

Guía de Campo para reconocimiento de HLB y sus vectores

Noviembre-2023

Esta guía de campo fue elaborada por los países integrantes del COSAVE con la finalidad de contar con una herramienta práctica para el reconocimiento de los síntomas del HLB como de su insecto vector. De esta forma los productores, técnicos y todas las personas vinculadas a la actividad citrícola cuentan con una herramienta para que juntos podamos luchar contra esta enfermedad.

¿Qué es el HLB?

El Huanglongbing (HLB) es considerada la enfermedad más devastadora de los cítricos a nivel mundial y que no tiene cura. Es causada principalmente por la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus*, aunque existen otras formas de *Liberibacter* que también provocan la enfermedad. Afecta a todas las plantas de cítricos y algunas plantas ornamentales como el Mirto, Murraya o Jazmín Árabe (*Murraya paniculata*).

La enfermedad es originaria de China y hasta el año 2004 estuvo limitada a los continentes asiático y africano. En América del Sur, fue detectada por primera vez en Brasil (2004), luego Argentina (2012) y Paraguay (2013) y recientemente Uruguay (2023), resultando una amenaza a generaciones de citricultores locales que ven con preocupación el alarmante avance del HLB.

IMPORTANTE. Cabe destacar que esta enfermedad no afecta la salud de las personas, pero genera un impacto social negativo al impactar en la mano de obra y la disponibilidad de cítricos para la gastronomía, consumo y ornamento tanto en áreas urbanas como rurales.

Cómo se transmite la bacteria

La enfermedad se disemina a través de material de propagación infectado (yemas o partes vegetales infectadas) y de sus insectos vectores: *Diaphorina citri* y *Trioza erytreae* (esta última ausente en el continente Americano), que al alimentarse de una planta enferma son capaces de adquirir la bacteria y transmitirla a otras plantas sanas, causando que esta también enferme.

Dado que *Trioza erythrae* no se encuentra presente en el continente americano, en este Manual de Campo solo se hará referencia a *Diaphorina citri*.

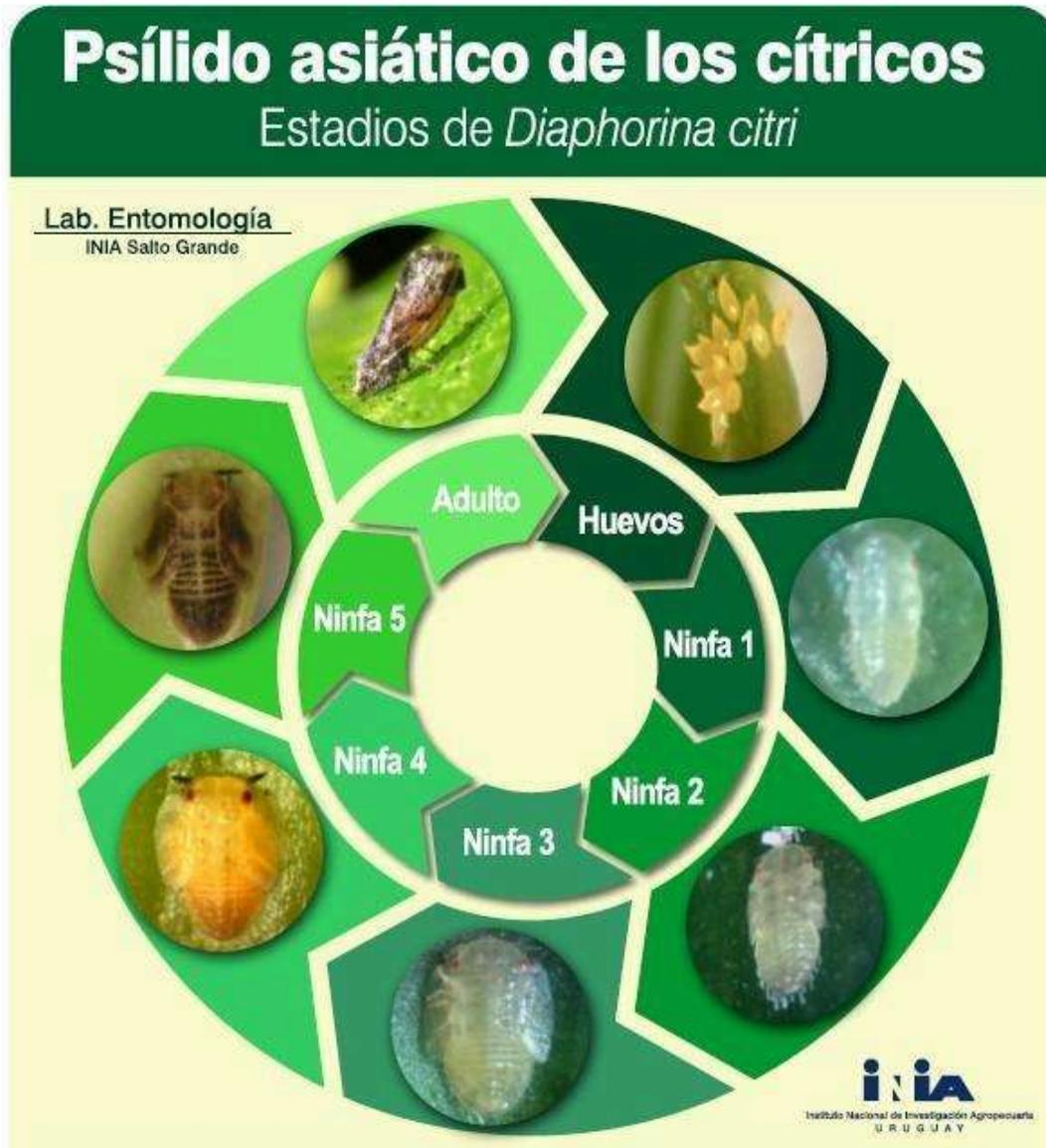
***Diaphorina citri* (Insecto Vector):**

En la región del COSAVE, *Diaphorina citri* se encuentra presente en Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, y ausente en Chile y Perú.



Características del insecto vector:

Ciclo biológico del vector (estadios ninfales y adulto)



Adulto: Mide 2 a 3 mm, posee alas transparentes con bordes oscuros. Se encuentran y alimentan sobre tallos tiernos y hojas en distintos estadios de desarrollo. Se posan en las plantas formando un ángulo de 45°.

Huevos: Miden 0,3 mm de largo y 0,14 mm de ancho. Son alargados, ovalados y de color amarillo - anaranjados.

Ninfa 1: Mide aproximadamente 0,3 mm de largo. El cuerpo es de coloración rosado pálido. Posee rudimentos alares no desarrollados.

Ninfa 2: Mide aproximadamente 0,45 de largo. Comienzan a observarse rudimentos alares.

Ninfa 3: Mide aproximadamente 0,74 mm. Tiene rudimentos alares bien desarrollados que se extienden bajo los ojos compuestos. Antenas oscuras en los extremos.

Ninfa 4: Mide aproximadamente 1 mm de largo. Los rudimentos alares se extienden hasta un tercio de los ojos compuestos. Antenas oscuras en su posición medio y final.

Ninfa 5: Mide aproximadamente 1,6 mm de largo. Tonalidad café oscuro o verde. Las alas se extienden hasta el frente de los ojos compuestos. Antenas oscuras en su totalidad.

Comportamiento y daños

Diaphorina citri es un hemíptero, perteneciente a la familia Liviidae. Son insectos chupadores de savia de las plantas. Permanecen en la planta en un ángulo de 45° y sobreviven de dos a tres meses.

El apareamiento, la oviposición y el movimiento se limitan a la luz del día. Las hembras pueden ovipositar durante toda su vida cuando están en presencia de nuevos brotes. Las hembras adultas ponen aproximadamente 500-800 huevos durante un período de dos meses. Los umbrales de temperatura inferior y superior para la oviposición son 16,0 y 41,6° C, respectivamente, y la mayoría de los huevos ovipositan a 29,6° C. La humedad relativa por debajo del 40% reduce la producción de huevos.

Las ninfas tienen cinco estadios con un aspecto aplanado y convexo. La duración de la fase ninfal depende de la temperatura, oscilando entre 10,6 y 39,6 días, a una temperatura entre 15° y 28°C.

La etapa adulta es la más larga y su duración está asociada a la temperatura y al sexo. Nava y col. (2007) encontraron para hembras y machos, mantenidos a 25°C en mirto, una longevidad de 32 y 23 días, respectivamente. Tsai y Liu (2000) encontraron una variación entre 39 y 47 días para las hembras mantenidas a 25°C. Sin embargo, las hembras pueden sobrevivir hasta 88 días a 18°C.

En trabajos recientes, Boina et al. (2009) encontraron que los adultos pueden moverse entre huertos hasta 100 metros de distancia (Sakamaki, 2005). Es

importante destacar que las cortinas rompe viento limitan el movimiento de *D. citri* entre unidades de producción.

Adulto

- No supera 4 mm de longitud.
- Posición de su cuerpo en un ángulo de 45 ° con respecto a la superficie donde se posa.
- Alas con dibujo característico, así como el color rojo de sus ojos.

En general, las poblaciones tienden a aumentar durante la primavera, el verano y otoño, si las brotaciones son importantes, siendo posible observarlas sobre los brotes, tanto las oviposiciones (huevos) como las ninfas recién nacidas. Los adultos pueden ser encontrados durante todo el año.



Detalle de un adulto de *Diaphorina citri* y posición de su cuerpo en un ángulo de 45° con respecto a la superficie. Fuente: E. Pechi, INIA Salto Grande.

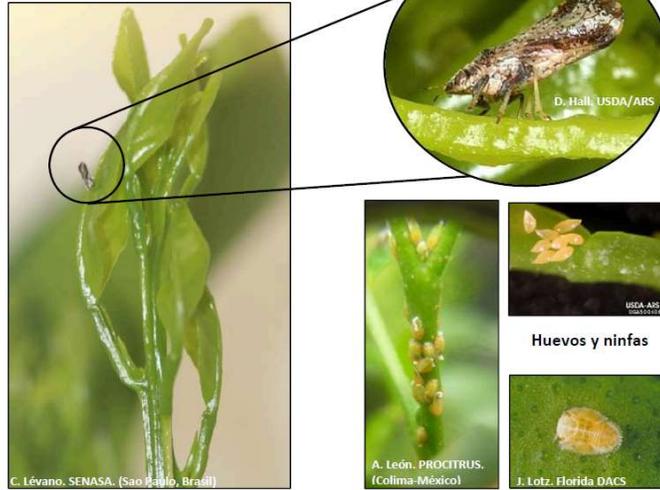


Adultos posados en planta Naranja.



Brote nuevo. Principal área de detección de *D. citri* en la cual debe dirigirse el monitoreo en épocas favorables.

Adulto de *Diaphorina citri* (Aprox. 2-3 mm) en brote de cítricos. El cuerpo del insecto y la superficie donde se posa forman un ángulo de 45°.



Brote con ninfas de *Diaphorina citri* en naranjo.



Colonia de ninfas de *D. citri* en hojas plegadas de cítricos.

Modo de monitoreo del vector:

Observación con lupa de bolsillo.



Técnico observando brotes en planta cítrica en búsqueda de *Diaphorina citri*.

Observación visual:



Monitoreo visual del insecto vector.



Monitoreo visual de *Diaphorina citri* y captura en tubo con alcohol al 70%.

Trampas cromáticas amarillas:

Las trampas cromáticas amarillas son un complemento a la observación visual. Las mismas deben ser instaladas en una planta cítrica o de murraya en el tercio superior de la copa y en la zona con mayor incidencia de luz solar. Es aconsejable cambiar la trampa cada 15 días con una separación de 100 metros.



Para la instalación de las trampas cromáticas amarillas es necesario retirar la protección que cubre la sustancia adhesiva en ambas caras de la trampa.





Técnicos observando trampas cromáticas amarillas con lupa en búsqueda de *Diaphorina citri*.



Abundante número de adultos de *D. citri* capturados en trampas amarillas pegajosas.

Golpeteo de ramas:

El mismo consiste en colocar debajo de las ramas del árbol o arbusto una sábana o algún material rígido a modo de placa de color claro en lo posible del tamaño de una hoja A4. Se golpea con un palo o tubo de pvc las ramas o sacudir la vegetación varias veces con el fin que caigan los insectos sobre la misma. Se retiran los insectos utilizando el método manual o mediante aspiradores manuales y se colocan en un frasco con alcohol etílico al 70%.



Método de golpeteo y carpeta para recolección.



Recolección con la utilización de un tubo aspirador.

Control químico del vector

Los productos registrados para el control químico de *Diaphorina citri* disponibles en:

Argentina: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/instructivo_de_manejo_y_control_para_el_insecto_vector_del_hlb_01-12-2022.pdf

Bolivia: Ing. Walter Moy Noco (waltermoy@hotmail.com)
<https://www.senasag.gob.bo/>

Brasil: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Paraguay: Los productos utilizados para el control de *Diaphorina citri* se menciona en la Resolución SENAVE N° 357/2017 “Por la 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 Huanglongbing (HLB).
<https://www.senave.gov.py/proteccion-vegetal>

Perú: De detectarse incursiones del vector *D. citri* en el país, se utilizarán los ingredientes activos incluidos en el Procedimiento de Prevención y Emergencia del HLB: [PRO-SARVF-SCV-SMFPPF-01-Prev.-y-Emer.-HLB-1.pdf](https://senasa.gob.pe/PRO-SARVF-SCV-SMFPPF-01-Prev.-y-Emer.-HLB-1.pdf) (senasa.gob.pe)

Uruguay: <https://www10.mgap.gub.uy/profit/plagasweb.aspx>

Síntomas de la enfermedad de HLB (Variantes de sintomatología)

En Hojas: Moteado difuso (amarillamiento de la hoja sin límites claros). El término asimétrico responde a que el moteado se produce hacia uno u otro lado de la nervadura central, sin cumplir con algún patrón definido.



Sintomatología de HLB en hojas de naranjo. Se observa el moteado difuso asimétrico y la presencia de nervaduras amarillas.

En plantas con síntomas de HLB, el cambio del color verde natural de la hoja al color amarillento no es abrupto, ni sigue patrones definidos como corresponden a otras enfermedades o deficiencias de nutrientes.



Amarillamiento de la nervadura central y laterales.

Formación de corcho en las nervaduras. El taponamiento del floema provoca un sobrecrecimiento del tejido vascular dando la apariencia de la formación de un tejido corchoso.



Engrosamiento de la nervadura central y desarrollo de “corcho” en la superficie de la misma.

Síntomas de HLB en plantas:



Sintomatología en plantas de Mandarinas positivas a HLB. Se puede observar el amarillamiento de parte de las ramas de plantas.



Aspecto general de una parcela de mandarina con resultado positivo a HLB.

Los síntomas producidos por la bacteria del HLB se manifiestan de manera diferente en las diversas especies de cítricos, a continuación se presentan algunos ejemplos:

Pomelo:



Moteado difuso y nervaduras amarillas en hojas de Pomelo positivas a HLB.



Moteado difuso en hojas de Pomelo positivas a HLB.

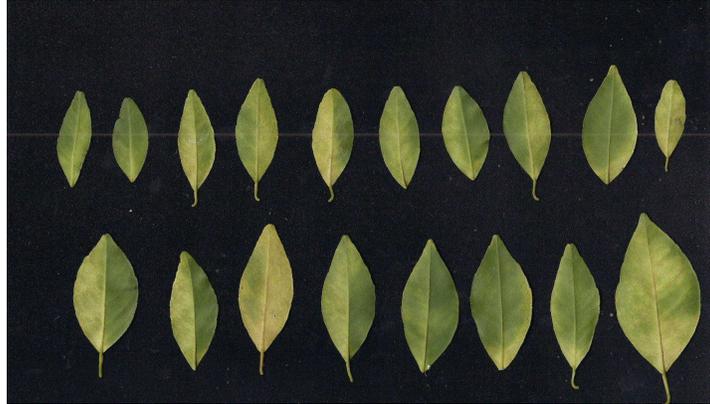
Mandarino:



Moteado difuso en hojas de Mandarina positivas a HLB.



Vista del haz y del envés de hojas extraídas de plantas de Mandarina positivas a HLB.



Moteado difuso y engrosamiento de nervaduras en haz y envés de hojas de Mandarinas positivas a HLB.



Moteado difuso en hojas de Mandarina positiva a HLB.



Moteado difuso en hojas de Mandarina positiva a HLB.

Limón Tahití:



Nervaduras amarillas y brotes con orejas de conejo en Limón tahití con resultado positivo a HLB.



Moteado asimétrico en limón Tahití con resultado positivo a HLB.



Moteado asimétrico en limón Tahití con resultado positivo a HLB.



Super Brotación en limón tahití con resultado positivo a HLB.



Limón Tahiti

Limón Siciliano:



Limón Sutil:



Moteado asimétrico en hojas de limón sutil.



Moteado asimétrico en Limón sutil.

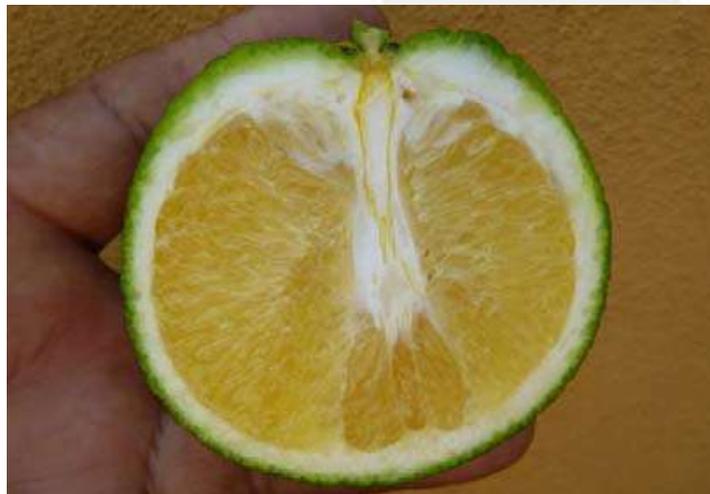
Síntomas de HLB en frutos

Pomelo:



Asimetría, engrosamiento de la cáscara y aborto de semillas en frutas de Pomelo.

Naranja:



Amarillamiento de haces vasculares en fruto de naranja.



Maduración invertida, Asimetría y cáscara engrosada en frutas de Naranja.



Asimetría y aborto de semillas en frutas de Naranja.

Limón



Amarillamiento circular de los haces vasculares en fruto de limón sutil.



Fruto deforme de limón



Semillas abortadas en fruto de limón

Mandarina



Maduración invertida en fruto de Mandarina.

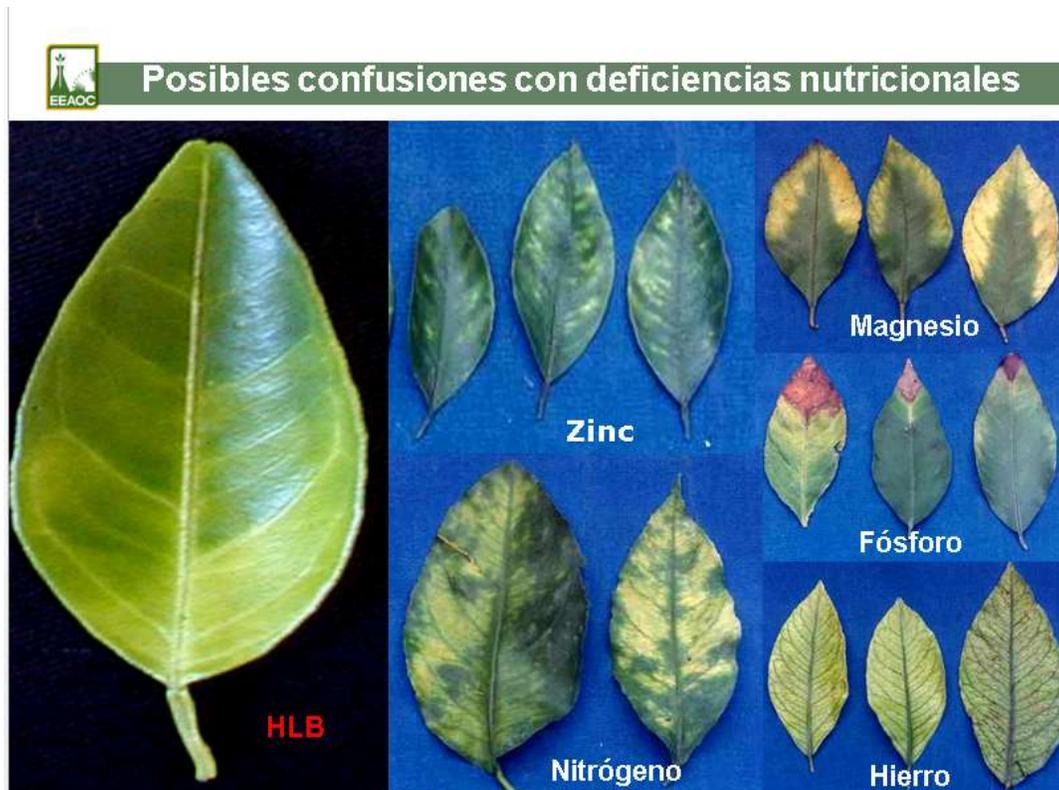


Maduración invertida, semillas abortadas y asimetría en frutas de Mandarina.

Síntomas que no son HLB

La pérdida del color verde característico de la hoja de los cítricos puede ser causada por alguna anomalía de tipo parasitaria o biótica (microorganismos, insectos, etc.) o por causas no parasitarias o abióticas como la senescencia natural (caída) de la hoja o una deficiencia nutricional.

Deficiencias nutricionales:



Deficiencias de hierro: Amarillamiento de hojas jóvenes permaneciendo las nervaduras verdes.



Deficiencias de nitrógeno: Amarillamiento generalizado de las hojas, especialmente de las nervaduras.



Deficiencias de zinc: Amarillamiento blanquecino alrededor de las nervaduras secundarias en las hojas jóvenes. Fuente: SENASA - Perú.



Deficiencias de manganeso: Amarillamiento (más bien manchas irregulares) internerval de las hojas, primero en las jóvenes. Fuente: SENASA - Perú.



Deficiencias de magnesio: Amarillamiento en forma de V invertida en las hojas



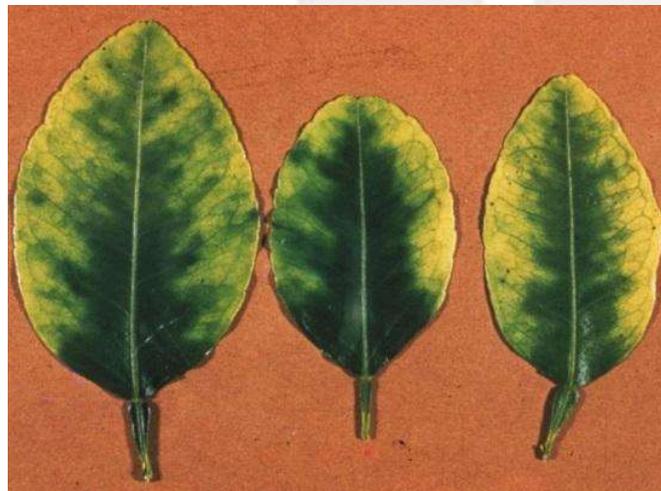
Carencia de Magnesio (Mg). Fuente: SENASA - Perú.



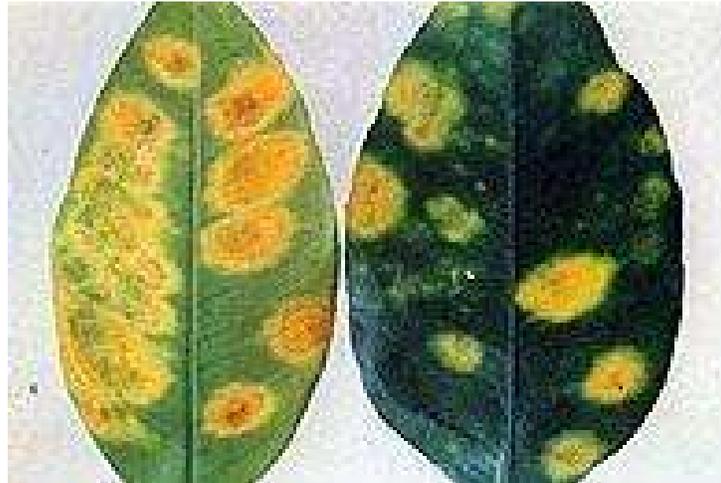
Deficiencias de Hierro (Fe):



Deficiencias de calcio: Amarillamiento en el borde de las hojas



Deficiencia de Molibdeno: Hojas curvadas hacia arriba y manchas circulares entre los nervios, dispuestas de forma irregular.



Toma de muestra vegetal con sintomatología de HLB

Nota: Los procesos para la toma de muestra que se describen a continuación se aplican por la ONPF de Argentina.

Procedimiento:

- Buscar las plantas con síntomas de la presencia de HLB





Tomar las muestras de las ramas con evidente sintomatología de HLB.



Se georeferenciarán todas las plantas de donde se obtuvo la muestra, utilizando GPS o dispositivos móviles con GPS incorporado.



Se marcarán las plantas a fin de identificarlas. Si las muestras resultaran positivas a la presencia de *Candidatus Liberibacter* spp., la planta puede ser identificada pintando el tronco con pintura en aerosol o de manera alternativa con una cinta plástica dispuesta lo más próximo posible a la rama donde se toma la muestra.



Colocarlas dentro de una bolsa de plástico y conservar en heladera para mantener la refrigeración.



Acondicionamiento para envío de muestras de material vegetal que van a tardar más de 72 horas en enviarse a laboratorio

Seleccionar las hojas de la muestra con los síntomas más típicos de la enfermedad.



Lavar las hojas con agua y jabón, y secar con papel absorbente.



Tomar foto del material



Utilizar alcohol 70% v/v para desinfectar la superficie y los elementos cortantes con los que se van a extraer las nervaduras.

De cada muestra, cortar las nervaduras centrales incluyendo los pecíolos y colocar en un tubo cónico de aproximadamente 15 ml con tapa, y agregar alcohol 70% v/v hasta cubrir el material vegetal.

