

Huanglongbing: el dragón amarillo que pone en riesgo la citricultura

Pérez-Zarate, Luis Alfredo¹; Osorio-Acosta, Francisco¹; Ortega-Arenas, Laura Delia²; Martínez-Hernández, Aída³; Villanueva-Jiménez, Juan Antonio^{1*}

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Km. 88.5 Carretera Fed. Xalapa-Veracruz. Manlio F. Altamirano. Veracruz, C.P. 91690, México.

² Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km. 36.5 Carretera Federal México-Texcoco, Texcoco, Edo. de México, C.P. 56264, México.

³ Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Carretera Haltún-Edzná km 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche, C.P. 24450, México.

* Autor de correspondencia: javj@colpos.mx

Los cítricos son cultivos de gran importancia económica en países con clima tropical y subtropical, y son una fuente de ingresos para millones de personas a lo largo de toda la cadena productiva. Los principales países productores en el mundo son Brasil, Estados Unidos, China, España y México, y su relevancia económica se evidencia por la cantidad de empleos directos e indirectos generados en sus procesos productivos, así como en las divisas obtenidas por exportaciones y venta en los mercados locales.

En México, la industria de los cítricos incluye más de 625 mil hectáreas cultivadas y una producción de 8.61 millones de toneladas. Destacan como principales estados productores Veracruz, Michoacán, Tamaulipas, San Luis Potosí y Colima. Sin embargo, el país enfrenta desafíos significativos para mantener su producción, incluyendo los asociados al cambio climático y a la creciente incidencia y virulencia de plagas y enfermedades.

Origen y propagación del HLB

Los primeros reportes de árboles de cítricos con síntomas de amarillamiento y moteado en las hojas datan de finales del siglo XIX en el sur de China. El nombre de Huanglongbing (HLB) se mencionó por primera vez en 1956 en esta región, de donde es originaria. “Huang” significa amarillo, “long” se traduce como brote o como dragón y “Bing” como enfermedad; de esta manera, la traducción literal sería “enfermedad del brote amarillo” o “enfermedad del dragón amarillo”.

Esta enfermedad se dispersó al resto del mundo principalmente a través del comercio internacional de plantas infectadas, pero también por el movimiento de insectos vectores y de material vegetal contaminado. En la actualidad, la variante asiática de la bacteria se encuentra en todos los países con plantas de cítricos y especies cercanas, tanto en Asia como en Oceanía, Europa, y el continente americano de norte a sur. La variante africana se encuentra restringida al continente africano y está presente en algunos países del continente asiático. La variante americana está en Brasil y una nueva especie, denominada caribbeanus, se encuentra en el norte de Colombia. La distribución geográfica de los vectores también se relaciona con las bacterias; *Diaphorina citri*

Cómo citar: Pérez-Zarate, Luis Alfredo; Osorio-Acosta, Francisco; Ortega-Arenas, Laura Delia; Martínez-Hernández, Aída; & Villanueva-Jiménez, Juan Antonio. Huanglongbing: el dragón amarillo que pone en riesgo la citricultura. *Agro-Divulgación*, 4(2). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i2.300>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Mayo 2024.

Agro-Divulgación, 4(2). Marzo-Abril. 2024. pp: 65-69.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



está presente en Asia, Europa y América, mientras que *Trioza erytrae* se encuentra en África (Figura 1).

El primer reporte de la presencia de *D. citri* en México se realizó en el año 2002; mientras que el primer árbol con síntomas característicos de la enfermedad se reportó hasta 2009 en Tizimín, Yucatán. A la fecha, tanto el vector como la enfermedad del HLB se encuentra en todos los estados citrícolas del país. La rápida dispersión de la enfermedad se asocia principalmente con la capacidad de vuelo y densidad del insecto vector, a su conectividad espacial con los hospederos, a las actividades agrícolas y comerciales del ser humano y a la dominancia de los vientos.

¿Quién ocasiona la enfermedad del HLB?

Esta enfermedad la ocasionan cuatro especies de bacterias del género *Liberibacter* limitadas al floema de las plantas: *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLAs), *Ca. L. americanus* (CLam), *Ca. L. africanus* (CLaf), y *Ca. L. caribbeanus* (CLca). Las poblaciones de los insectos vectores *Diaphorina citri* y *Trioza erytrae* transportan y propagan la infección entre parcelas. *Candidatus Liberibacter asiaticus* predomina globalmente, incluyendo México, debido a una mayor capacidad adaptativa al clima y su alta capacidad de transmisión.

La presencia de ninfas y adultos de *D. citri* representa una amenaza directa para las plantas, ya que ocasionan deformaciones en hojas jóvenes y muerte prematura de brotes. Estos insectos también provocan daños indirectos, como la proliferación de hongos debido a la acumulación de la cera que excretan durante su alimentación y por supuesto, por la transmisión de la bacteria causante de la enfermedad del HLB (Figura 2A y B).

Síntomas y daños ocasionados por el HLB

Las plantas enfermas desarrollan una serie de síntomas característicos en las hojas, como moteado asimétrico, aclaramiento y engrosamiento de nervaduras, así como hojas

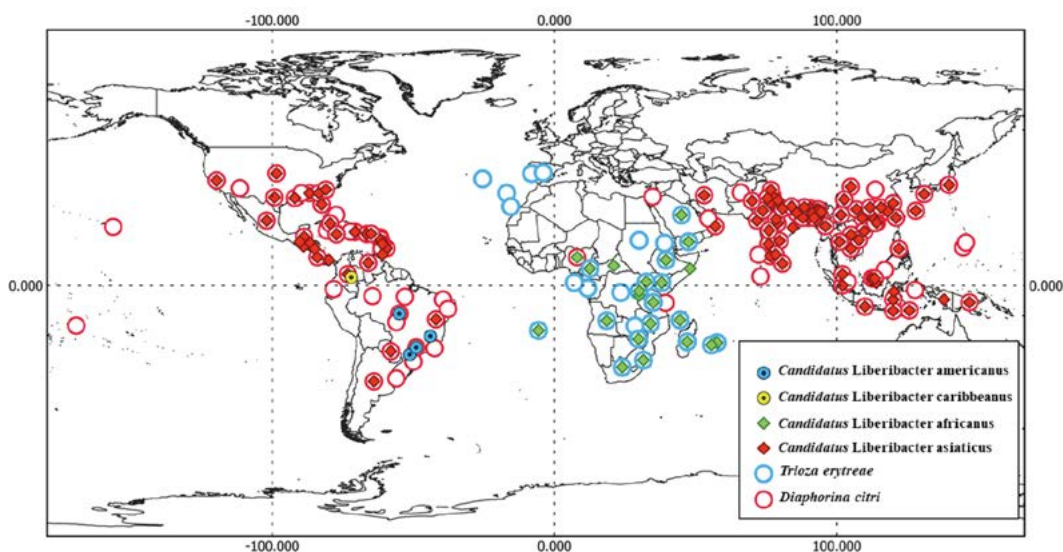


Figura 1. Distribución mundial de los patógenos y vectores asociados con la enfermedad del HLB.

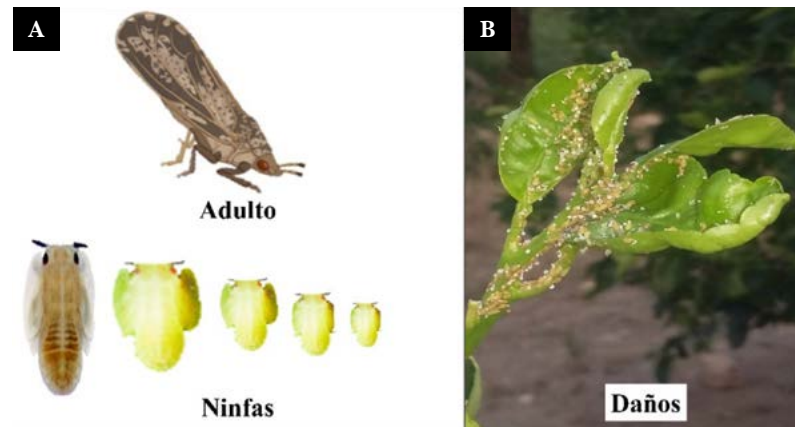


Figura 2. A) Ninfas y adultos de *D. citri*, y B) daños directos ocasionado a las plantas de cítricos.

corchosas. En cuanto a los frutos, caen prematuramente, tienden a deformarse y presentar maduración inversa; son más pequeños con cáscara más gruesa y al cortarlos de manera transversal, se observa aborto de semillas y una línea central curvada (Figura 3A). En general, los árboles muestran muerte de ramas y caída de hojas y son más susceptibles al ataque de otras plagas y enfermedades. El tiempo en que se manifiestan estos síntomas depende de la variedad atacada, la concentración de la bacteria en el árbol, la

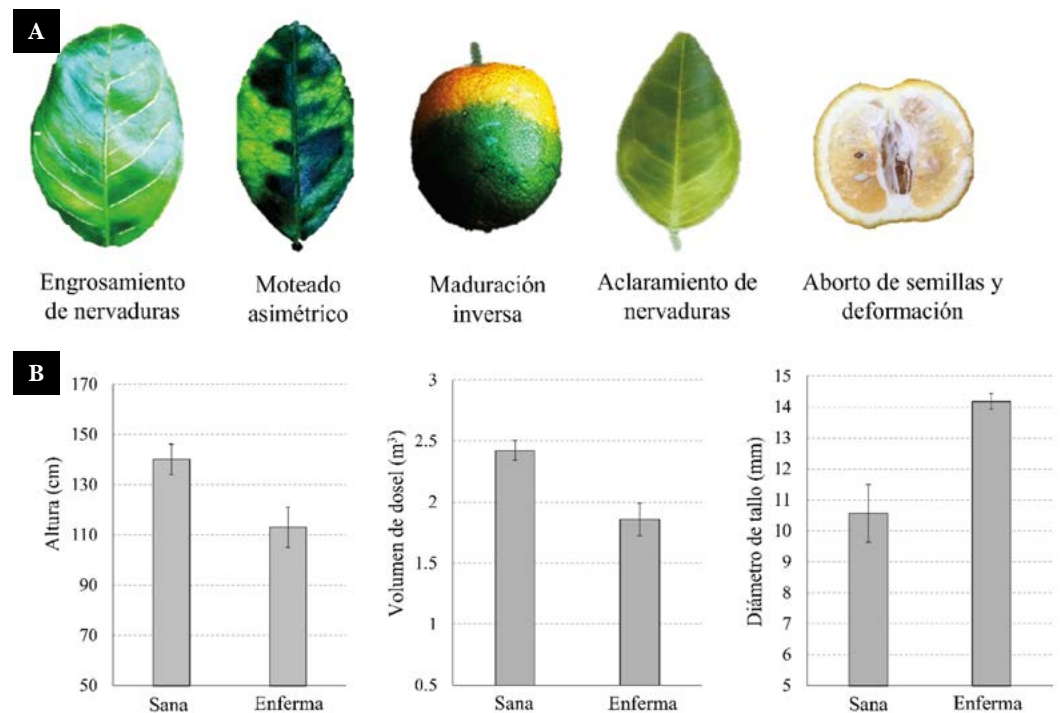


Figura 3. A) Síntomas característicos de la enfermedad del HLB en hojas y frutos de cítricos. B) Efecto de la enfermedad del HLB sobre variables como altura, el volumen de dosel y diámetro de tallo en plantas de limón Persa.

edad de los árboles, las condiciones ambientales prevalecientes, pudiendo oscilar entre uno y tres años, o incluso más.

Las plantas afectadas por esta enfermedad reducen el flujo de los azúcares producidos por la fotosíntesis, debido a un taponamiento del floema, lo que aumenta la acumulación de carbohidratos a nivel foliar. Además, la muerte de las raíces secundarias de la planta reduce la absorción de agua y nutrientes. Estos efectos se agravan porque hay aborto de flores y caída prematura de frutas, lo que en conjunto disminuyen marcadamente el rendimiento. Esta serie de eventos reduce significativamente la productividad de las plantas afectadas, lo que representa un desafío importante para la citricultura y su capacidad de producción.

Las plantas enfermas reducen su crecimiento y desarrollo en comparación con las plantas sanas. Nuestro equipo de trabajo determinó que el HLB redujo en 19% la altura y 23% el volumen del follaje de las plantas de limón Persa de 2 a tres años de edad, lo que ocurrió hasta un año y medio después de que se inocularon las plantas con la bacteria. Además, se registró un aumento del 25% en el diámetro del tallo de las plantas enfermas (Figura 3B). La disminución en el crecimiento de la planta resulta de una restricción en la absorción de agua, nutrientes y de una menor fotosíntesis. Por el contrario, el incremento en el diámetro del tallo podría estar asociado al crecimiento del tejido por el taponamiento del sistema vascular.

Estrategia de manejo y prevención

Las pérdidas económicas por efecto del HLB han sido cuantiosas en todo el mundo; para el caso de México, el estado de Colima donde se produce principalmente limón mexicano (el limón que se usa para los tacos), ha sido uno de los más afectados por la enfermedad, donde se han reportado pérdidas de más de 84 mil toneladas y por más de 300 millones de pesos. En Yucatán y otros estados productores de naranja se ha registrado un 17.3% de reducción en el peso de la fruta y 18.6% en el volumen de jugo.

Para manejar al HLB en el país, la autoridad fitosanitaria (SENASICA) ha establecido Áreas de Manejo Epidemiológico Fitosanitario (AMEFI), donde se realizan acciones de vigilancia epidemiológica en áreas de más de 1000 ha de cítricos estratégicamente definidas en huertos comerciales y zonas urbanas. Además, se realiza el monitoreo, control biológico y control químico de los insectos vectores de la enfermedad. También se recomienda el uso de planta certificada para sustituir las plantas enfermas que se van eliminando en etapas tempranas de infección.

La participación social en las acciones de manejo del HLB es fundamental para mantener controladas las poblaciones del insecto vector y evitar la dispersión de la enfermedad. El manejo regional del insecto vector ha mostrado mejores resultados respecto a aplicaciones individuales aisladas. La toma de decisiones por parte de los productores es fundamental en el control químico de la diaforina (*D. citri*), quienes tienen que considerar aspectos técnicos y ambientales para mejorar la eficiencia de las aplicaciones, evitando la contaminación ambiental.

Es crucial utilizar el insecticida adecuado, teniendo en cuenta su ingrediente activo o grupo toxicológico. Cuando un insecticida no está surtiendo efecto, no se debe aumentar

la dosis, algo que se hace comúnmente, lo que evitaría el desarrollo de resistencia de los insectos a los plaguicidas. En su lugar, es esencial buscar alternativas y ajustar estrategias de control que sean efectivas y sostenibles a largo plazo.

Los equipos de aplicación también deben calibrarse de manera adecuada en cada aspersión. Es fundamental seleccionar la boquilla adecuada y utilizar filtros para evitar daños en los equipos. Además, se debe prestar especial atención a la calidad del agua y revisar el tamaño de gotas para evitar la evaporación o deriva causada por el arrastre del viento. Para optimizar las aplicaciones, se recomienda realizarlas por la mañana cuando la humedad relativa sea mayor al 80%. Es aconsejable aplicar a paso lento y constante, manteniendo una velocidad de no más de 3 km/hora (Figura 4), o a velocidades bajas cuando se aplica con tractor.

La fertilización de árboles enfermos es una práctica fundamental para prolongar su vida productiva. Se ha demostrado que, si se cuenta con riego, una fertilización anual dividida en al menos una aplicación al mes a lo largo del año es más efectiva que dos o tres aplicaciones con dosis mayores. Se debe determinar la dosis de fertilización adecuada para cada región citrícola, ajustándola según los análisis de suelo y agua correspondientes. Las plantas enfermas con HLB suelen requerir una fertilización más intensiva. Los Comités Estatales de Sanidad Vegetal pueden informar sobre las acciones de manejo específicas para cada región citrícola. Ellos pueden brindar orientación sobre qué patrones cuentan con características de tolerancia al HLB; además, apoyan en la coordinación de acciones de manejo regional en conjunto con otros productores. Esta colaboración coordinada es clave para implementar estrategias efectivas de manejo del HLB, que permiten promover la salud y productividad de los cultivos citrícolas en México.

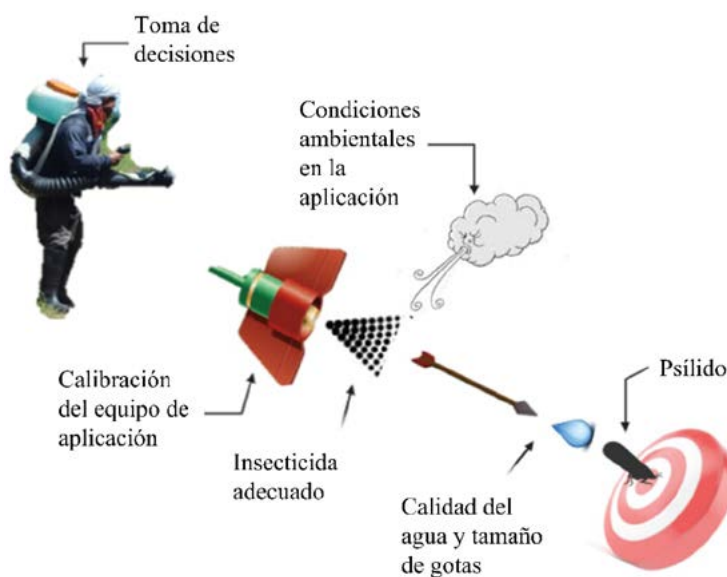


Figura 4. Consideraciones técnicas y ambientales en la aplicación de insecticidas para el control de *Diaphorina citri*.