casos en los que, luego de la emergencia de los botones florales, las temperaturas vuelven a valores bajos, estos estadios pueden prolongarse durante varias semanas

Botones florales verdes



Fuente: Garrán (1995)

**F 1.1:** Predominio de botones florales aún cerrados pero con los pétalos blancos ya asomando (botón temprano). Botones florales blanquecino-verdosos. Tanto este estadio como el anterior son muy sensibles a las heladas.

Botones florales blanquecino-verdosos



Fuente: Garrán (1995)

**F 2:** Predominio de botones florales aún cerrados, pero con los pétalos blancos ya alargándose (botón tardío).

Botones florales blancos



Fuente: Garrán (1995)

**F 3:** Predominio de botones florales con los pétalos desplegándose (comienzo de la apertura floral). Flores abriéndose. Este estadio es muy breve y difícil de detectar en observaciones semanales.

Flores abriéndose



Fuente: Garrán (1995)

**F 4:** Predominio de flores abiertas. Flores abiertas. Tradicionalmente, marca el momento de plena floración. También se trata de un estadio breve con una duración de 3-4 días consideradas las flores individualmente.

Flores abiertas



Fuente: Garrán (1995)

**F 5:** Predominio de flores con caída de al menos uno de sus pétalos. Caída de pétalos.

Caída de pétalos



Fuente: Garrán (1995)

**F 6:** Predominio de flores con pétalos ya caídos, quedando persistente solo el estilo. Pétalos caídos.

Pétalos caídos



Fuente: Garrán (1995)

**F 7:** Predominio de flores con pétalos, estilos y estigmas ya desprendidos y que corresponde al momento del cuaje. Todos los estadios posteriores del frutito ya cuajado y que van hasta el estado de madurez comercial se incluyen en esta categoría. Frutos cuajados. Es el estadio más prolongado y en variedades de maduración tardía puede durar más de 12 meses llegando a superponerse con la floración, cuaje y crecimiento inicial de los frutitos de la campaña siguiente. Durante este estadio los frutos realizan todo el proceso de crecimiento en diámetro y también de maduración.

Frutos cuajados



Fuente: Garrán (1995)

**F 7t:** Predominio de frutitos o frutos “temporones”, resultado de una floración fuera de estación.

Frutos “temporones”



Fuente: Edgardo Pascual Lombardo

**F 8:** Predominio de botones florales, flores o frutitos necrosados por la acción de algún agente biótico o abiótico.

Flores / frutos muertos



Fuente: Juan Manuel Roncaglia AER INTA Chajarí

- **Diseño del muestreo fenológico**

Dentro de la metodología de muestreo se ha considerado marcar ramas de 30-40 cm con cintas de color en tres alturas y cuatro cuadrantes de una planta, marcando un total de 12 ramas por planta y considerando 10 plantas representativas del lote, de la manera que se muestra orientativamente en la gráfica siguiente. Las mediciones del calibre de los frutitos se inician desde el momento de pétalos caídos F6. En un primer momento es al azar, tomando cuatro medidas, una de cada cuadrante. Posteriormente, una vez finalizada la purga natural de frutitos, en el mes de diciembre, se marcan 4 frutos por cada planta.

Es importante, especialmente en momentos de floración y desarrollo de los frutos realizar monitoreos semanales. En el caso de no contar con recursos suficientes se considerará una frecuencia quincenal, la cual es orientativa, pero no permite definir claramente los momentos fenológicos claves para el control de muchas enfermedades, como lo son plena floración y caída de pétalos y cuaje. En su defecto, se recomienda concentrar los monitoreos en forma semanal los meses de agosto, septiembre y

octubre, permitiendo un monitoreo más espaciado en los demás meses del año. Es fundamental conocer el comportamiento fenológico semanal en estos tres meses para lograr buena calidad de fruta realizando los controles fitosanitarios en el momento y frecuencia oportunos.

Distribución de plantas para monitoreo fenológico



Fuente: Garrán (1995)

## Fenología del limón

Teniendo en cuenta como caso el cultivo cítrico del limón, les presentaremos una posible escala orientativa de fenología de este cultivo elaborada por María Soledad Carbajo Romero, Constanza María Aguirre, María Fernanda Farías y Guillermo José Torres Leal del Centro Regional Tucumán, Santiago Del Estero EEA Famaillá, Argentina. Esta escala puede tomarse como modelo para caracterizar los estadios fenológicos y comenzar a entrenar la mirada acerca de qué ver en los cultivos cítricos.

## ACLARACIÓN



### Superposición de estadios en los cultivos del limón

Es importante destacar, que en el cultivo de limón, a diferencia de los cítricos dulces, todos los estadios fenológicos están superpuestos unos con otros, lo que dificulta su manejo y seguimiento.

- **La brotación en el cultivo del limón**

**B 1:** El primer estado fenológico es la brotación. En su interior tiene distintos estadios que denominaremos con un número de acuerdo al orden de aparición y explicaremos sus características, reconociendo en total 8 estadios de la brotación del limón.

El primer estadio de brotación está representado de un brote irrumpiendo de la yema y es un crecimiento inicial que comprende desde que el brote empieza a emerger de la yema hasta brotes iniciales con una longitud menor de 3-5 cm.

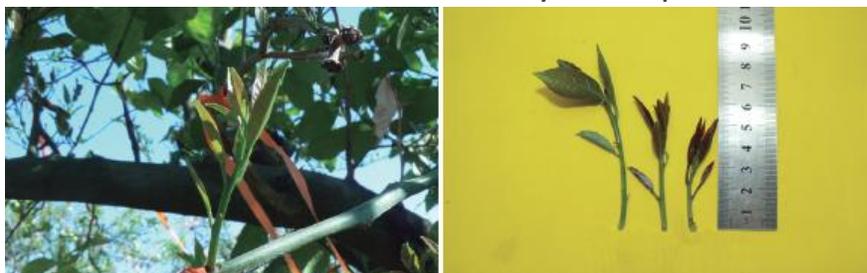
**Estadio de brotación B1: brote inicial y tamaño aproximado**



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**B 2:** En el caso del limón, los brotes presentan coloración verde-violácea característica que continúa en el siguiente estadio. El segundo estadio de brotación (B2) se caracteriza por estar compuesto de brotes aún muy nuevos, pero con un alargamiento inicial mayor de 3-5 cm y en ellos ya se destaca el alargamiento de los entrenudos, por sobre el crecimiento de las hojas, que presenta un color entre violáceo y verdoso.

**Estadio de brotación B2: brotes tiernos y tamaño aproximado**



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**B 3:** El tercer estadio de brotación está compuesto por dos subestadios en su interior (B3 y B34). El estadio B3 se caracteriza por brotes nuevos completando su alargamiento, comienzo del desarrollo y expansión de la lámina foliar. Vale aclarar, que es un estadio B3 es breve y marca una transición entre el B2 y el B34 y cuarto estadio. En esta transición, el brote está terminando de crecer en longitud y las hojas apicales son aún muy pequeñas. Su coloración es más verde y va desapareciendo el violáceo de los estadios anteriores.

**B 4:** En el estadio B34 los brotes nuevos completan su alargamiento y en etapa de plena expansión de lámina foliar.

Estadios de brotación B3 y B34: brotes en expansión y alargamiento y tamaño aproximado



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

## IMPORTANTE



### Infecciones de cancrrosis

El tercer estadio coincide con el momento de mayor susceptibilidad de los brotes a las infecciones de cancrrosis que veremos en el siguiente módulo.

En el cuarto estadio de la brotación (B4) los brotes nuevos han finalizado su alargamiento, están completando la expansión de la lámina foliar y comienza el engrosamiento de la misma. La coloración de las hojas es verde claro y las más apicales que todavía conservan algo de color violáceo

**B 5:** En el quinto estadio (B5) las hojas se encuentran en pleno proceso de engrosamiento, incremento de la consistencia y textura de las mismas. También, van tomando una coloración verde más oscura, próxima a la coloración verdosa final.

Estadio de brotación B5



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**B 6:** En el sexto estadio de brotación (B6) los brotes han pasado a ser ramitas, las hojas ya adultas han completado su desarrollo y están en plena actividad funcional, con coloración y textura finales típicas.

Estadio de brotación B6



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

## IMPORTANTE



### Estadio fenológico más prolongado de las hojas

En condiciones normales este sexto estadio fenológico más prolongado de las hojas, pudiendo alcanzar 2-3 años, hasta pasar al estadio siguiente de senescencia y caída de las mismas. Asimismo, existen muy pocas diferencias entre el estadio B5 y B6 siendo necesario tocar las hojas para poder diferenciar la consistencia más coriácea en el estadio B6.

**B 7:** El séptimo estadio de brotación (B7) posee un predominio de hojas y/o ramitas con síntomas de envejecimiento (senescencia) o deterioro de algún tipo. Dentro de esta categoría se ubican aquellas ramitas en las que predominan hojas senescentes, por un proceso normal de envejecimiento, y que se caracterizan por ir perdiendo el color verde intenso y adoptar una coloración verde amarillenta, de aspecto deshidratadas y menos turgentes. También se ubican dentro de esta categoría ramitas que eran normales y clasificadas como B6 u otra, pero que prematuramente sufren algún deterioro por acción de agentes bióticos o abióticos.

**Estadio de brotación B7: ramas con hojas deterioradas y crecimiento anormal por acción de agentes bióticos**



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**B 8:** En el último estadio de la brotación (B8) hay un predominio de hojas y/o ramitas muertas o secas. En este caso la muerte del tejido es repentina y es lo que predomina, a diferencia de B7 donde es más progresivo y aún conserva parte del tejido verde. En el estadio B8 se observan grandes áreas de tejido o ramas muertas, por ejemplo, luego del daño por heladas.

**Estadio de brotación B8**



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

- **La floración en el cultivo del limón**

**F 0 y F 1.0:** El segundo estadio fenológico es la floración. El estadio de floración cero (F0) es aquel donde no hay presencia de flores, ni botones florales, y solo se observan brotes vegetativos. En cambio, el primer estadio de floración inicial (F1.0) cuando al menos se observa un botón floral irrumpiendo a partir de una yema, cubierto completamente por los sépalos violáceos (botón inicial) y luego botones florales verdes violáceos típicos de limón.

**IMPORTANTE**



**La temperatura y la fenología de los cítricos**

La maduración de este estadio, como los siguientes estadios de la floración, dependerá de la evolución de las temperaturas.

Estadio de floración F 1.0



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**F 1.1:** El siguiente estadio (F1.1), que continúa formando parte del primer estadio, se caracteriza por un predominio de botones florales aún cerrados pero con los pétalos violáceos asomando (botón temprano).

**IMPORTANTE**



**Las heladas**

Tanto este estadio como el anterior son muy sensibles a las heladas.

**Estadio de floración F 1.1: Botón floral coloración violácea y botón floral cerrado y violáceo**



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**F 2:** En el segundo estadio de floración (F2) hay predominio de botones florales aún cerrados pero con los pétalos blanco-violáceos bien visibles y ya alargándose (botón tardío).

**Estadio de floración F2**



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**F 3:** El tercer estadio de floración (F3) posee un predominio de botones florales con los pétalos desplegándose (comienzo de apertura floral), que puede incluir flores abriéndose. Este estadio es muy breve y difícil de detectar en observaciones semanales.

**Estadio de floración F3**



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**F 4:** El cuarto estadio de floración (F4) se caracteriza por un predominio de flores abiertas. Al igual que el anterior se trata de un estadio breve, con una duración de 3-4 días, siendo difícil de observar en monitoreos semanales. Este estadio marca tradicionalmente el momento de plena floración.

Estadio de floración F4



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**F 5:** El quinto estadio de floración (F5) inicia con la caída de al menos uno de los pétalos de las flores, se conoce como el comienzo de caída de pétalos. El sexto estadio (F6) inicia con el predominio de flores con pétalos ya caídos, quedando persistente el pistilo.

### IMPORTANTE



Aplicaciones de fitosanitarios.

**F 6:** En el estadio F6 se inician por lo general las aplicaciones de fitosanitarios, al registrarse en el lote un 75-80 % de caída de pétalos.

Estadio de floración F5 y F6



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**F 7:** En el séptimo estadio de floración (F7) hay un predominio de flores con pétalos, estilos y estigmas ya desprendidos, y que corresponde al momento del cuaje. Es el estadio reproductivo más prolongado si persiste a la caída natural de “frutitos” y que continúa con el crecimiento del fruto hasta cosecha.

Estadio de floración F7



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

**F 8:** El último estadio de la floración (F8) se caracteriza por un predominio de botones florales, flores o pequeños frutos necrosados por la acción de algún agente biótico o abiótico.

Estadio de floración F8



Fuente: Carbajo Romero, Aguirre, Farias y Torres Leal (2019)

### IMPORTANTE



¿Cuándo ocurre la principal floración?

Si bien, la principal floración ocurre durante los meses de agosto-septiembre y es en la que se focalizan las aplicaciones fitosanitarias, existen otras floraciones a lo largo del ciclo, de menor intensidad, que se las debe tener en cuenta al momento de iniciar un plan de manejo.

## Resumen del módulo 1

Para iniciar el monitoreo de los cultivos cítricos cuyo objetivo sea el seguimiento del control de plagas es necesario:

- Conocer el cultivo cítrico a monitorear, tanto sus características generales como su fenología.
- Reconocer los distintos estados fenológicos y sus respectivos estadios es clave para realizar el registro del monitoreo.
- Comprender la importancia del monitoreo como herramienta para llevar adelante el MIP.

En el siguiente módulo profundizaremos en las plagas y las enfermedades para entrenar la mirada sobre qué observar y qué registrar cuando se lleva adelante un monitoreo para el manejo integrado de plagas.

### TAREA AUTOASISTIDA



#### Inicio del registro de monitoreo del cultivo cítrico seleccionado

Luego de la lectura, los/as invitamos a realizar un primer registro del monitoreo que luego perfeccionamos en los siguientes módulos. Para ello, les proponemos:

- Realizar un registro fotográfico diario durante dos semanas de la planta cítrica seleccionada para profundizar su conocimiento.
- Describir cada una de las imágenes tomadas identificando qué estado fenológico se encuentra: brotación, floración o maduración; y su respectivo estadio.
- Completar una planilla del ejemplo 3 que se encuentra en el punto 1.1.6 Registros de este módulo.

## Referencias bibliográficas

- Adlercreutz, E., Hoja informativa: manejo integrado de plagas, INTA, AER Mar del Plata.
- Anderson, Catalina M.m et al. (1996): Manual para productores de naranja y mandarina de la Región del Río Uruguay, INTA-Estación Experimental Agropecuaria Concordia.
- Carbajo Romero M. S., Aguirre C. M., Farias M.F., y Torres Leal G., (2019): El cultivo de limón: fenología y principales enfermedades en Tucumán, 1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA, 2019. Libro digital, PDF.
- Bouvet y Hochmaier, Monitoreo y manejo del psílido asiático, vector de la enfermedad de HLB Monitoreo y manejo del psílido asiático, vector de la enfermedad de HLB. Estación Experimental Agropecuaria Concordia INTA.
- Cobbe, V. (1998): “Capacitación Participativa en el manejo Integrado de Plagas - MIP Una propuesta para América Latina”, Documento preparado para la FAO.
- Proyecto Fontagro (2020): Protocolo monitoreo. Proyecto “Control sustentable del vector del HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia” Proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG.
- Garrán, S. (1995) Escala fenológica fue desarrollada por la EEA INTA Concordia Centro Regional Entre Ríos.
- FRUTIC (2019). Planilla de monitoreo semanal fenológico, minador, psilido asiático, calibre de frutos y de trampas para moscas de la fruta.
- Ibañez, J., Sceglio, P. y Pensotti, S. (2019): Módulo 1 Buenas Prácticas Agrícolas. Documentación obligatoria/trazabilidad. del Curso de BPA para implementadores de la producción de frutas y hortalizas frescas. SENASA, INTA y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Argentina.

# MÓDULO 2

## Plagas y enfermedades en los cultivos cítricos

### Colaboradores/as:

Carmen Peralta

Máximo Alcides Aguirre

Edgardo Lombardo

María Soledad Carbajo Romero

Vanesa Hochmaier

Beatriz Carrizo

Susana Di Masi

Silvana Giancola

Daniel Vazquez

## ÍNDICE MÓDULO 2

DEFINICIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SIGNOS, SÍNTOMAS Y DAÑOS PROVOCADOS POR PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	44
ARTRÓPODOS: INSECTOS Y ÁCAROS .....	47
Plagas principales, secundarias y emergentes .....	49
ENFERMEDADES FISIOLÓGICAS Y PATOGÉNICAS.....	65
Enfermedades según los patógenos (agentes causales).....	71
EJEMPLOS DE ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS (NARANJAS, POMELOS, MANDARINAS Y LIMÓN) .....	72

## Presentación del módulo 2

En este segundo módulo “**Plagas y enfermedades en los cultivos cítricos**” del curso **Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos** abordaremos qué plagas y enfermedades se pueden desarrollar en el cultivo de cítricos.

Teniendo en cuenta como punto de partida lo abordado en el módulo 1, acerca de cómo observar los cultivos cítricos a partir del monitoreo, les proponemos: a) reconocer la importancia de la definición e identificación de las plagas y las enfermedades en el monitoreo; b) profundizar en el conocimiento de las plagas, insectos y ácaros, deteniéndonos en las plagas principales, secundarias y emergentes, sus formas y hábitos alimenticios; c) También, se abordarán algunos benéficos asociados a las plagas de los cítricos y d) se conocerán las enfermedades más importantes, que pueden afectar a los cultivos cítricos, para reconocer sus signos y síntomas.

## Objetivos del módulo 2

Esperamos que logren:

- Definir e identificar los síntomas y daños provocados por plagas y enfermedades en los cultivos cítricos.
- Conocer las plagas principales de los cultivos cítricos.
- Conocer las enfermedades patológicas de los cultivos cítricos.
- Conocer la importancia del manejo integral de plagas y enfermedades en los cultivos cítricos.

## Contenidos del módulo 2

En este se abordarán:

- Definición e Identificación de síntomas y daños provocados por plagas y enfermedades.
- Artrópodos: insectos y ácaros. Plagas principales, secundarias, emergentes. Características generales, hábitos alimenticios. Insectos benéficos de los cítricos.
- Enfermedades fisiológicas y patogénicas. Signos y Síntomas.

## DEFINICIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SIGNOS, SÍNTOMAS Y DAÑOS PROVOCADOS POR PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la definición e identificación de los signos, síntomas y daños provocados por plagas y enfermedades es fundamental saber identificar el problema: ¿Es una plaga? ¿Qué plaga es? ¿Es una enfermedad? ¿Qué posibles agentes infecciosos o patógenos provocan la enfermedad? ¿Cómo y dónde se inició el problema? ¿Lugar donde se observa el problema (ramas, hojas, frutos, etc.)? ¿Hay insectos benéficos asociados? A continuación, se profundizará en las plagas y las enfermedades que afectan principalmente a los cultivos cítricos para una buena identificación del problema.

El estudio de las plagas y las enfermedades en los cultivos cítricos, requiere la identificación y definición de los síntomas y los daños provocados para su intervención y prevención. Tal como se desarrolló en el módulo anterior, el manejo integrado de plagas (MIP) es una estrategia de control de las plagas y de las enfermedades que se recomienda utilizar. Su implementación permite manejar insectos, malezas, enfermedades y otras plagas de la manera más costo-efectiva posible, ambientalmente segura y socialmente aceptable.

La sintomatología es el estudio de los síntomas y los signos como evidencia concreta para el diagnóstico de una enfermedad. El síntoma es la expresión visible o detectable de una anomalía por parte de la planta como resultado de la enfermedad. El signo es la expresión visible del agente causal (patógeno), incluye estructuras vegetativas o reproductivas tales como micelio, esporas, etc.

Repasando conceptos abordados en el Módulo 1, el MIP es considerado un sistema de manejo que tiene en cuenta el ambiente y la dinámica de la plaga, utiliza en forma integrada y compatible las distintas herramientas de control para mantener dicha plaga a niveles poblacionales inferiores a los que producen daño significativo, ocasionando el mínimo impacto posible a la salud humana y al ambiente. Efectuar el monitoreo de las plagas es una de las tácticas para decidir el control químico y utilizar insecticidas y acaricidas selectivos eficientes y poco peligrosos para la fauna benéfica (Cáceres, 2006).

### IMPORTANTE



**Para llevar adelante el monitoreo como parte del MIP (plagas y enfermedades) es importante:**

- Observar de manera frecuente el cultivo y llevar un registro detallado del monitoreo: fecha, plagas observadas, ubicación y cantidad de plantas observadas, etc.
- Determinar ¿qué insectos, ácaros, enfermedades y benéficos asociados están presentes?
- Determinar las tendencias numéricas en la población de insectos ¿qué cantidad?
- En el caso de enfermedades, realizar un correcto diagnóstico a partir de síntomas y signos.

**Enfermedades no infecciosas o fisiopatías como efecto de las heladas**



Fuente: Carbajo Romero, 2020.

**Enfermedades no infecciosas o fisiopatías: rameado**



Fuente: Carbajo Romero, 2020.

**Enfermedades no infecciosas o fisiopatías: granizo**



Fuente: Carbajo Romero, 2020.

**Enfermedades no infecciosas o fisiopatías: fitotoxicidad en cultivo**



Fitotoxicidad de herbicida Paraquat en hojas y frutas de la pollera de naranja Valencia late.  
Fuente: Edgardo Lombardo.

**Quemado por sol en naranja Valencia late**



Fuente: Edgardo Lombardo.

**Quimeras en Valencia late**



Fuente: Edgardo Lombardo.

Bronceado



Fuente: Carbajo Romero 2020.

Creasing



Fuente: Garran, 1996.

Hojeado o rameo



Fuente: Edgardo Lombardo.

Rajado



Fuente: Edgardo Lombardo.

## ARTRÓPODOS: INSECTOS Y ÁCAROS

El monitoreo del cultivo es la etapa clave en el MIP, permite la detección temprana de la plaga o enfermedad y el momento oportuno de intervención para su control. La detección temprana de plagas permite el desarrollo de estrategias de manejo integrado de plagas en cultivos. Ahora bien, el monitoreo es una herramienta para el conocimiento de la bioecología de los insectos y ácaros: su hábitat, alimentación y ciclo.

Las plagas pueden clasificarse en principales o claves, secundarias y emergentes. Se consideran plagas claves a aquellas que causan un daño económico importante, por lo tanto, siempre requieren estrategias específicas para el control. En algunas zonas, los ácaros, mosca de la fruta y las cochinillas son las plagas claves de los cítricos. A estas plagas, se agregan las llamadas secundarias, que aparecen bajo determinadas condiciones ambientales, según especie y variedad cítricas, edad de la planta y destino de la producción. Una plaga secundaria, que es un vector de una enfermedad, puede transformarse en principal o clave, como por ejemplo el psílido asiático de los cítricos o chicharrita que es vector del HLB.

Las plagas emergentes, resultan de desequilibrios provocados en el ambiente por el hombre o por causas naturales. Ejemplo: Mosca negra.

**IMPORTANTE****Plagas principales o claves, secundarias y emergentes de los cítricos**

TIPO DE PLAGA	PLAGA
Principales o claves	<b>Psílido asiático de los cítricos o chicharrita</b> <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama
	<b>Ácaro del tostado</b> <i>Phyllocoptruta oleivora</i> Ashmead (Acari: Eriophyidae)
	<b>Ácaro de la lepra</b> <i>Brevipalpus</i> sp. (Acari: Tenuipalpidae)
	<b>Cochinilla Roja Australiana</b> <i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell) Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea)
	<b>Minador de la hoja</b> <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton
	<b>Mosca de la fruta</b> <i>Ceratitis capitata</i> / <i>Anastrepha fraterculus</i>
	<b>Ácaro blanco</b> <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) (Acari: Tarsonemidae)
Secundarias	<b>Ácaro de la yema</b> <i>Aceria sheldoni</i> Ewing (Acari: Eriophyidae)
	<b>Pulgones</b> <b>Negros:</b> <i>Toxoptera citricida</i> (Kirkaldy), <i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe) <b>Verdes:</b> <i>Aphis spiraecola</i> Pagenstecher, <i>Aphis gossypii</i> Glover, <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas) (Hemiptera: Aphididae)
	<b>Mosca Blanca</b> <i>Aleurothrixus floccosus</i> (Mask.), <i>Dialeurodes citrifolii</i> (Morgan), y <i>Paraleiroides</i> sp. (Hemiptera: Aleiroididae)
	<b>Trips</b> <i>Frankliniella rodeos</i> Moulton, <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Bouché) (Thysanoptera: Thripidae).
Emergente	<b>Mosca Negra</b> <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby
	<b>Trips de las Orquídeas</b> <i>Chaetanaphothrips orchidii</i>

Fuente: Bouvet y Hochmaier

Para un buen manejo se aconseja el monitoreo permanente de insectos y ácaros en primavera, verano y otoño. Cuando a pesar de pulverizaciones repetidas no se obtiene el control esperado, o aparecen insectos o ácaros que normalmente no son plagas conviene suspender las aplicaciones o reemplazarlas por pulverizaciones con aceite (efecto

acaricida-insecticida) de menor efecto sobre insectos y ácaros benéficos. Los desequilibrios por destrucción de enemigos naturales producen resurgencia rápida de la plaga o aparición de plagas secundarias y emergentes.

**IMPORTANTE****Épocas para el monitoreo de plagas en cítricos**

Se pueden considerar tres épocas importantes según las regiones: durante la floración (pulgones y trips), brotación/cuaje (minador; moscas blancas y negras, cochinillas, Psílicos y ácaros) y post cuaje/fructificación/brotación (minador, cochinillas, ácaros, mosca blanca y negra, Psílido, etc).

## Plagas principales, secundarias y emergentes

A continuación, se presentan las descripciones generales, de los insectos y ácaros para identificar las plagas a partir de la “Guía Práctica para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus” elaborada por Sara Cáceres en el Centro Regional Corrientes Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista de INTA.

**IMPORTANTE****Psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*).**

Es una de las plagas más importantes en la mayor parte de las zonas citrícolas a nivel mundial y es el vector de la enfermedad HLB (Huanglongbing). El daño de este vécotor es similar a los pulgones. El monitoreo se realiza en brotes de primavera, verano y otoño B34, B4 y B5 (Montero Solito y Lombardo, 2011).

En el módulo 3 de este curso se profundizará en esta plaga ante el avance del Huanglongbing (HLB), la enfermedad más destructiva de los cítricos en el mundo, causada por una bacteria (*Candidatus Liberibacter spp.*).

Plagas principales o claves de los citrus

Plaga	Descripción	Imagen	Daño e importancia económica	Especies de citrus atacadas	Monitoreo según estadio fenológico
<p><b>Ácaro del tostado</b> <i>Phyllocoptruta oleivora</i> <i>Ashmead</i> (Acari: <i>Eriophyidae</i>)</p>	<p>Alargado (0.15 mm), amarillento, con dos pares de patas. Frutos y hojas con aspecto "empolvado" y sin brillo; luego "tostados". En depresiones de los frutos: huevos esféricos transparentes, ácaros adultos, inmaduros (más claros) y exuvias (pelechos: blancos y finos).</p>		<p>Frutos tostados o plateados, ramas y hojas negras, defoliación. Plaga importante para producción de fruta fresca.</p>	<p>Todas, especialmente naranjas y limones</p>	<p>Observar con lupa hojas (cara superior e inferior) y frutos verdes de 2.5 cm de diámetro en adelante. En naranjas, los ácaros pasan de hojas a frutos en diciembre y manchan frutos hasta mayo.</p> <p>1) octubre-noviembre: monitoreo en hojas y frutitos. 2) febrero-marzo: monitoreo en frutos.</p> <p>Si NO se pulveriza repetir monitoreos en el período crítico (diciembre a mayo)</p>
<p><b>Ácaro del lepra</b> <i>Brevipalpus sp.</i> (Acari: <i>Tenuipalpidae</i>)</p>	<p>El ácaro (0.3 mm) es chato, de movimientos lentos, triangular, rojo intenso o anaranjado con bordes transparentes y manchas oscuras en el centro; ojos rojos y visibles; huevos ovoides, rojo intenso.</p>		<p>Transmite el virus de la "leprosis" que afecta severamente a las naranjas, el virus queda restringido al área de alimentación del ácaro. Síntomas: manchas circulares castañas rojizas en ramas, hojas y frutos, las manchas aparecen 30-60 días después de la infección. Caída de hojas y frutos.</p>	<p>El ácaro se encuentra en distintas especies (es común en frutos de limón) pero la "leprosis" afecta solo a naranjas: Valencia, Hamlin, Navels entre otras. Se mencionan otros tipos de daño como plateado en limón (Tucumán; Chile); manchas en mandarinas (Chile) y en pomelos (Texas, EE UU).</p>	<p>Mirar frutos aunque fueran de otra temporada en zona cercana al pedúnculo bajo los sépalos; en zona estilar y bajo lesiones de sarna e irregularidades. La caída de hojas y frutos leprosos es detectable por las lesiones típicas.</p> <p>1) Efectuar monitoreo en septiembre-octubre (ramas) y noviembre (frutitos). 2) Efectuar monitoreo de frutos en febrero.</p>

**Cochinilla Roja Australiana**

*Aonidiella aurantii* (Maskell)  
*Diaspididae* (Hemiptera: Coccoidea)

Escudo rojo pardo, contorno circular en hembra (3 mm) y ovalado en macho (1,5 mm). Estados: larvas caminadoras (amarillas, "gorra blanca" (hijo), los siguientes con escudo. Hembra fecundada: cuerpo arriñonado (pigidio retraído) y grueso velo ventral blanco (al levantar el escudo); la cochinilla roja común es más pequeña, con forma de pera, sin velo; pueden estar juntas. Macho: alado, antenas plumosas, raya oscura transversal en tórax.



Desmerece la calidad de los frutos, seca ramas y puede secar plantas en quintas nuevas.

Todas.

Mirar ramas y frutos en noviembre-diciembre y marzo-abril.

Comprobar actividad (salida de larvas), poniendo material afectado en frascos transparentes cerrados.

**Minador de la hoja**

*Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae)

La hembra (3 mm) deposita huevos en brotes tiernos. La larva está debajo de la cutícula y se alimenta de los jugos del parénquima. La pupa (marrón) se ubica en el borde de la hoja y de ella emerge el adulto. En verano el ciclo dura 14 a 16 días.



Fuente: Vanesa Hochmaier.



Larvas del minador alimentándose

Deformación de brotes jóvenes, defoliación. Reducción de crecimiento en viveros y plantaciones jóvenes. Desarrollo de canchales en heridas provocadas por la larva. Especies atacadas. Todas. Limón mayor período de ataque.

Todas. Limón mayor período de ataque.

Monitorear cuando 25% (vivero, quintas exportación) al 50% (otras quintas) de las plantas están en brotación. Si hay brotes puede haber minador, período crítico: noviembre, diciembre, febrero, marzo. Determinar porcentaje de parasitismo.

**Psílido asiático de los cítricos o chicharritas**

*Diaphorina citri*  
*Kuwayama*  
(*Sternorrhyncha*:  
*Hemiptera*:  
*Psyllidae*)

Adulto de color castaño de 2,7 a 3,3 mm. Se alimenta con una inclinación característica. Coloca huevos en ramas.



**Ninfas en brotes.**

Fuente: Senasa.

Deforman brotes en ataques intensos similar al daño de los pulgones. Las ninfas producen una secreción de cera.



**Adultos en brotes.**

Fuente: EEA INTA Concordia y EEA INTA Bella Vista.



**Adulto.**

Fuente: EEA INTA Bella Vista

Fuente: elaboración propia a partir de Cáceres, 2006.

Plagas secundarias de los citrus

Plaga	Descripción	Imagen	Daño e importancia económica	Especies de citrus atacadas	Monitoreo según estadio fenológico
<b>Pulgones</b>  <b>Negros:</b> <i>Toxoptera citricida</i> (Kirkaldy), <i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe)  <b>Verdes:</b> <i>Aphis spiraecola</i> Pagenstecher, <i>Aphis gossypii</i> Glover, <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas) (Hemiptera: Aphididae)	1 a 2 mm, negros ( <i>Toxoptera</i> ) o verdes: verde claro: <i>A. spiraecola</i> ; verde oscuro: <i>A. gossypii</i> .	 <p><i>Aphis gossypii</i>.</p>	Deformación de brotes; producción de sustancia azucarada, formación de fumagina; transmisión de virus. Predomina <i>T. citricida</i> entre los negros y <i>A. spiraecola</i> entre los verdes. <i>T. citricida</i> es el transmisor más eficiente del virus de la tristeza.	Todas. Las mandarinas Murcott son preferidas por el pulgón verde <i>A. spiraecola</i> que produce enrollado intenso en los brotes. Ocasionalmente se producen ataques severos de pulgones verdes <i>A. gossypii</i> y <i>M. euphorbiae</i> en vivero bajo plástico.	Observar 5 brotes por planta en brotación plena (primavera y verano-otoño); si hay predadores y parasitoides el nivel puede bajar en pocos días; también si se producen lluvias intensas o prolongadas.
		 <p><i>Aphis spiraecola (=citricola)</i></p>			
		 <p>Fuente: EEA INTA Bella Vista</p>			
		 <p>Fuente: EEA INTA Bella Vista</p>			

**Mosca Blanca**

*Aleurothrixus floccosus* (Mask.), *Dialeurodes citrifolii* (Morgan), y *Paraleiodes* sp. (Hemiptera: Aleirodidae)

A. floccosus: produce sustancia azucarada y fumagina; las ninfas tienen filamentos cerosos enrollados; el pupario es semiesférico, se encuentran en el envés de hojas; los huevos amarillos son depositados en círculo, están cubiertos de un polvo ceroso. D. citrifolii predomina en noviembre-diciembre, la hembra y el macho se posan juntos sobre la hoja. Los huevos son amarillentos, luego oscuros, están aislados en el envés o borde de las hojas. Primavera: muchos adultos en brotes (quintas en producción). Paraleiodes sp. no es común (marzo-noviembre), convive con D. citrifolii, forma nidos algodonosos de 1 a 1.8 cm de diámetro con polvo blanco y filamentos de cera vítrea entrecruzados (un adulto + 8 a 9 huevos por nido). Los huevos reticulados están cubiertos de cera.



Fuente: EEA INTA Bella Vista



Fuente: Carmen Peralta

Extracción de savia, producción de sustancia azucarada y fumagina, frutos manchados. Plaga de vivero bajo plástico y quintas con algún desequilibrio.

Todas.

Noviembre a marzo la mosca blanca. La mosca negra en el Norte Argentino, todo el año.

**Trips**

*Frankliniella rodeos*  
*Moulton,*  
*Heliothrips*  
*haemorrhoidalis*  
*(Bouché)*  
*(Thysanoptera:*  
*Thripidae)*

F. rodeos es amarillo de aproximadamente 1.3 mm y se encuentra siempre en las flores de citrus. H. haemorrhoidalis (trips de los invernáculos) es negro en estado adulto y blanco amarillento en estado inmaduro; produce manchas plateadas de forma anular o circular en la zona en que dos frutos se tocan, en el área atacada se observan puntos negros (excrementos).



**Trips en flores.**



**Frankliniella rodeos.**



Frankliniella rodeos provoca manchas plateadas en mandarinas Murcott; con menor frecuencia se ven manchas en limones y naranjas. Heliothrips haemorrhoidalis (trips de los invernáculos) daña frutos en contacto produciendo manchas anilladas y en invernadero daña hojas (manchas plateadas en el envés).

Las mandarinas Murcott presentan los mayores daños (F. rodeos) como anillos plateados en zona estilar y peduncular. H. hoemorrhoidalis daña frutos (agosto septiembre y abril mayo) y hojas en vivero bajo plástico.

Realizar recuento de trips en flores abiertas. Determinar el momento de pulverización según estado de floración (puede ser desparejo) considerando que la mayor cantidad de trips se encuentra en flores abiertas.

Fuente: elaboración propia a partir de Cáceres, 2006.

### Daños de algunas plagas según aparato bucal o hábito alimenticio

**Plaga:** Psílido asiático o chicharrita. **Tipo de daño:** Brote

**Aparato bucal:** Suctor



Fuente: Carmen Peralta



Fuente: EEA INTA Bella Vista



Fuente: EEA INTA Concordia y Bella Vista

**Plaga:** Cochinilla. **Tipo de daño:** Hoja fruto, Ramas y Tronco Punto negro con aureolas irregulares amarillas. Ataques intensos defolia y seca ramas.

**Aparato bucal:** Suctor o chupador.



Fuente: Edgardo Lombardo



Fuente: EEA INTA Bella Vista



Fuente: Carmen Peralta

**Plaga:** Trips. **Tipo de daño:** Por alimentación y posturas de huevos. Deja cicatrices en el tejido en forma concéntrica o irregular. En fruta: Anillos concéntricos en los extremos de la fruta. Hojas con cicatrices (ralladas).

**Aparato bucal:** Raspador suctor.



Fuente: Edgardo Lombardo



Fuente: EEA INTA Bella Vista

**Plaga:** Pulgones.

**Tipo de daño:** En brotes deforma las hojas.

**Aparato bucal:** Picador suctor.



Fuente: EEA INTA Bella Vista

**Plaga:** Mosca blanca y negra (Aleirodidos).

**Tipo de daño:** Secreciones de cera alimento para hongos (fumagina). Al introducir saliva toxica pierde agua los tejidos dañados.

**Aparato bucal:** Picador o perforador suctor.



Fuente: EEA INTA Concordia

**Plaga:** Mosca de la Fruta.

**Tipo de daño:** En fruta por la postura de huevos en el interior. Produce un punto con coloración circular amarilla.

**Aparato bucal:** Picador o perforador suctor.



Fuente: Carmen Peralta

**Plaga:** Minador de los cítricos.

**Tipo de daño:** El daño los produce en hojas tiernas, en menor grado en tallos y frutos. Traza galerías mientras se alimenta va creciendo hasta llegar al borde de la hoja, la cual enrolla para protegerse como pupa.

**Aparato bucal:** La larva se alimenta y desarrolla debajo de la epidermis (película superficial) de la hoja. Deja una herida para que entre la enfermedad cancrrosis.



Fuente: EEA INTA Bella Vista

**Plaga:** Arañuelas.

**Tipo de daño:** Produce daños en hojas con manchas amarillentas.

**Aparato bucal:** Se alimenta succionando el contenido de las células de la piel de las hojas. Puede producir defoliación en ataques intensos en los meses de verano.



**Plaga:** Acaro del tostado.

**Tipo de daño:** Se alimenta primero en las hojas pasando luego a los frutos que prefiere. El daño en los frutos de naranja primero da una apariencia empolvado que luego se oscurece dando un tostado. Esto desmejora la calidad comercial. Ataca a todas las especies en mandarinas puede producir un empolvado blancusco.



Fuente: Cáceres 2006.



Fuente: EEA INTA Bella Vista

**Plaga:** Ácaro de la yema.

**Tipo de daño:** Ataca especialmente al limón pero se puede observar en pomelo y en algunas mandarinas.

**Aparato bucal:** Se alimenta en las yemas deformando las flores, frutos y hojas.



Fuente: EEA INTA Bella Vista



**Plaga:** Ácaro de la lepra.

**Tipo de daño:** Se encuentra en varias especies. En naranja trasmite la enfermedad lepra. Produce manchas circulares castañas rojizas en ramas hojas y frutos.

**Aparato bucal:** Las ramas, hojas y frutos con ataques intensos se secan o caen.



Fuente: EEA INTA Bella Vista



Fuente: Edgardo Lombardo

Fuente: Elaboración propia

## RECURSOS



### Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus



Cáceres, S. (2006): Guía Práctica Para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus. INTA - Centro Regional Corrientes Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista, Provincia de Corrientes. Disponible: <https://inta.gov.ar/documentos/guia-practica-para-la-identificacion-y-el-manejo-de-las-plagas-de-citrus-2006> <https://earth.google.com/web>

### Descripción e imágenes de insectos benéficos

Benéfico (Insecto/Ácaros/enfermedad)	Familias/Especie	Acción sobre el huésped. Parásitos	Control	Imagen
Insecto	<i>Crisópidos (Leucocrysa sp.)</i>	Predador	Generalista	 <p data-bbox="1507 699 1566 719">Larva</p> <p data-bbox="1822 699 1892 719">Adulto</p> <p data-bbox="1570 732 1829 751">Fuente: EEA INTA Bella Vista</p>
Insecto	<i>Coccinélidos</i>	Predador	Pulgones, Mosca blanca y Negra. Psílido asiático.	 <p data-bbox="1570 1049 1829 1068">Fuente: EEA INTA Bella Vista</p>
Insecto	<i>Sírfidos</i>	Predador	Pulgones, Mosca blanca y negra, Cochinillas, Psílido asiático.	 <p data-bbox="1465 1362 1724 1382">Fuente: EEA INTA Bella Vista</p> <p data-bbox="1822 1362 2011 1382">Fuente: E. Lombardo</p>

<p><b>Ácaros</b></p>	<p><i>Phytoseiidae/Neoseiulus idaeus</i></p>	<p>Predador</p>	<p>Arañuelas, Acaro del tostado.</p>	 <p>Fuente: EEA INTA Bella Vista</p>
<p><b>Ácaros</b></p>	<p><i>Phytoseiidae/Amblyseius</i></p>	<p>Predador</p>	<p>Arañuelas, Acaro del tostado.</p>	 <p>Fuente: EEA INTA Bella Vista</p>
<p><b>Insecto</b></p>	<p><i>Agonaspis citricola</i></p>	<p>Parasitoides. Exótico introducido.  Nacen tres pupas por larva de minador parasitada. A veces 2, 4 o 5</p>	<p>Controla minador de los cítricos.</p>	 <p><b>Adulto</b> <b>Pupas</b></p> <p>Fuente: EEA INTA Bella Vista</p>

**Insecto** *Elasmus sp.* Parasitoide nativo del minador. Control de minador.



**Pupa** **Adulto**

Fuente: EEA INTA Bella Vista

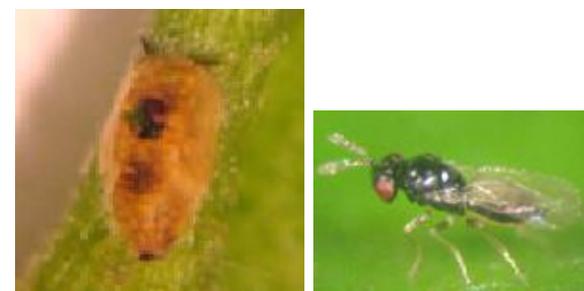
**Insecto** *Cirrospilus sp.* Parasitoide nativo del minador. Control de minador.



**Pupa** **Adulto**

Fuente: EEA INTA Bella Vista

**Insecto** *Tamarixia radiata* Parasitoide. Controla Psílido asiático de los cítricos. La pupa se desarrolla dentro de la ninfa de la chicharrita y luego emerge el adulto de la Tamarixia.



**Ninfa**

Fuente: EEA INTA Bella Vista

<p><b>Insecto</b></p>	<p><i>Aphydius colemani</i></p>	<p>Parasitoide</p>	<p>Pulgón</p>	
<p><b>Insecto</b></p>	<p><i>Asphytis sp</i></p>	<p>Parasitoide</p>	<p>Cochinilla roja Australiana.</p>	
<p><b>Enfermedad</b></p>	<p><i>Aschersonia citri</i></p>	<p>Entomopatogenos</p>	<p>Controla mosca negra</p>	

Fuente: EEA INTA Bella Vista

Fuente: Elaboración propia

**TAREA AUTOASISTIDA****Identificación de plagas en un cultivo cítrico**

Teniendo en cuenta el cultivo cítrico con el cual iniciaron el monitoreo en el módulo anterior les proponemos volver sobre el registro del monitoreo y revisar si se observan alguna de estas plagas. Una vez identificada la posible plaga, tomar nota de sus especificidades (daños, monitoreo y medidas de control).

En caso de encontrar otra plaga no descrita en este módulo, sugerimos recorrer la Guía Práctica Para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus elaborada por Sara Cáceres.

## ENFERMEDADES FISIOLÓGICAS Y PATOGENICAS

Asimismo, las enfermedades de las plantas también deben monitorearse de manera integral. La Fitopatología estudia las enfermedades de las plantas, los organismos que la producen, las condiciones que las favorecen y las medidas de manejo para disminuir su presencia. La enfermedad es cualquier alteración producida en el metabolismo de la planta causada por un agente biológico (hongos virus, bacterias nematodos) o algún factor abiótico.

Las enfermedades pueden ser infecciosas o bióticas son causadas por microorganismos (hongos, bacterias o virus) o no infecciosas o fisiopatías causadas por temperaturas: (heladas, quemado por sol), falta o exceso de luz (amarillamientos), falta o exceso de humedad en el suelo (asfixia radicular), deficiencia o desbalance nutricional (deficiencias) y fitotoxicidad (acidez o alcalinidad, metales pesados, prácticas agronómicas inadecuadas).



Fuente: Carbajo Romero, 2020



Fuente: Carbajo Romero, 2020

A continuación, se presenta una clasificación de síntomas para los cítricos.

### Clasificación de síntomas

Síntoma	Descripción	Imagen
Mancha	Muerte de tejidos	
Manchas acuosa	Mancha traslúcida	

Fuente: Carbajo Romero, 2020

Fuente: Mariel Silvina Mitidieri

Cancro

Heridas necróticas



Fuente: Vanesa Hochmaier

Marchitez

Flaccidez de las hojas o brotes. Hasta secarse por completo



Clorosis

Pérdida del color verde en órganos que producen clorofila



Amarillamiento y quemado por el sol

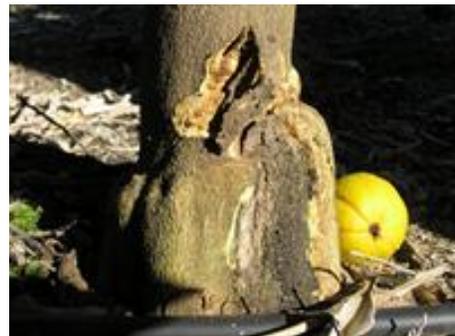
Destrucción de clorofila por acción del sol



Fuente: EEA INTA Concordia

Agalla

Desarrollo anormal de los tejidos de las plantas, produciendo nodulaciones en los órganos de las plantas por desarrollo excesivo de los tejidos. Motivado por ataque de insectos, acaros o enfermedades infecciosas



Fuente: EEA INTA Concordia

Superbrotación o superfloración      Existe una ramificación excesiva del tallo, ramas o brotes florales respecto de uno normal



Gomosis      Exudación de gomas desde lesiones



Fuente: Carbajo Romero, 2020

Muerte de las puntas      Muerte progresiva de ramas jóvenes



Fuente: Vanesa Hochmaier

Momificación      Desecamiento de frutos



Fuente: Edgardo Lombardo

Podredumbre      Desintegración del tejido



Fuente: Daniel Vazquez

Fuente: elaboración propia a partir de Carbajo Romero, 2020

Los signos pueden ser puntuaciones negras (ejemplo) que son estructuras reproductoras de hongos que logran ser visibles o directamente la observación de micelio y esporas (*Penicillium*). El único signo visible con bacteriosis es la acumulación de bacterias en las denominadas exudado bacteriano o zoogleas.

**Signos de las puntuaciones negras  
Antracnosis**



Fuente: Vanesa Hochmaier 2020 EEA INTA Concordia

**Signo de la bacteriosis exudado bacteriano o zooglea**



Fuente: Carbajo Romero, 2020

El monitoreo de los síntomas y signos permiten acercarnos a la identificación del patógeno o agente que causa la enfermedad logrando definir un diagnóstico o la causa de la enfermedad. El diagnóstico consiste en definir la asociación constante entre un patógeno particular y el síntoma de la enfermedad. Para realizar un diagnóstico es necesario:

- Conocer el cultivo sano.
- Conocer su forma de crecimiento y prácticas culturales más comunes.
- Conocer sus problemas sanitarios más frecuentes.

Ahora bien, en las enfermedades no siempre se puede identificar al agente causal a simple vista, lo que vemos son los síntomas y los signos por lo que requiere de la toma de una muestra.

### Enfermedades según los patógenos (agentes causales)

Las enfermedades infecciosas o bióticas causadas por microorganismos pueden ser causadas por hongos, bacterias o virus.

#### TAREA AUTOASISTIDA



##### Identificación de enfermedades en un cultivo cítrico

Teniendo en cuenta el cultivo cítrico con el cual iniciaron el monitoreo en el módulo anterior les proponemos volver sobre el registro del monitoreo y revisar si se observa algún síntoma y signo de enfermedades. Recuerden que no siempre se puede identificar al agente causal a simple vista, lo que vemos son los síntomas y los signos, por ello la importancia del monitoreo y el conocimiento de los distintos tipos de enfermedades.

Las condiciones predisponentes para las enfermedades en los cítricos son:

- Ambientales: Temperatura 20 a 27 ° C. Humedad ambiente: punto de rocío, favorece la infección y la lluvia: distribuye conidios dentro de la planta.
- Planta: presencia de tejidos susceptibles (frutos, hojas y brotes)
- Patógeno o agente infeccioso o causal: estado infectivo.

Entre las principales enfermedades de los cítricos se encuentran: melanosis, sarna del naranjo agrio, botritis, gomosis y las enfermedades cuarentenarias (cancrosis, HLB, mancha negra). Entre

las enfermedades poscosechas se encuentran: mohos, podredumbre marrón, podredumbre amarga y podredumbre peduncular. Estas se producen cuando las frutas tienen lesiones superficiales o profundas (raspado, heridas, golpes).

## EJEMPLOS DE ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS (NARANJAS, POMELOS, MANDARINAS Y LIMÓN)

En las enfermedades patógenas o infecciosas, los organismos causales de enfermedades se llaman “patógenos” y la planta afectada se denomina “hospedante” o “huésped”. Las condiciones que predisponen a las enfermedades conforman el “triángulo” de la enfermedad: planta, ambiente y patógeno.



Fuente: Reelaboración a partir de Carbajo Romero, 2020

### Principales enfermedades del Citrus

Enfermedad	Agente causal	Síntomas/Sigo	Imagen
<b>Melanosis (Hongo)</b>	<i>Diaporthe citri</i> (F sexual)  <i>Phomopsis citri</i> (F asexual)	Manchas castañas negras, a veces en forma de lagrimeo o chorreado.	
Fuente: Carbajo Romero, EEA INTA Famailla			
Fuente: Garran, EEA INTA Concordia			
<b>Botritis (Hongo)</b>	<i>Botritis cinerea</i> (F asexual)	Protuberancias o prominencias en la superficie del fruto.	
Fuente: Garran, EEA INTA Concordia			

**Gomosis (Hongo)**

*Phytophthora citrophthora*

Clorosis, amarillamiento  
muerte de ramas y hojas, flores  
y frutos.

En tronco muerte del tejido.  
Excreción de goma.



Fuente: Carbajo Romero, EEA INTA Famailla

**Cancrosis (Bacteria)**

*Xanthomonas citri subsp citri*

Lesiones corchosas, erupentes  
rodeadas de un halo claro  
(cancros).



Fuente: Carbajo Romero, EEA INTA Famailla



Fuente: Mitidieri, EEA INTA San Pedro

**HLB (Bacteria)**

*Candidatus liberibacter*

Amarillamiento de ramas, moteado difuso en hojas, engrosamiento de nervadura central (frutos deformes, aborto de semillas, caída prematura de frutos, declinamiento y muerte de la planta.



Fuente: Carbajo Romero, 2019

**Mancha negra (Hongo)**

*Guignardia citricarpa* (F sexual)

*Phyllosticta citricarpa* (F asexual)

Típica, virulenta, falsa melanosis y pecosa



Fuente: Hochmaier. EEA INTA Concordia



Fuente: Carbajo Romero, EEA INTA Famailla

**Mohos (Hongos)**

**En campo y postcosecha**

*Penicillium digitatum* (moho verde)

*Penicillium italicum* (moho azul)

Aparece sobre el fruto un sintoma de mancha blanda acuosa. Signo moho de color verde o azul según la especie.



**Moho verde** - Fuente: Carbajo Romero y Vazquez



**Moho azul** - Fuente: Vázquez EEA INTA Concordia

**Podredumbre.  
(hongo)**

*Phytophthora citrophthora* y  
*Phytophthora parasítica*  
(podredumbre marrón)

Aparece en campo y postcosecha primero una coloración marrón clara luego se oscurece.



Fuente: Carbajo Romero. EEA INTA Famailá

*Geotrichum citri-aurantii*  
(podredumbre amarga)

Aparece el sintoma primero una zona o mancha acuosa sobre el fruto y luego desintegra todo el tejido con un olor agrio. Luego aparece el signo un moho blanco.



Fuente: Carbajo Romero y Vazquez

Fuente: elaboración propia a partir de Carbajo Romero, 2019

### Enfermedades poscosecha del Citrus

Enfermedad	Agente causal	Síntomas	Condiciones predisponentes	Imagen
<b>Mohos (Hongo)</b>	<i>Penicillium digitatu (noho verde)</i> <i>Penicillium italicum (moho azul)</i>	Aparición sobre el fruto de una zona blanda humedecida que se extiende progresivamente. Dicha zona se cubre de un moho blanco, que luego de días se convierte en color verde oliva o azul según se trate de uno u otro.	Se reproduce aceleradamente a temperatura natural entre 15 y 28 °C Es un patógeno típico de herida que puede ser causado por el manejo de cosecha y transporte o por heridas provocadas por uñas, tijeras, clavos o astillas de los bins de cosecha de limón.	
<b>Podredumbre marrón (Hongo)</b>	<i>Phytophthora citrophthora</i> <i>Phytophthora parasitica</i>	Los frutos presentan un color marrón con una consistencia coriácea y desprenden un olor a rancio característico.	En condiciones favorables produce esporangios que liberan zoosporas móviles T de 18 a 23 C alta humedad.	
<b>Podredumbre amarga (Hongo)</b>	<i>Geotrichum candidum</i>	Es un podrido blando, con un olor agrio especial que atrae a las moscas de la fruta las que depositan sus huevos sobre las masas podridas. El contacto prolongado permite el contagio a otras frutas sanas.	Es un hongo del suelo, encontrado en frutas maduras Puede penetrar por heridas causadas por insectos o mecánicamente. Las frutas de la pollera de las plantas son las más propensas al ataque. La temperatura ideal ronda entre los 25 y 30 °C.	

**Podredumbre peduncular (Hongo)**

*Phomopsis citri*  
*Diaporthe citri*  
*Lasiodiplodia theobromae*  
*Diplodia natalensis*

Pudrición que comienza en la ramitas fruteras, continua y penetra por el cáliz Se observa una pudrición en el pedúnculo de color marrón oscuro sin olor que se inicia con ablandamientos y decoloraciones débiles, que van tornándose más oscuras

Presencia de ramas muertas La temperatura ideal de esporulación es la de 23 °C



Fuente: elaboración propia a partir de Carbajo Romero, 2019

RECURSOS



Sobre las enfermedades del Limón



Carbajo Romero M. S., Aguirre C. M., Farias M.F., y Torres Leal G., (2019): El cultivo de limón: fenología y principales enfermedades en Tucumán, 1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA, 2019. Libro digital, PDF.

Disponible:  
<https://bit.ly/3P7bLob>

TAREA AUTOASISTIDA



Continuación del registro de monitoreo del cultivo cítrico seleccionado

Luego de la lectura del módulo, los/as invitamos completar el primer registro del monitoreo realizado en el primer módulo. Para ello, les proponemos:

- Continuar con el registro fotográfico diario de las enfermedades y plagas encontradas en plantas a monitorear, durante las siguientes dos semanas para profundizar su conocimiento.
- Seguir con la descripción de cada una de las imágenes tomadas identificando en qué estadio fenológico se encuentra la planta: brotación, floración o maduración. Y estados de los insectos plagas y, benéficos. Huevos, larvas o adultos.
- Agregar al registro tres columnas para detallar si se observan plagas, insectos benéficos y/o enfermedades.
- Completar una planilla del primer registro con la siguiente información: [\(Descargar Planilla\)](#)

DESCRIPCIÓN DE MONITOREO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y BENÉFICOS					
Fecha de la observación					
Planta	Imagen	Órgano del cultivo observado	Estado Fenológico	Enfermedad / Plaga / Benéfico	Descripción de lo observado
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

## Resumen del módulo 2

Para continuar con el monitoreo de plagas y enfermedades de los cultivos cítricos entendido como una metodología de observación, es importante:

- Conocer el cultivo cítrico sano.
- Conocer sus problemas sanitarios más frecuentes.
- Reconocer de los insectos y ácaros de citrus
- Reconocer los síntomas y signos de las principales enfermedades.
- Reconocer insectos, ácaros benéficos y entomopatógenos (enfermedades de los insectos y ácaros).

En el siguiente módulo profundizaremos en la adaptación de la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en la agricultura familiar citrícola (AF) con foco en el control del vector del HLB, mediante la aplicación de la práctica del monitoreo, utilización de productos seguros que preservan el equilibrio natural y el uso de bioinsumos. Abordaremos de manera integral en el el Psílido y el HLB, ya que es la enfermedad más destructiva de los citrus en el mundo causada por una bacteria (*Candidatus Liberibacter spp*) y aún no tiene cura. El monitoreo constante del cultivo y del insecto vector, como así también su control e identificación temprana de la planta infectada y su eliminación constituyen medidas de prevención y control para realizar en los cultivos cítricos.

## Referencias bibliográficas

- Cáceres, S. (2006): Guía Práctica Para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus. INTA - Centro Regional Corrientes Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista, Provincia de Corrientes.
- Carbajo Romero M. S., Aguirre C. M., Farias M.F., y Torres Leal G., (2019): El cultivo de limón: fenología y principales enfermedades en Tucumán, 1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA, 2019. Libro digital, PDF.
- Carbajo Romero M. S. (2020) Módulo Fitopatología, Curso Monitoreadores, INTA.
- Carbajo Romero M. S. (2019) Principales enfermedades Citrus Limón, INTA.

- Mitidieri, M. y L. Polack (2012): Guía de monitoreo y reconocimiento de plagas, enfermedades y enemigos naturales del tomate y pimiento. INTA - Centro Regional Buenos Aires Norte Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, Provincia de Corrientes.
- Montero Solito, R. y Lombardo, E. (2011) Metodología de monitoreo-Registro de datos planilla, Curso para monitores de plagas y fenología de los cítricos-Sistema Frutic, EEA INTA Concordia.

**Gentileza de las imágenes:**

- EEA INTA Bella Vista: equipo de entomología Máximo Alcides Aguirre, Roxana Almonacid, Laura Almirón y Valeria Miño.

# MÓDULO 3

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

### Colaboradores/as:

Máximo Alcides Aguirre

Carmen Peralta

Silvana Giancola

Edgardo Lombardo

Ricardo Mika

María Soledad Carbajo Romero

Julián Jezierski

Silvia Tapia

## ÍNDICE MÓDULO 3

ENFERMEDAD HLB (HUANGLONGBING) .....	86
Agente causal, síntomas y transmisión .....	86
Antecedentes en el mundo y en la región .....	93
Daños directos e indirectos .....	98
VECTOR PSÍLIDO ASIÁTICO O CHICHARRITA ( <i>Diaphorina citri</i> ) .....	98
Características anatómicas, su alimentación y ciclo biológico .....	98
Factores limitantes para el desarrollo del psílido asiático de los cítricos .....	103
ENEMIGOS NATURALES.....	104
Predadores .....	104
Parasitoides .....	106
Enfermedades que afectan a los insectos (Hongos Entomopatógenos) .....	108
MONITOREO DE PSÍLIDO ASIÁTICO O CHICHARRITA Y SUS ENEMIGOS NATURALES .....	109
Técnicas de monitoreo del insecto vector y benéficos, equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento .....	109
Monitoreo de la enfermedad, equipamiento, registro, toma de muestras y acondicionamiento .....	118

### 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

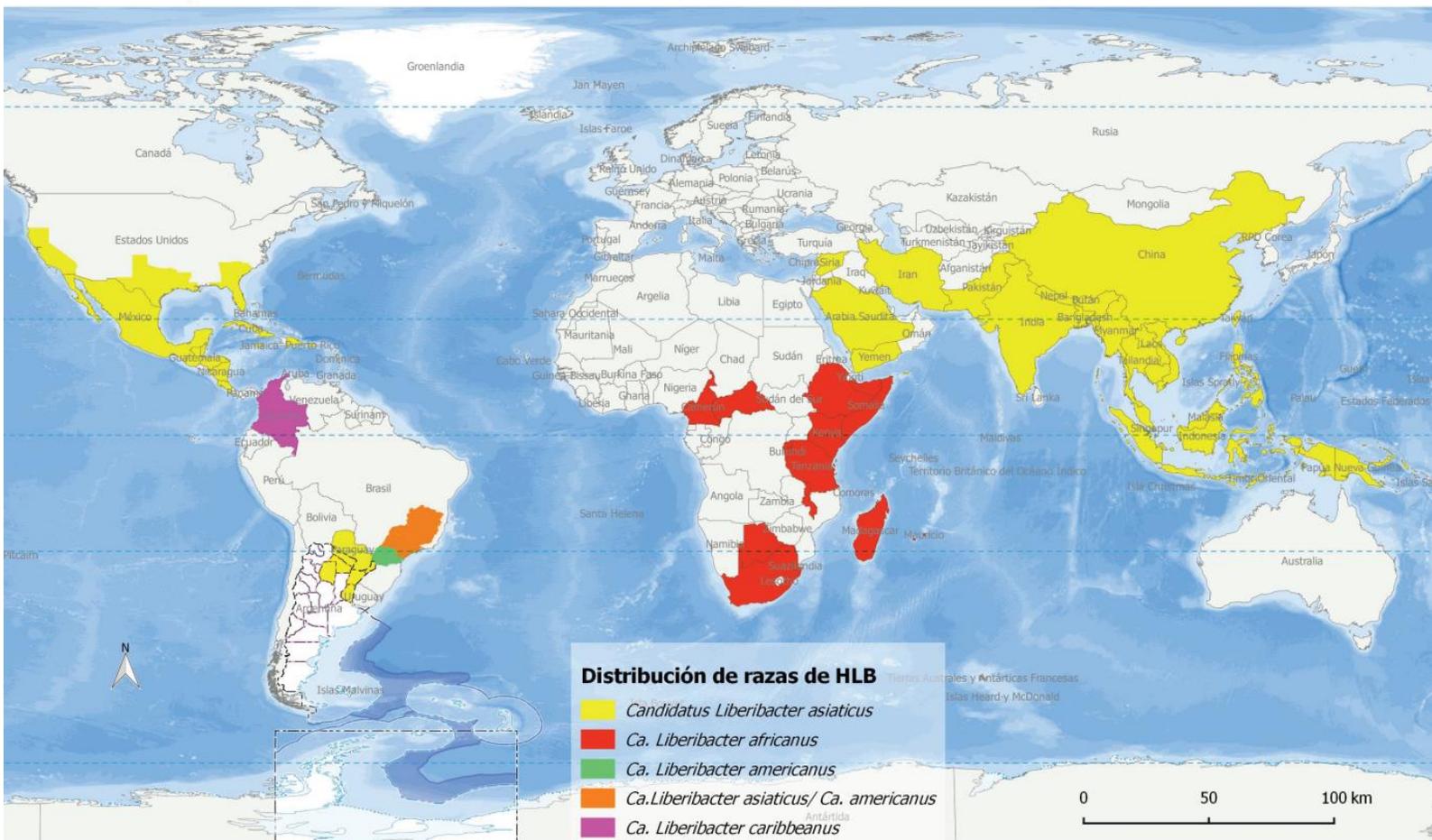
La enfermedad HLB es originaria de China y hasta el año 2004 estuvo limitada a los continentes asiático y africano. En febrero del 2004 se detecta en el Estado de San Pablo, Brasil, y a partir de ese momento se observa en el continente americano un avance exponencial de la enfermedad.

En el año 2003, 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, Colombia y recientemente en Uruguay.

En 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 erytrae*), 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 erytrae*)



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>

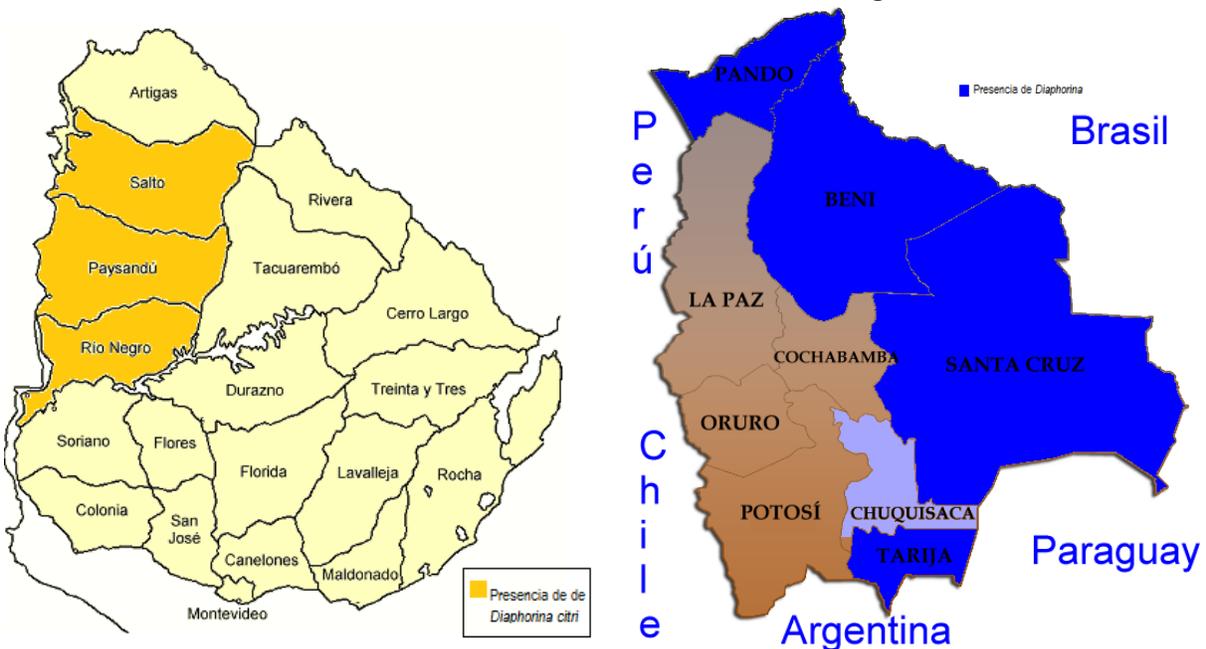
**IMPORTANTE*****Diaphorina citri* en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia**

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 porque 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

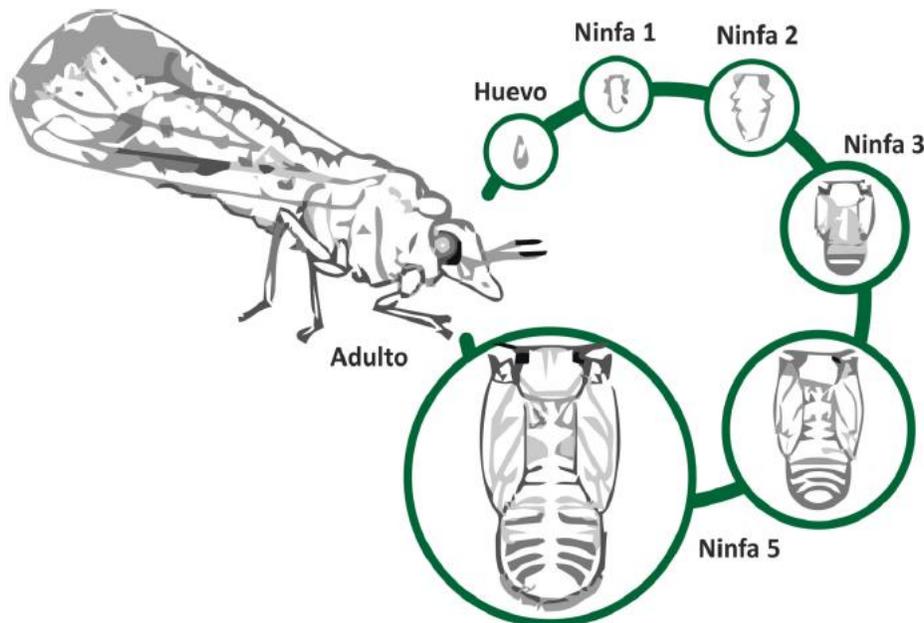
**Familia:** Liviidae

**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 ovipositar 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 ovipositar 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

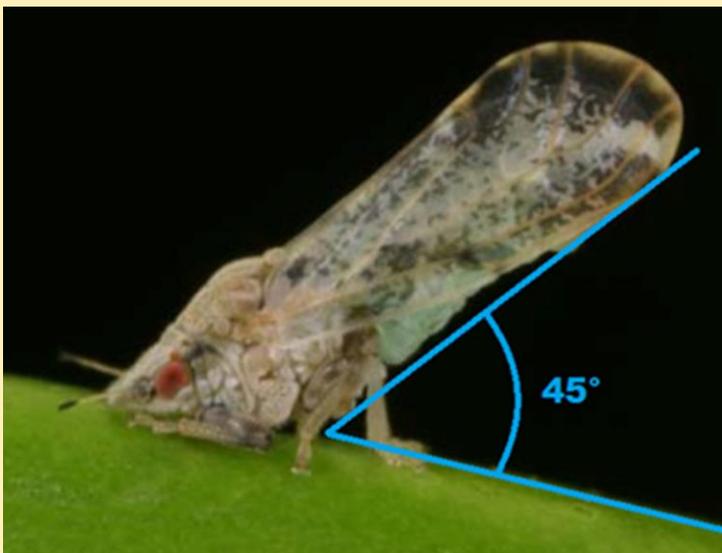


Fuente: Senasa

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  $45^\circ$  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  $16^\circ\text{C}$  y mayores de  $32^\circ\text{C}$  dejan de reproducirse.

Cuando se alimentan introducen las piezas bucales en la hoja y elevan el abdomen formando un ángulo de  $45^\circ$  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 traspaso (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

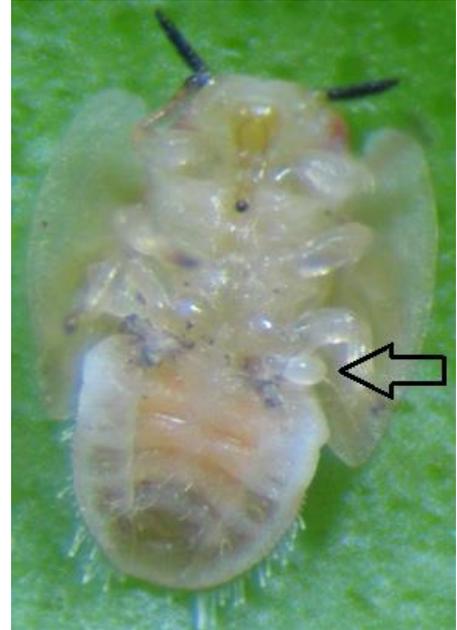
Un parasitoide se define como una especie que, al igual que el predador, obtiene sus requerimientos nutricionales de otra especie, pero, a diferencia de este, usualmente no mata a la presa inmediatamente, siendo en general de menor tamaño que su huésped. **En Sudamérica el único parasitoide específico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



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



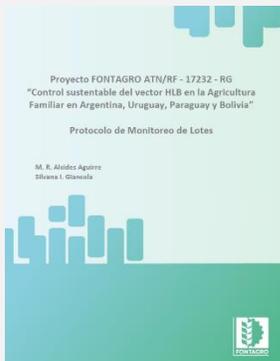
#### Pautas para monitoreo y manejo de *Diaphorina Citri*

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/wW2FM8PERo>

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.

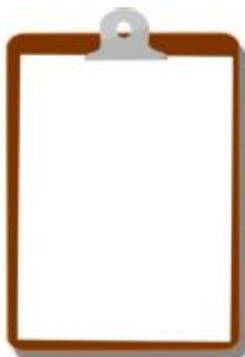
El **monitoreo por golpeteo de ramas** se considera como la técnica más eficiente cuando se pretende conocer el estado poblacional del vector. Este monitoreo por golpeteo de ramas consiste en golpear una rama seleccionada al azar tres veces con un tubo de PVC (aprox. 40 cm de largo y 3 cm de diámetro).

#### 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)

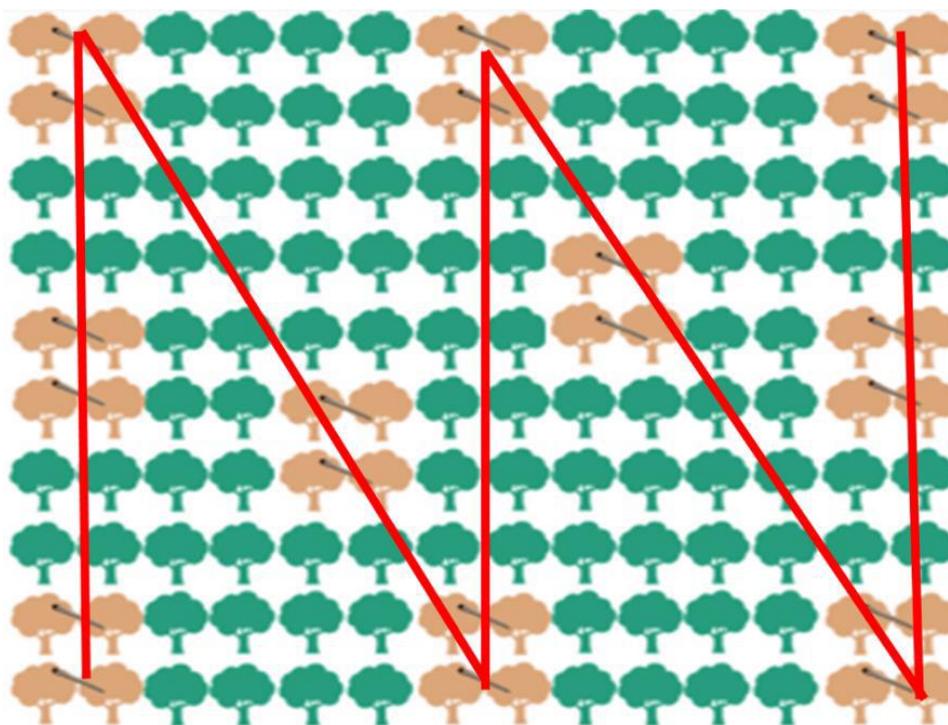


Caño de PVC (40 x 3 cm)

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

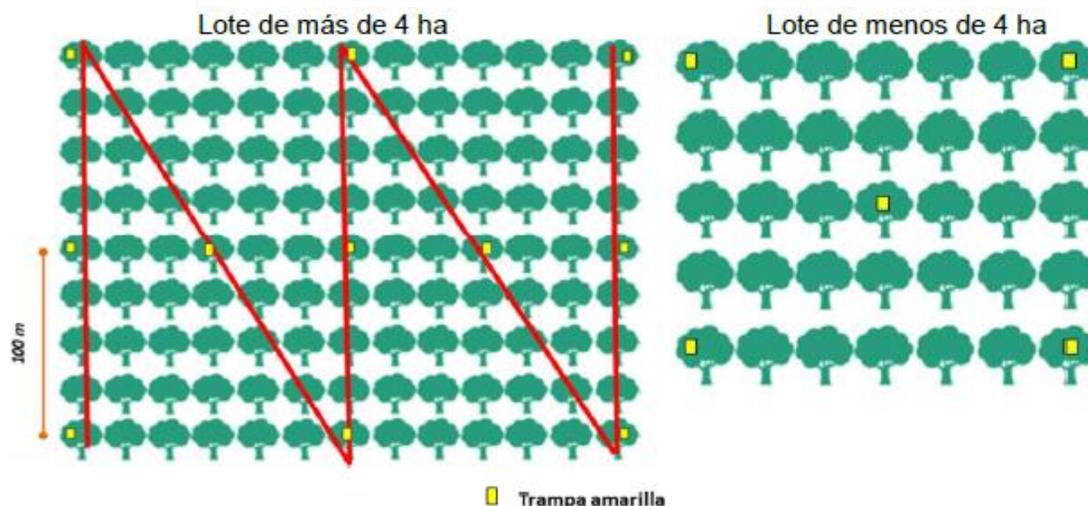


Fuente: Bouvet y Hochmaier (2019)

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 cm<sup>2</sup>. 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 Fontago ATN/RF - 17232 – RG Control sustentable del vector del HLB

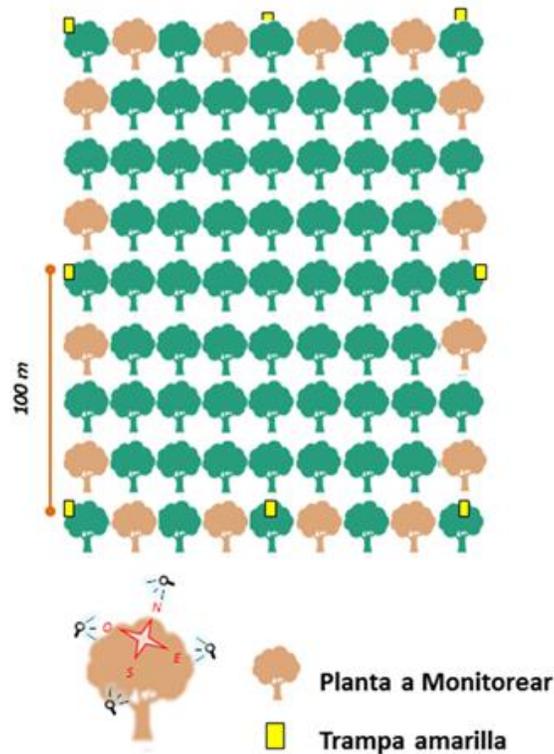
### Equipamiento para el monitoreo visual



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.

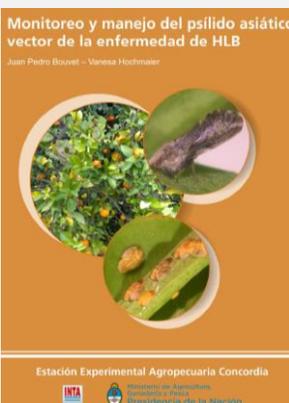
## SABER MÁS



### 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 citrícola (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://campus.inta.gob.ar/archivos/fontagro\\_hbl/archivos/INTA\\_Guia\\_identificar\\_Huanglongbing\\_HLB\\_insecto\\_vector.pdf](https://campus.inta.gob.ar/archivos/fontagro_hbl/archivos/INTA_Guia_identificar_Huanglongbing_HLB_insecto_vector.pdf)
- Bouvet, J. P. y Hochmaier, V. (2019): Monitoreo y manejo del psílido asiático, vector de la enfermedad del HLB. INTA EEA Concordia. Disponible: [https://campus.inta.gob.ar/archivos/fontagro\\_hbl/archivos/INTA\\_Manual\\_de\\_monitoreo\\_y\\_manejo\\_del\\_psilido\\_asiatico.pdf](https://campus.inta.gob.ar/archivos/fontagro_hbl/archivos/INTA_Manual_de_monitoreo_y_manejo_del_psilido_asiatico.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.
- Hochmaier, V., Mika, R. y Burdyn, L. (2018): Monitoreo del vector del HLB "*Diaphorina citri*". INTA EEA Concordia. Disponible: [https://campus.inta.gob.ar/archivos/fontagro\\_hbl/archivos/INTA\\_Monitoreo\\_del\\_vector\\_del\\_HLB-Diaphorina\\_citri.pdf](https://campus.inta.gob.ar/archivos/fontagro_hbl/archivos/INTA_Monitoreo_del_vector_del_HLB-Diaphorina_citri.pdf)

- 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](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>

# MÓDULO 4

## Avances del proyecto Fontagro Control sustentable del vector de HLB en la agricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia, y normativa en la región

### Colaboradores/as:

Silvana Giancola, Máximo Alcides Aguirre, Andrea Goldberg, Julián Jezierski, Diego Perez, Carmen Peralta, Edgardo Lombardo, José Buenahora, Carlos Wlosek, Renán López, Susana Di Masi, Betina Chaparro

## ÍNDICE MÓDULO 4

NORMATIVA DEL HLB Y SU INSECTO VECTOR.....	126
Normativa del HLB y su insecto vector en Argentina.....	126
Normativa del HLB y su insecto vector en Paraguay.....	128
Normativa del HLB y su insecto vector en Uruguay.....	130
Normativa del HLB y su insecto vector en Bolivia.....	130
PROYECTO FONTAGRO CONTROL SUSTENTABLE DEL VECTOR DEL HLB EN LA AGRICULTURA FAMILIAR EN ARGENTINA, URUGUAY, PARAGUAY Y BOLIVIA .....	132
PROTOCOLOS, RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE CONTROL PARA EL HLB .....	140

## Presentación del módulo 4

En este cuarto módulo “**Avances del proyecto Fontagro Control sustentable del vector de HLB en la agricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia, y normativa en la región**” del curso **Monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos** estudiaremos el marco normativo vinculado al HLB y se presentará el proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia y sus avances.

## Objetivos del módulo 4

Esperamos que logren:

- Conocer la normativa del HLB y su insecto vector en Argentina, Paraguay, Uruguay y Bolivia.
- Conocer el proyecto Fontagro Control sustentable del vector del HLB en la agricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia.

## Contenidos del módulo 4

En este se abordarán:

- Normativa del HLB y su insecto vector en: Argentina, Paraguay, Uruguay y Bolivia
- Proyecto Fontagro HLB con resultados de monitoreos y evaluaciones realizados en los países de la región.

## NORMATIVA DEL HLB Y SU INSECTO VECTOR

Los organismos encargados de las reglamentaciones sanitarias de los cítricos en nuestra región son:

- **Argentina:** Senasa, <https://www.argentina.gob.ar/senasa/micrositios/hlb>
- **Bolivia:** Senasag, <http://www.senasag.gob.bo/>
- **Paraguay:** Senave, <https://www.senave.gov.py/>
- **Uruguay:** DGSA, <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/dgsa>

### Normativa del HLB y su insecto vector en Argentina

En Argentina, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) es un organismo descentralizado, con autarquía económico-financiera y técnico-administrativa y dotado de personería jurídica propia, dependiente de la hoy Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, encargado de ejecutar las políticas nacionales en materia de sanidad y calidad animal y vegetal e inocuidad de los alimentos de su competencia, así como de verificar el cumplimiento de la normativa vigente en la materia.

También es de su competencia el control del tráfico federal y de las importaciones y exportaciones de los productos, subproductos y derivados de origen animal y vegetal, productos agroalimentarios, fármaco-veterinarios y agroquímicos, fertilizantes y enmiendas. El Senasa es responsable de planificar, organizar y ejecutar programas y planes específicos que reglamentan la producción, orientándola hacia la obtención de alimentos inocuos para el consumo humano y animal.

La ley 26.888 de 2013 establece la creación del Programa Nacional de Prevención del HLB (PNPHLB) en el ámbito del Senasa, con el objetivo de salvaguardar la citricultura nacional, evitando la introducción y dispersión del HLB en todo el territorio argentino.

## RECURSOS



En los siguientes enlaces podrán consultar la normativa vigente del HLB y su insecto vector:

**Ley 26.888.**

Creación del Programa Nacional para la Prevención de la Enfermedad HLB.

<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/95763/20131004?busqueda=1>

**Res. Senasa 875 de 2020.**

Programa Nacional de Prevención del Huanglongbing (HLB). Establecimiento de áreas, artículos reglamentados y medidas de mitigación de riesgo.

<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/238039/20201203?busqueda=1>

**Res. Senasa 524 de 2018.**

Plan de trabajo para el control y erradicación del HLB y su vector (*Diaphorina citri*)

<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/191032/20180906?busqueda=1>

**Res. Senasa 372 de 2016.**

Plan de contingencia para el Huanglongbing (HLB)

[http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/normativas/archivos/r\\_senasa\\_372-2016\\_b.o.pdf](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/normativas/archivos/r_senasa_372-2016_b.o.pdf)

**Res. Senasa 930 de 2009.**

Adóptanse medidas fitosanitarias en relación con el material de propagación de cítrico.

<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/9469305/20091221?busqueda=1>

**Res. Senasa 447 de 2009.**

Prohíbese la producción, plantación, comercialización y transporte de Mirto en todo el Territorio Nacional.

<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/9427788/20090723?busqueda=1>

## IMPORTANTE



### HLB en Argentina



El HLB (Huanglongbing) es la enfermedad más grave de los cítricos a nivel mundial y está presente en Argentina. En el marco del Programa Nacional de Prevención del HLB de Senasa se puede acceder a información importante para su prevención.

Disponible: <https://www.argentina.gob.ar/senasa/micrositios/hlb>

## Normativa del HLB y su insecto vector en Paraguay

En Paraguay, el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) es un ente autárquico formado a partir de la fusión de la Dirección de Defensa Vegetal, la Dirección de Semillas, la Oficina Fiscalizadora de Algodón y Tabaco y el Departamento de Comercialización Interna y Externa de Productos y Subproductos Vegetales. Estos organismos corresponden originalmente al Ministerio de Agricultura y Ganadería. Pero el SENAVE recién funciona como institución en el 2005.

El SENAVE es el órgano de aplicación de los convenios y acuerdos internacionales relacionados con la calidad y sanidad vegetal, las semillas y la protección de las obtenciones vegetales y las especies vegetales provenientes de la biotecnología, de los que Paraguay sea miembro o Estado parte.

### IMPORTANTE



#### HLB en Paraguay

Desde el año 2005 el SENAVE, a través de la Dirección de Protección Vegetal, implementa acciones para la prevención y/o control de plagas en todo el territorio nacional, que son ejecutadas por los Departamentos de Vigilancia Fitosanitaria/Campañas Fitosanitarias.

En ese contexto, y para el caso particular del HLB, durante los años 2007 y 2008 se implementan actividades de monitoreo y prospección de cultivos de cítricos en las principales zonas productoras de los departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Cordillera, y Paraguari, debido al riesgo de ingreso desde el Brasil (con presencia de la enfermedad desde el 2004).

En el año 2009 y en el marco de la Resolución N° 468, “se establece la obligatoriedad de denunciar la presencia de sintomatología sospechosa de la plaga conocida como Huanglongbing (*Candidatus liberibacter spp.*) y se implementa el programa de vigilancia y su detección precoz en cítricos”. En ese contexto, el SENAVE, intensifica los trabajos de monitoreo, prospección, fiscalización y control en toda el área de riesgo.

Hasta el año 2012, *Candidatus liberibacter spp.*, estaba categorizada en el país, como Plaga Cuarentenaria Ausente (PCA).

Desde 2012 se encuentra presente en Paraguay el insecto vector del HLB, *Diaphorina citri*.

En enero del 2013 el SENAVE declara estado de “Emergencia Fitosanitaria por la presencia de la enfermedad Huanglongbing de los cítricos” (Resolución N° 80/13) y se implementa el “Plan Nacional de Contención para el Huanglongbing de los cítricos (HLB) en todo el territorio de la República del Paraguay” durante 4 (cuatro) años. Este Plan es levantado en el mes de junio del año 2017 y reemplazado por el “Plan Nacional de contención de la enfermedad Huanglongbing (HLB) *Candidatus liberibacter var. asiaticus* de los cítricos y su vector *Diaphorina citri*” (Resolución N° 357/2017).

Actualmente, la enfermedad HLB causada por *Candidatus liberibacter asiaticus* es caracterizada como PLAGA CUARENTENARIA PRESENTE BAJO CONTROL OFICIAL.

### **Plan nacional de contención del HLB de los cítricos y su vector, *Diaphorina citri* - periodo 2017 al 2021 (Resolución N° 357/2017)**

Desde el año 2017, después del levantamiento de la emergencia fitosanitaria, se continúa con la implementación del “Plan Nacional de Contención de Huanglongbing de los cítricos y su vector *Diaphorina citri*”. Consiste en implementar las medidas fitosanitarias para contención del Huanglongbing (HLB) de los cítricos, en todos los departamentos del Paraguay, a fin de contener la enfermedad en las áreas de los brotes y evitar la diseminación a zonas libres de la enfermedad.

Las áreas donde ya fue detectada la presencia de la enfermedad y el insecto vector, y que se constituyen en focos de infección de la bacteria para la diseminación primaria y secundaria, se encuentran en los Departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Caazapá, Guairá, Cordillera, San Pedro, Caaguazú, Amambay, Canindeyú, Misiones y Concepción.

Se eliminan las plantas de cítricos con resultados positivos a la enfermedad y las plantas sintomáticas localizadas alrededor de las plantas positivas. Esta actividad se realiza en parcelas comerciales y traspatios en zonas rurales.

Actualmente la Región Occidental o Chaco y los Departamentos Central, Paraguari y Ñeembucu de la Región Oriental, son consideradas zonas libres de la enfermedad HLB de los cítricos.

Disponible: <https://www.senave.gov.py/hlb>  
<https://www.senave.gov.py/enfermedad-huanglongbing>

### **Normativa Senave**

- Resolución N° 357/2017 por el cual se levanta la emergencia fitosanitaria declarada por la presencia de la plaga denominada Huanglongbing (HLB) de los cítricos, en todo el territorio nacional y se establece un Plan nacional de contención de la plaga Huangongbing (HLB) y su vector *Diaphorina citri*.  
<http://web.senave.gov.py:8081/docs/resoluciones/senave/web/a51fa3ddc980eb5ad29c70d4f7c5f348.pdf>

- Resolución N° 921/2014 “Por la cual se aprueban las normas específicas y los formularios para la producción y comercialización de mudas y semillas de cítricos y se deroga la resolución N° 540/2013 “Por la cual se establecen normas específicas para la producción y comercialización de mudas de cítricos (*Citrus spp.*)” del 26 de junio de 2013.  
<http://web.senave.gov.py:8081/docs/resoluciones/senave/Res921-14.pdf>

## Normativa del HLB y su insecto vector en Uruguay

En Uruguay, la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), se ocupa de proteger y mejorar el status fitosanitario, la calidad e inocuidad de productos vegetales, contribuyendo al desarrollo sustentable, al comercio agrícola, la preservación del ambiente y la salud de la población. Para ello, se ocupa de fortalecer las acciones de protección vegetal en el ámbito nacional e internacional, desarrollar e implementar acciones para mejorar la calidad e inocuidad de los alimentos de origen vegetal y de los alimentos para animales, regular y controlar los insumos agropecuarios (productos fitosanitarios, fertilizantes y agentes biológicos), fomentando y capacitando en el uso responsable y el cuidado del ambiente, implementar y desarrollar la acreditación de productos y procesos, y contribuir al desarrollo, implementación y aplicación de las buenas prácticas agrícolas.

### IMPORTANTE



El 20 de diciembre de 2022, en el marco del Programa Nacional de Vigilancia que la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA) del MGAP realiza regularmente, se encontró en el patio de una vivienda de la ciudad de Bella Unión, la primera planta de citrus cuyo examen dio PCR positivo para HLB en territorio uruguayo.

Esta situación fue notificada al propietario de la vivienda, procediéndose a la eliminación inmediata de la planta enferma, al tiempo que se continuaron los trabajos de muestreo en otras plantas de la localidad.

El insecto vector, *Diaphorina citri*, está presente en Uruguay.

### RECURSOS



#### Normativa del MGAP

Resolución N° 44/023 DGSA. Medidas tendientes a impedir la propagación de la enfermedad de los cítricos HLB. <https://bit.ly/48x08yB>

Resolución N° 1398/21 MGAP Plan de Prevención contra el HLB. Plan de Prevención de ingreso, dispersión y establecimiento de Huanglongbing (HLB) en el territorio nacional. <https://bit.ly/48CfPnY>

## Normativa del HLB y su insecto vector en Bolivia

En Bolivia, el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) se ocupa de mejorar y proteger la condición sanitaria del patrimonio productivo agropecuario y forestal y la inocuidad alimentaria, para contribuir al desarrollo sustentable y sostenible del sector agropecuario con soberanía y seguridad alimentaria. Entre sus competencias se encuentran: la protección sanitaria del patrimonio agropecuario y forestal, la certificación de la sanidad

agropecuaria e inocuidad alimentaria para productos de consumo nacional, de importación y exportación, la acreditación de personas, naturales y jurídicas, idóneas para la prestación de servicios de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria, el control, prevención y erradicación de plagas y enfermedades en animales y vegetales, el control y garantía de la inocuidad de los alimentos, en los tramos productivos y de procesamiento que correspondan al sector agropecuario, el control de insumos utilizados para la producción agropecuaria, agroindustrial y forestal, la declaratoria de emergencia pública en asuntos de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria, y el establecimiento de mecanismos de financiamiento y la suscripción de convenios interinstitucionales con entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales.

## IMPORTANTE



### HLB en Bolivia

En la actualidad la Unidad de Sanidad Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) mediante el área de programas viene realizando actividades de prevención en relación a la enfermedad Huanglongbing (HLB) de los cítricos, dentro el territorio boliviano el cual tiene la finalidad de evitar el ingreso de esta devastadora enfermedad al país que puede dañar la producción cítrica del país y ocasionar pérdidas económicas para productores, empresas y consumidores. A partir del año 2009 se vienen realizando actividades de prospección y monitoreo para la detección de *Candidatus liberibacter* y *Diaphorina citri* en cultivos de naranja, mandarina, limón, lima, pomelo y/o toronja. Como resultado de estas actividades se detectó la presencia del insecto vector *Diaphorina citri* Kuwayama, en una planta ornamental denominada Mirto (*Murraya paniculata*) en el municipio de Bermejo, Provincia Arce del departamento de Tarija. Pero de acuerdo al análisis de laboratorio (PCR) el vector se encuentra libre de la bacteria. De acuerdo a los resultados obtenidos a nivel nacional por el SENASAG (2012-2017) se pudo determinar la ausencia del agente asociado al HLB bacteria (+/-) y presencia del vector. Actualmente se implementa la red nacional de vigilancia fitosanitaria conformada por 55 rutas y un total de 474 trampas específicas distribuidas a nivel nacional. La vigilancia ha permitido determinar la presencia del insecto vector en cuatro departamentos del país (Tarija, Santa Cruz, Beni y Pando), asimismo se verificó la presencia de la planta hospedera denominada Jazmín o Mirto (*Murrayapaniculata* L), la cual está presente en cinco departamentos del país (Tarija, Santa Cruz, Beni, Pando y Cochabamba). En base al diagnóstico emitido por laboratorio a nivel de PCR no se reporta presencia del agente asociado al HLB.

Disponible en: <https://www.senasag.gob.bo/index.php/institucional/unidades-nacionales/sanidad-vegetal>

## RECURSOS



### Normativa Senasag

Resolución Administrativa N° 166/2012 HLB Bolivia Declaración de Emergencia Fitosanitaria Respecto al HUANGLONGBING de los cítricos.

<https://bit.ly/3PMgVVF>

## PROYECTO FONTAGRO CONTROL SUSTENTABLE DEL VECTOR DEL HLB EN LA AGRICULTURA FAMILIAR EN ARGENTINA, URUGUAY, PARAGUAY Y BOLIVIA

Tal como se desarrolló en el módulo anterior, el HLB (Huanglongbing) es la enfermedad más destructiva de los citrus en el mundo causada por una bacteria (*Candidatus Liberibacter spp*). La dinámica de dispersión de la enfermedad responde al traslado de material vegetal enfermo y la presencia del vector (*Diaphorina citri*) como agente de diseminación. Como no tiene cura, la prevención se basa en el uso de material sano, el monitoreo constante del cultivo y del insecto vector, su control y en la identificación temprana de la planta infectada y su eliminación.

En 2018 Fontagro selecciona para cofinanciar el Proyecto ATN/RF - 17232 - RG “Control Sustentable del vector Huanglongbing (HLB) en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”.

### ¿Qué es Fontagro?

El Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (Fontagro) se creó 1998 con el propósito de promover el incremento de la competitividad del sector agroalimentario, asegurando el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza en la región. Se trata de un mecanismo, único en su tipo, de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Sus iniciativas fomentan la inversión en investigación, desarrollo e innovación en el sector agroalimentario a través de la creación de ecosistemas institucionales público-privados en el formato de plataformas regionales de más de dos países.

Sitio: <https://www.fontagro.org/>

### La plataforma del Proyecto Fontagro HLB

Ante el avance del HLB (Huanglongbing), la enfermedad más destructiva de los citrus en el mundo que ha generado pérdidas millonarias, emerge la necesidad de conformar una plataforma integrada por INTA/Fundación ArgenINTA (Argentina) como ejecutor, e INIA (Uruguay), la Universidad Nacional de Itapúa/Fundación Universitaria de Itapúa (Paraguay) y el Gobierno Autónomo Municipal de Bermejo (Bolivia) como co-ejecutores, para coordinar acciones conjuntas que se complementen con los planes de prevención y control dispuestos por los organismos de fiscalización vegetal en cada país. Participan además como Organismos Asociados al proyecto: Senasa y FEDERCITRUS de Argentina y UPEFRUY de Uruguay. También se cuenta con la adhesión de 26 instituciones locales.

En el proyecto se desempeñan 110 investigadores y extensionistas de los cuatro países.

### Países participantes en el proyecto



Fuente: <https://www.fontagro.org/new/proyectos/control-sustentable-del-hlb/es>

### Organismos e instituciones que conforman la plataforma del Proyecto Fontagro HLB



Fuente: Proyecto Fontagro ATN/RF-17232-RG, 2019

## Finalidad - objetivo

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 en la región, que en su etapa primaria cuenta con más 226 mil ha con cítricos y más de 6.000 agricultores familiares.

El **objetivo general** del proyecto consiste en adaptar, difundir y concientizar la tecnología Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el control del vector del HLB de los cítricos en la citricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia.

## Componentes del proyecto

Para su implementación, el proyecto se organiza en cuatro **componentes**:

**1. Control del vector del HLB en un contexto de adaptación local de manejo integrado.** Se instalan 17 lotes demostradores (LD) elegidos en forma participativa en establecimientos de la citricultura familiar, los cuales funcionan como espacios de investigación y capacitación, y constituyen los puntos focales territoriales de la estrategia MIP a escalar: **práctica del monitoreo, utilización de productos seguros** que preservan el equilibrio natural y el uso de **enemigos naturales**. Adicionalmente, se cuenta con otros 17 lotes convencionales (LC) con misma superficie, especie, variedad, pero con manejo habitual del/la productor/a. Además, producto de los monitoreos se prepara un **sistema de alerta** en el área de influencia de cada lote demostrador.

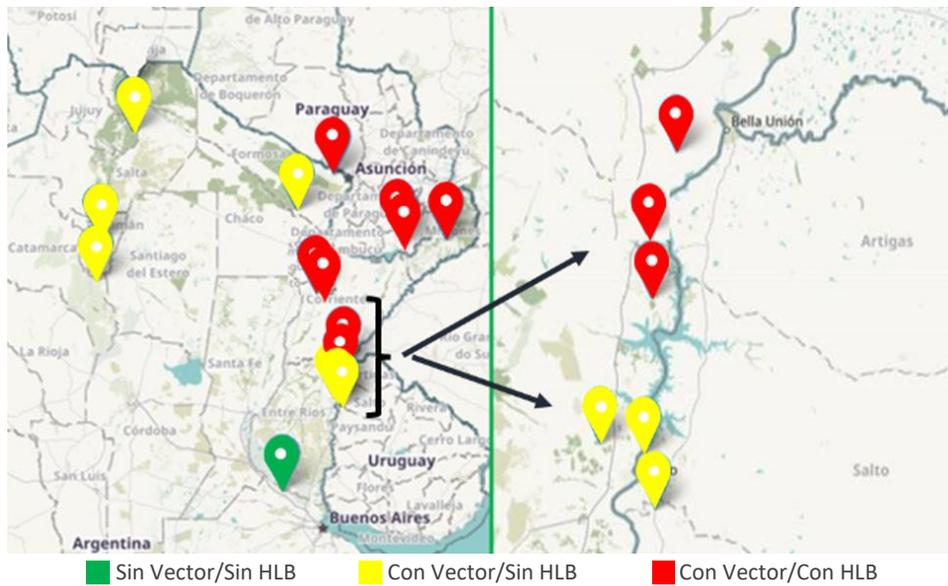
**2. Capacitación, concientización y comunicación.** Se realizan capacitaciones a familias citricultoras, profesionales, operarios y otros actores del sector sobre el HLB, el vector y sus enemigos naturales. Se implementa la formación de monitores. Se desarrollan recursos comunicacionales destinados a la concientización sobre la problemática entre los actores relevantes del sector y público en general.

**3. Monitoreo de sustentabilidad, calidad y análisis económico de la tecnología escalada en la agricultura familiar (AF).** Se realiza el seguimiento de los impactos de la tecnología MIP en términos de sustentabilidad, efectos en la calidad de la fruta y análisis económico en los lotes demostradores comparados con los lotes convencionales.

**4. Gestión colectiva de la innovación (escalamiento del MIP).** Se promueve la organización social del proceso de innovación a través de la participación activa de los actores territoriales en el diseño e implementación de las estrategias previstas en los otros componentes del proyecto.

## Beneficiarios

Los beneficiarios directos del Proyecto son 3000 agricultores familiares que producen cítricos y organizaciones (cooperativas, consorcios y asociaciones), 250 profesionales y 200 monitores del sector, 200 alumnos de escuelas agrotécnicas, pobladores de 20 municipios en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. Los beneficiarios indirectos son el sector cítrico en su conjunto y los consumidores de los cuatro países.



Mapa 1

Mapa 2

1. Geolocalización de los lotes demostradores del Proyecto Fontagro HLB.
2. Detalle de ubicación de lotes demostradores (LD) Villa del Rosario y Concordia, Entre Ríos, y Monte Caseros, Corrientes, Argentina, y Colonia Osimani y Dayman, Salto, Uruguay.



Ubicación de Lotes: demostrador (LD) (delimitación amarilla) y convencional (delimitación roja) en Colonia Tres de Abril, Corrientes, Argentina.

Primer Monitoreo en LD Bella Vista - 20/12/19



1. Monitoreo método visual en lote Fontagro, Concordia, Entre Ríos, Argentina. Vanesa Hochmaier de INTA EEA Concordia (2020).
2. Monitoreo método con la tarjeta adhesiva en lote Fontagro, Salto, Uruguay. José Buenahora de INIA Salto (2021).
3. Liberación de *Tamarixia radiata* en lote Fontagro, Bella Vista, Corrientes, Argentina. Alcides Aguirre de INTA EEA Bella Vista (2020).
4. Colocación de trampas para mosca de los frutos en lote Fontagro, Palma Sola, Jujuy, Argentina. Silvia Tapia de INTA EECT Yuto (2020)



Capacitaciones proyecto Fontagro HLB.

1. San Pedro, Buenos Aires (2019). 2. Campo Herrera, Tucumán (2019). 3. El Colorado, Formosa (2019). 4. Caá Catí, Corrientes (2021).

### Avances del proyecto

Ver avances del proyecto. ¡Disminución de población del vector del HLB, aumento de enemigos naturales, mejoras en la calidad de la fruta por aplicación del MIP!

[https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Fontagro\\_HLB\\_UNLuj%C3%A1n\\_7sep2023\\_Giancola.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Fontagro_HLB_UNLuj%C3%A1n_7sep2023_Giancola.pdf)

### Resultados (septiembre 2019 - abril 2023)

- 17 lotes demostradores (LD) de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) con 17 lotes convencionales (LC).
- 950 monitoreos de plagas y enfermedades realizados en LD y LC.
- 78% menos de *Diaphorina citri* y 37% más de enemigos naturales del vector en los lotes demostradores.
- Control biológico en LD: 2 liberaciones de *Tamarixia radiata*: Bella Vista, Corrientes, Argentina y Salto, Uruguay.
- Más de 1000 citricultores capacitados.
- 126 certificados otorgados en 2 ediciones del Curso virtual para monitores (2021 -2022) en plataforma INTA PROCADIS. En 2022 con modalidad virtual/presencial en lotes del proyecto.
- Sistema de alerta a celulares y mails con acceso a portal BioTic INTA - Fontagro HLB en 4 localidades a 126 productores.

- 2000 guías para citricultores/as impresas: "HLB y su vector. Imágenes y notas para el reconocimiento a campo".

<https://repositorio.inta.gov.ar/xmlui/handle/20.500.12123/14445>



ARGENTINA, FUNDACIÓN ARGENTINA, ARGENTINA

## Control sustentable del vector del HLB en la citricultura familiar

Escalamiento del manejo integrado de plagas con foco en el vector del HLB en la citricultura familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia

**17** Lotes demostradores de MIP

**950** Monitoreos de plagas y enfermedades realizados

**78%** Disminución de población del insecto vector del HLB, *Diaphorina citri*

**52** Novedades del proyecto publicadas en Web Fontagro

Principales donantes

Organizaciones participantes

Escalar el manejo integrado de plagas con foco en el vector del HLB en la citricultura familiar

### La iniciativa implementada

Desde 2019 se propone adaptar y difundir la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en el control del vector del HLB en la agricultura familiar a través de gestiones colectivas de innovación a partir de lotes demostradores, capacitación, comunicación, concientización social y seguimiento de sustentabilidad, calidad y análisis económico en los lotes. La iniciativa cuenta con cofinanciamiento de FONTAGRO, IICA, INTA, Fundación Argentina, INTA (Argentina, Uruguay y Uruguay), INTA (Paraguay), Gobierno Autónomo Municipal de Itapúa (Paraguay), Organismo Asesor y PEDERCI (RS de Argentina) y UPERU (Uruguay). 100 investigadores, extensionistas y comunicadores.

### Control del vector de HLB en los cítricos en un contexto de manejo Integrado de plagas (MIP)

#### La solución tecnológica

Se trabajó en la adaptación local de la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en lotes demostradores (LD) ubicados en establecimientos de la AF, elegidos en forma participativa junto a actores locales, con foco en el control del vector del HLB (*Diaphorina citri*) mediante la aplicación de la práctica de monitoreo, utilización de productos seguros que preservan el equilibrio natural y el uso de métodos naturales (*Chorebus ruficornis*, *radialis*, *crabrolo*). Los monitoreos permitieron activar un sistema de alerta para AF y otros actores, mediante un portal de fibra óptica y el uso de celulares.

Capacitación: monitores MIP certificados, familias productoras, profesionales y operarios. Charlas de concientización social en comunidades. Estrategia comunicacional.

Seguimiento de impacto de la implementación del MIP en lotes demostradores (AMBI U-G-ACORD), efectos en calidad fruta (MIP) otros y análisis económico-financiero. Se promueve la gestión colectiva de innovación como eje para el escalamiento del MIP.

Monitoreos realizados al 30 de abril de 2023 en lotes Fontagro

Lote	Monitoreos realizados
1	2
2	45
3	10
4	35
5	5
6	35
7	30
8	35
9	50
10	45
11	15
12	5
13	45
14	45
15	45
16	45
17	45

### Resultados

- 17 lotes demostradores (LD) de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) con 7 lotes convencionales (LC).
- 950 monitoreos de plagas y enfermedades realizados en LD y LC.
- 5 protocolos acordados: Selección de LD en AF, monitoreo en plagas, calendario de campo.
- Control biológico en los Ziliberaciones de Temariño, radata, Bola Vista, Corrientes, Argentina y Salti, Uruguay.
- 5000 m<sup>2</sup> de cultivos capacitados.
- 100 certificados otorgados en el curso del Curso virtual para monitores MIP (2021-2022) en el sistema INTA-PROC-2022 con modalidad virtual (presencial) en lotes del proyecto Fontagro HLB en 4 localidades en los productores.
- Sistema de alerta a cultivos y mails con acceso a portales INTA-Fontagro HLB en 4 localidades en los productores.
- 2000 guías para citricultores/as impresas: "HLB y su vector" imágenes y notas para el reconocimiento a campo, lotes (repositorio.inta.gov.ar/xmlui/handle/20.500.12123/14445).
- Impacto del MIP: 77 evaluaciones de calidad y 15 análisis económicos realizados.



## PROTOCOLOS, RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE CONTROL PARA EL HLB

De acuerdo a las reglamentaciones anteriormente desarrolladas y en el marco del proyecto Fontagro se elaboró un protocolo de monitoreo de lotes que recupera las técnicas de monitoreos presentadas en el módulo anterior y resulta de gran ayuda realizar la detección de la enfermedad como así también el monitoreo de su vector, y avanzar en el paso a paso una vez que se ha detectado.

### 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.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12123/9445>

Este protocolo, presentado en el módulo anterior, se basa en un adecuado manejo integrado de plagas como pilar fundamental para realizar un seguimiento o monitoreo cuantitativo y/o cualitativo de los niveles de plagas y enemigos naturales en los lotes cítricos del proyecto (LD y LC).

### IMPORTANTE



Para realizar el monitoreo es primordial que sea sistemático y de fácil implementación por parte del monitoreador, es por ello que el monitoreo de plagas debe realizarse con la frecuencia adecuada según las estaciones del año y los ciclos biológicos de cada plaga en particular.

La frecuencia para llevar adelante estos monitoreos deben ser:

- Quincenales en los meses: septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo.
- Mensuales en los meses: junio, julio y agosto.

En lotes donde se haya detectado la presencia de HLB (resultado de laboratorio positivo a la presencia de *Candidatus Liberibacter* spp. en material vegetal y/o en *Diaphorina citri* dentro del establecimiento o en un radio de 0.5 km), y en caso de detectar al menos un (1) ejemplar de *Diaphorina citri* durante las actividades de monitoreo (utilizando cualquiera de los métodos mencionados anteriormente), los productores y las productoras deberán aplicar una medida de manejo del insecto.

En aquellos lotes donde no se haya detectado la presencia de HLB dentro del establecimiento o en un radio de 0.5 km, **se recomienda a los productores y las productoras que ante la detección de al menos 1 ejemplar de *Diaphorina citri* durante las actividades de monitoreo, apliquen una medida de manejo del insecto.**

Se recomienda que ante la aplicación de una medida de control, dar aviso a los organismos nacionales, provinciales y/o municipales con el objetivo de consensuar el radio de aplicación para el control del vector de manera zonal.

En los meses de otoño/invierno se aconseja hacer una o más aplicaciones, ya que la reducción de la población de *Diaphorina citri* en esta época del año resulta fundamental para que en la época de brotación de primavera y verano la población de *Diaphorina citri* no produzca picos poblacionales altos. En primavera y verano se recomienda coordinar el control de *Diaphorina citri* con el control de otras plagas claves, para así reducir el número de aplicaciones (por ejemplo, algunos productos para el control de pulgones y minador de los cítricos son efectivos para *Diaphorina citri*).

Al momento de realizar el control con productos químicos que causen efectos nocivos sobre las abejas, se aconseja dar aviso a los apicultores de la zona para evitar cualquier perjuicio.

Para realizar el control del vector del HLB y otras plagas se recomienda hacerlo de manera sustentable, es decir con productos que no dañen a los enemigos naturales, personas y al ambiente en general de baja toxicidad (banda verde o azul).

## Resumen del módulo 4

Para llevar adelante el monitoreo como una técnica del manejo integral de plagas es necesario:

- Conocer la normativa del HLB en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia.
- Conocer los organismos regionales y nacionales que se están ocupando del control de plagas y enfermedades en estos países.
- Conocer el proyecto Fontagro HLB que fomenta la práctica del monitoreo de plagas y enfermedades de los cítricos y pone el foco en la prevención del HLB.
- Conocer los resultados de la aplicación del MIP en los lotes demostradores del proyecto Fontagro Vector del HLB.

En particular, el recorrido por los cuatro módulos del curso han mostrado cómo el control de las plagas y enfermedades con enfoque de manejo integrado (MIP) representa una innovación para la mayoría de los productores de la región, así como se requiere del esfuerzo de construcción de acuerdos interinstitucionales muy necesarios para la disminución del avance de plagas y enfermedades en los cultivos cítricos.

## Referencias bibliográficas

- Aguirre, A., Giancola, S. (2021). 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.  
<http://hdl.handle.net/20.500.12123/9445>
- Aguirre, M. R. A., Goldberg, A.S., Giancola, S. I., Di Masi, S. (2022). “HLB y su Vector. Imágenes y notas para el reconocimiento a campo”. ISBN impreso 978-987679-350-6 Ediciones INTA. Versión digital ISBN 978-987-679-353-7  
<https://repositorio.inta.gov.ar/xmlui/handle/20.500.12123/14445>
- Aguirre, A., Giancola, S., Peralta, C., Angel, N., Carrizo, B., Acuña, P., Schapovaloff, M.E., Aybar, S., Tapia, S., Buenahora, J., Hochmaier, V., Lombardo, E., Perini, S., Ortega, P. Edición Schonholz, A., Benítez, X. (2023). Proyecto Fontagro Control sustentable del vector de Huanglongbing (HLB) en la Agricultura Familiar (AF) en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. Producto 1. LD instalados en la plataforma.  
[https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232-P1\\_NT\\_LD\\_instalados\\_en\\_la\\_plataforma.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232-P1_NT_LD_instalados_en_la_plataforma.pdf)
- Beltran, V., Rodriguez, D. (2023). Evaluación de calidad de frutas de limón (Citrus limon. L. Osbeck) variedad Eureka clon 22, con dos sistemas de manejo de lote. Poster presentado en el X Congreso Argentino de Citricultura, 6 al 8 de junio de 2023 en la ciudad de Concordia, Entre Ríos.  
<https://xcongresocitricultura.ar/descargas> (Pág. 30)
- Di Masi, S., Giancola, S., Buono, S., Tapia, S., Garzón, M., Beltran, V., Mika, R., Hochmaier, V., Ángel, N., López Serrano, F. Revisión y edición: Schonholz, A., Goldberg A. y Benitez, X. (2021). Proyecto Fontagro Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia. Resultados “Resultados de evaluación de calidad -campaña 2020-”  
[https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232\\_-\\_P10\\_NOTA\\_TECNICA\\_Calidad\\_de\\_fruta\\_2020.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/17232_-_P10_NOTA_TECNICA_Calidad_de_fruta_2020.pdf)
- Documento de Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia  
[https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/18021\\_HLBIntaArg\\_\(final\).pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/18021_HLBIntaArg_(final).pdf)
- Garzón, M., Tapia, S., Buono, S. (2023). Comparación de gastos del manejo convencional vs el MIP en el control del complejo de moscas de la fruta de una producción de naranjas en Jujuy. Poster presentado en el X Congreso Argentino de Citricultura, 6 al 8 de junio de 2023 en la ciudad de Concordia, Entre Ríos.  
<https://xcongresocitricultura.ar/descargas> (Pág. 220)

- Giancola, S., Aguirre, M. A., Di Masi, S., Lombardo, E., Buenahora, J., Wloseck, C., Acuña, P., Acuña, L., Tapia, S., Perini, S., Hochmaier, V., Carrizo, B., Peralta, C., Segade, G., Goldberg, A. (2023). “Impacto del MIP sobre poblaciones del vector del HLB y sus enemigos naturales”. Poster presentado en el X Congreso Argentino de Citricultura, 6 al 8 de junio de 2023 en la ciudad de Concordia, Entre Ríos.  
<https://xcongresocitricultura.ar/descargas> (Pág. 126)  
<http://hdl.handle.net/20.500.12123/14949>
- Giancola, S. I., Aguirre, M. R. A., Di Masi, S. N., Bravo, G., Molina, N. A., Alderete Salas, S., Beltrán, V. M. (2019). “Control sustentable del vector del HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”. Poster presentado en el IX Congreso Argentino de Citricultura, 11 al 14 de junio de 2019 en la ciudad de San Miguel de Tucumán.  
<https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/6629?locale-attribute=en>
- Giancola, S. Salvador, M. L., Aguirre M. R. A., Goldberg, A. S. (2023). “Perspectivas de adopción del Manejo Integrado de Plagas (MIP) en un contexto de avance del complejo HLB-vector”. Poster presentado en el X Congreso Argentino de Citricultura, 6 al 8 de junio de 2023 en la ciudad de Concordia, Entre Ríos.  
<https://xcongresocitricultura.ar/descargas> (Pág. 233)  
<http://hdl.handle.net/20.500.12123/14945>
- Pérez, G., Carbajo Romero, M.S., Aguirre, C., Morales, C., Carrizo, B., Leiva, N., Juri, N., Loretto, D., Biaggi, C. (2023). “Los actores sociales en la citricultura tucumana y la problemática del HLB”  
<https://xcongresocitricultura.ar/descargas> (Pág. 229)

#### Sitios consultados:

- Control sustentable del vector del HLB en AF:  
<https://www.fontagro.org/new/proyectos/control-sustentable-del-hlb>
- Webstory del proyecto Control sustentable del vector del HLB en AF:  
<https://webstories.fontagro.org/control-vector-hlb-agricultura-familiar/es>
- Fontagro: <https://www.fontagro.org>
- DGSA, <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/dgsa>
- FEDERCITRUS: <https://www.federcitrus.org/>
- SAG: <https://www.sag.gob.cl/>
- Sanidad Vegetal: <http://www.senasag.gob.bo/>
- Senasa: <https://www.argentina.gob.ar/senasa>
- Senasa: <http://www.senasa.gob.pe/>
- SenasaG: <http://www.senasag.gob.bo/>
- SENAVE: <https://www.senave.gov.py/>

Secretaría Técnica Administrativa



**FONTAGRO**

Con el apoyo de:



[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)  
[fontagro@fontagro.org](mailto:fontagro@fontagro.org)