



# El dragón amarillo amenaza nuestros cítricos

## Dragón contra tigre

Juan F. Barrera, Jaime Gómez y José I. López Arroyo

En China, el dragón y el tigre son seres mitológicos muy arraigados en la cultura popular. En la época de las dinastías, el dragón dorado o amarillo era emblema del emperador y símbolo de la China imperial. De acuerdo con las creencias, el dragón y el tigre han sido rivales por siempre, de ahí que se les muestre librando encarnizadas peleas que han dado pie al dicho que reza "dragón contra tigre", para referirse a rivales muy parejos.

Este artículo expone la amenaza que representa el huanglongbing (HLB) o dragón amarillo, una invasión biológica que atenta contra la viabilidad de la citricultura. Como el dragón y el tigre, el huanglongbing y la citricultura libran una batalla épica de resultado todavía incierto.

## La amenaza

El huanglongbing es una enfermedad bacteriana que afecta a los cítricos (*Citrus* spp.), entre los que se encuentran las naranjas, limones, toronjas y mandarinas. Esta invasión biológica es la amenaza más seria para la citricultura mundial, ya que las plantas infectadas reducen la cantidad y calidad de la fruta, y acaban por morir irremediablemente. El problema se agrava porque el HLB se dispersa con rapidez gracias a ciertos insectos vectores que transmiten las bacterias de las plantas infectadas a las sanas.

Conocido en China desde hace un siglo, y detectado en numerosos países de Asia y África durante el siglo XX, el dragón amarillo disparó la alarma en América cuando invadió Sao Paulo, Brasil, en

2004 y Florida, Estados Unidos, en 2005, dos de las regiones productoras de cítricos más grandes del mundo. Desde entonces, la viabilidad de la citricultura en América se encuentra gravemente amenazada.

En México, cuarto productor mundial de cítricos, el principal vector del HLB es un insecto conocido como el psílido asiático de los cítricos o *Diaphorina citri*, que fue reportado por primera vez en Campeche en 2002. Las primeras plantas enfermas se registraron en Yucatán en 2009.

En menos de 10 años el psílido invadió los 23 estados productores del país, en tanto que la enfermedad, aún en sus etapas iniciales de evolución, se había detectado en 13 estados para octubre de 2011. En Colima, importante productor de limón mexicano, ya se habla de una catástro-

fe regional. No es para menos que el gobierno mexicano haya catalogado al HLB como prioridad nacional.

### Primeros hallazgos

Posiblemente el primer reporte que hace referencia al huanglongbing fue publicado en China en 1919, y señalaba que era de poca importancia económica; sin embargo, en 1936 ya se reconocía como problema serio.

El primer trabajo sobresaliente se debe al doctor Kung Hsiang Lin, quien investigó el problema entre 1941 y 1955. Él demostró que el HLB se transmitía por injertos y supuso que también por insectos vectores. Gracias a sus pláticas con campesinos, descubrió que la enfermedad era conocida desde la década de 1870 y estimó que tuvo su origen en Chaozhou, Guangdong, donde la llamaban "huang long bing" en referencia a los síntomas tempranos de las plantas infectadas: *bing*, enfermedad; *long*, dragón; *huang*, amarillo; es decir, "la enfermedad del dragón amarillo". Este término fue aceptado oficialmente por la Organización Internacional de Virólogos en Cítricos en 1995. Antes predominaba el nombre de

"greening" (enverdecimiento en español), procedente de Sudáfrica.

En 1965, los doctores sudafricanos A.P.D. McClean y P.C.J. Oberholzer demostraron que el HLB era transmitido por un psílido africano de los cítricos, el insecto *Trysoza erythrae*. Dos años después, investigadores filipinos dieron a conocer que otro insecto, el psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*), podría ser responsable de ocasionar la "hoja moteada" en las Filipinas, un síntoma similar al "greening" de Sudáfrica. En la India, plantas con la "muerte descendente de la rama" ("die-back"), síntoma conocido desde el siglo XVIII, dieron positivo al dragón amarillo. Pero no fue hasta 1971 que el laboratorio francés del Dr. J.M. Bové detectó el patógeno en plantas infectadas experimentalmente con ninfas del psílido asiático.

### Los patógenos

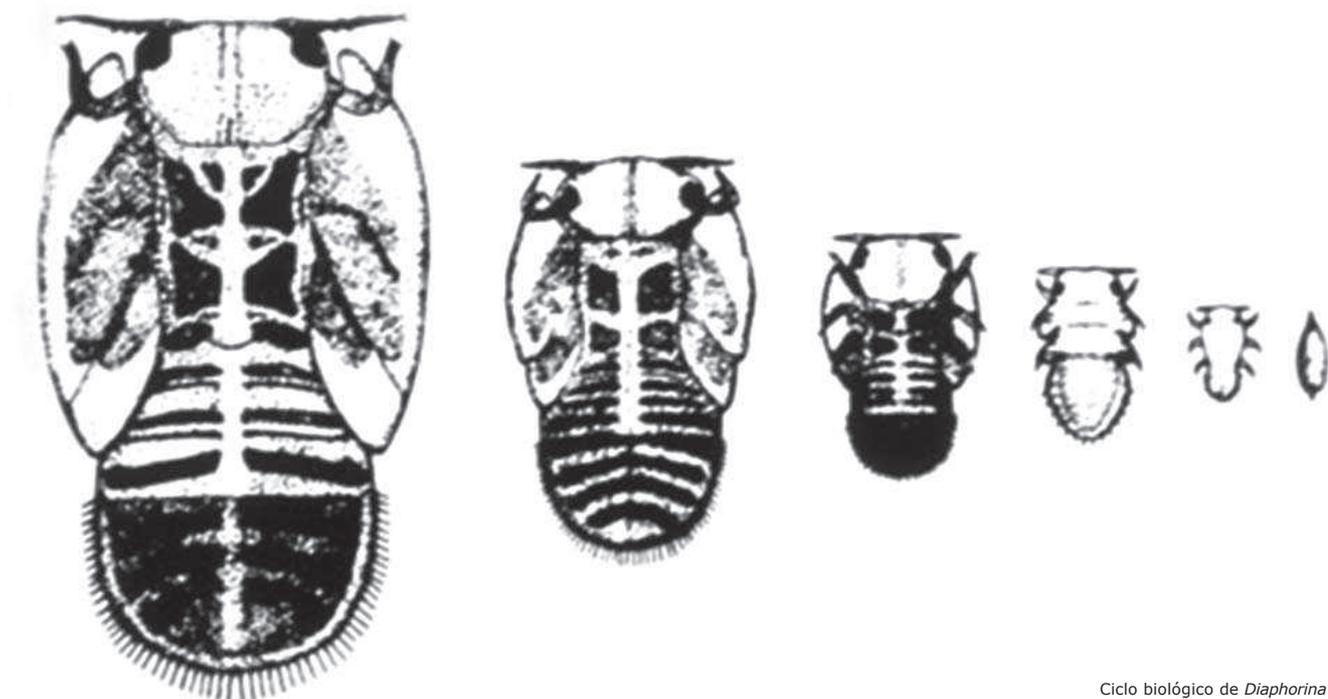
Se han realizado algunos estudios significativos en torno al HLB, por ejemplo,

algunos investigadores detectaron la bacteria en la hemolinfa (líquido circulatorio de los artrópodos y moluscos que es análogo a la sangre de los vertebrados), y en las glándulas salivales de los psíidos vectores.

Se ha demostrado que son tres las especies bacterianas responsables del dragón amarillo: *Candidatus Liberibacter africanus*, *C. L. asiaticus* y *C. L. americanus*, en referencia a los continentes donde se encontraron por primera vez. Por el momento, en México sólo existe la especie *asiaticus*, que predomina en el continente americano, en tanto que *americanus* está restringida a Brasil.

Estas bacterias únicamente habitan en los conductos vasculares del floema, el tejido conductor encargado del transporte de nutrientes orgánicos –sobre todo azúcares– de las plantas hospedadoras, y no se les puede reproducir en medios artificiales de cultivo. Se transmiten a otra planta por medio de injertos y de insectos vectores.

El huanglongbing es la amenaza más seria para la citricultura mundial, ya que las plantas infectadas reducen la cantidad y calidad de la fruta, y acaban por morir irremediablemente.



Ciclo biológico de *Diaphorina citri*.

## Los vectores

*Diaphorina citri*, el psílido asiático de los cítricos, se distribuye en Asia, Oceanía, la península arábiga, algunas islas del océano Índico y en casi toda América. *Trypza erytraea*, el otro vector aún ausente



DAVID HALL, USDA AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE



DAVID HALL, USDA AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE



JUAN FRANCISCO BARRERA

en América, habita en África, la península Arábiga e islas del océano Índico. Si bien la presencia de *D. citri* en América data de los años 1940 en Brasil, fue a partir de la década de 1990 que se observó una acelerada invasión en los países de este continente.

El diminuto psílido asiático salta y vuela cuando se le molesta, pero en reposo o mientras se alimenta, mantiene las alas plegadas y su cuerpo forma un ángulo característico de 45° respecto a la superficie de la planta donde se posa. Su boca es un pico con el que perfora los tejidos y chupa la savia de tallos tiernos y hojas. En dos meses, una hembra pone de 500 a 800 o más huevos en los brotes más tiernos; de éstos emergen las ninfas, y finalmente se convierten en adultos. Mientras se alimentan, las ninfas expulsan abundante mielecilla y filamentos cerosos blanquecinos por el ano. De huevo a adulto tarda 17 días en sitios con temperaturas de unos 25 °C.

Las ninfas de mayor edad adquieren la bacteria cuando se alimentan de plantas infectadas, y al convertirse en adultos transmiten la enfermedad. Los adultos también adquieren la bacteria si se alimentan de plantas enfermas y serán vectores de por vida, ya que la bacteria se multiplica en su interior. Las hembras no transmiten la bacteria a sus descendientes.

Se han reportado hasta 59 especies de plantas hospederas del psílido asiático, y todas son miembros de la familia Rutaceae. La preferida es la limonaria o *Murraya paniculata*, una planta ornamental muy común.

### El manejo y la investigación

Dado que las plantas enfermas por el dragón amarillo no tienen curación, se enfatiza en acciones para prevenir que los árboles se infecten. Una de ellas es el monitoreo del vector, lo cual consiste en buscar ninfas y adultos en brotes de cítricos o limonaria; también se monitorea con trampas pegajosas amarillas que se cuelgan de los árboles. La primera línea de de-

fensa es el control legal, pues con él se previene el movimiento de plantas infectadas y la dispersión del vector.

Mientras se desarrollan plantas resistentes al huanglongbing, los principales métodos del manejo integrado son la eliminación de plantas hospederas alternativas y árboles infectados; la aplicación de insecticidas químicos, aceites minerales o jabones contra el insecto transmisor, así como la liberación del parasitoide *Tamarixia radiata*, un agente de control biológico nativo de Asia que ataca al psílido.

El primer megaproyecto sobre el manejo del HLB y su vector en México inició en 2009 con apoyo por tres años de Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Con la coordinación del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) participaron casi 50 investigadores de 11 instituciones, entre ellas El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).

Se investigó acerca de cuestiones de riesgo, técnicas de muestreo y diagnóstico, control químico y biológico del psílido, medidas de manejo y remediación de la enfermedad, esquemas para regular la movilización del material vegetal y desarrollo de un sistema informático de vigilancia.

El huanglongbing es una invasión biológica de consecuencias graves para la citricultura. Si bien los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas fluyen desde muchos puntos del planeta y se coordinan acciones en todos los niveles, por ahora la ventaja se inclina hacia el dragón amarillo. Sin duda se requerirá la ayuda de muchos tigres para vencer al dragón. 🐅

Juan F. Barrera es investigador del Área de Sistemas de Producción Alternativos, Unidad Tapachula (jbarrera@ecosur.mx) y Jaime Gómez es investigador de la misma área, ECOSUR, Tapachula. José I. López Arroyo es investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agropecuarias y Pecuarias, General Terán, Nuevo León.