



# PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS

*Diaphorina citri*  
Kuwayama

**Ficha Técnica No. 77**



Lotz, 2018; López-Collado, 2010; Rogers, s/a; Lewis, s/a.





## CONTENIDO

IDENTIDAD .....	1
Nombre científico .....	1
Sinonimia .....	1
Clasificación taxonómica .....	1
Nombre común .....	1
Código EPPO .....	1
Estatus fitosanitario .....	1
Situación de la plaga en México .....	1
IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA .....	1
Impacto económico a nivel mundial .....	1
Potencial de impacto económico en México .....	2
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLAGA .....	2
HOSPEDANTES .....	4
Distribución nacional de hospedantes .....	4
ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS .....	5
Ciclo de vida .....	5
Descripción morfológica .....	6
Huevo .....	6
Ninfa .....	7
Adulto .....	8
DAÑOS Y SÍNTOMAS .....	9
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS .....	9
Dispersión .....	9
MEDIDAS FITOSANITARIAS .....	10
Control químico .....	10
Control biológico .....	10
VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA .....	13
Toma y envío de muestras .....	13
Alerta fitosanitaria .....	13
BIBLIOGRAFÍA .....	13

## IDENTIDAD

### Nombre científico

*Diaphorina citri* Kuwayama.



(PaDIL/K. Walker, 2005).

### Sinonimia

*Euphalerus citri* (Kuwayana)

### Clasificación taxonómica

Phylum: Arthropoda  
Clase: Insecta  
Orden: Hemiptera  
Suborden: Sternorrhyncha  
Familia: Liviidae  
Género: *Diaphorina*  
Especie: *Diaphorina citri*

(EPPO, 2018).

### Nombre común

Nombre común	
Español	Psílido asiático de los cítricos, psílido de los cítricos, psila de los cítricos.
Inglés	Asian citrus psyllid, citrus psylla (Asian).
Francés	Psylle de l'oranger

(CABI, 2019).

## Código EPPO

DIAACI.

### Estatus fitosanitario

De acuerdo con la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 5 "Glosario de términos fitosanitarios", *Diaphorina citri* cumple con la definición de plaga cuarentenaria, ya que se encuentra **Presente** en México y puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos (IPPC, 2019).

### Situación de la plaga en México

Con base en la NIMF No. 8 "Determinación de la situación de una plaga en un área", *Diaphorina citri* se considera una plaga Presente: en toda el área sembrada con cultivos hospederos (IPPC, 2017).

### IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA

En la actualidad, una de las plagas más importantes de las rutáceas es el psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama), ocasionando daños directos e indirectos en la planta hospedante. Los primeros son causados debido a la alimentación, mientras que los daños indirectos se deben a la transmisión de la enfermedad conocida como Huanglongbing (HLB) o enverdecimiento de los cítricos, ocasionada por la bacteria *Candidatus Liberibacter* spp.

### Impacto económico a nivel mundial

En la actualidad, el Huanglongbing se considera como la enfermedad más devastadora para los cítricos a nivel global. Se han reportado cifras superiores a los 63 millones de árboles muertos a causa del HLB principalmente en Asia, Sudáfrica y Brasil, ocasionando pérdidas económicas que van desde reducciones en los rendimientos hasta la pérdida total de las plantaciones cítricas (Halbert y Manjunath,

2004; Salcedo *et al.*, 2010).

### Potencial de impacto económico en México

Actualmente, México se ubica como el quinto productor a nivel mundial de cítricos, por lo que de dispersarse en zonas comerciales en México, *Diaphorina citri* tendría repercusiones económicas inmediatas, debido a que podría afectar la producción de cítricos, los cuales tuvieron un valor de producción de alrededor de 20, 449 millones de pesos, con una producción de 8,040,961.65 toneladas obtenidas en una superficie de 574,612.86 ha (Cuadro 1) [SIAP, 2018;

con datos del 2017]. De acuerdo a las estimaciones oficiales, las pérdidas a nivel nacional pueden exceder el 50% de la producción proyectada, lo que representa un impacto negativo para las unidades productivas cítricas, así como para los trabajadores que dependen de esta industria como fuente de sustento económico. Por lo que afectaría a 108, 465 mil productores, además, se pondrían en riesgo 159 mil empleos equivalentes a 5 millones de jornales anuales en beneficio de 69 mil familias mexicanas (Zilch, 2016; Martínez, 2013; Salcedo *et al.*, 2010).

**Cuadro 1.** Producción de cítricos en México. Ciclo agrícola 2017.

Cultivo	Superficie sembrada (ha)	Producción (toneladas)	Valor de producción (millones de pesos)
Naranja	335,425.69	4,629,758.18	8,621.73
Limón	193,787.41	2,513,390.68	12,625.48
Mandarina	21,514.27	285,866.96	681.36
Toronja	19,187.01	441,873.40	1,151.38
Tangerina	12,860.50	206,628.15	532.15
Tangelo	5,216.50	117,316.64	248.77
Lima	1,691.19	14,783.14	63.64
<b>Total</b>	<b>589,682.57</b>	<b>8,209,617.15</b>	<b>23,924.53</b>

Fuente: SIAP, 2018. Ciclo agrícola 2017.

### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLAGA

El psílido asiático de los cítricos *D. citri*, fue descrito por primera vez en Taiwán por Kuwayama en 1908 (Halbert y Manjunath, 2004). En México, fue detectado por primera vez en el 2002, en los estados de Campeche y Quintana Roo, y desde entonces se ha dispersado a todas las áreas productoras de cítricos del país (López-Arroyo *et al.*, 2004; López-Collado, 2010). En el noroeste de México fue detectado en 2005 en el estado de Sinaloa, y en 2006 en Sonora y Baja California Sur. En

junio de 2008, se reporta la presencia de este insecto en la zona urbana de Tijuana, Baja California (Dirección General de Sanidad Vegetal y Sistema de Alerta Fitosanitaria de la NAPPO, 2008).

Los países y regiones listadas en el Cuadro 2 corresponden a los lugares donde está presente o existen evidencias suficientes que sugieren la presencia de *Diaphorina citri*. Actualmente el psílido asiático de los cítricos se ha reportado en diferentes países del mundo (Figura 1) (CABI, 2019; EPPO, 2018).

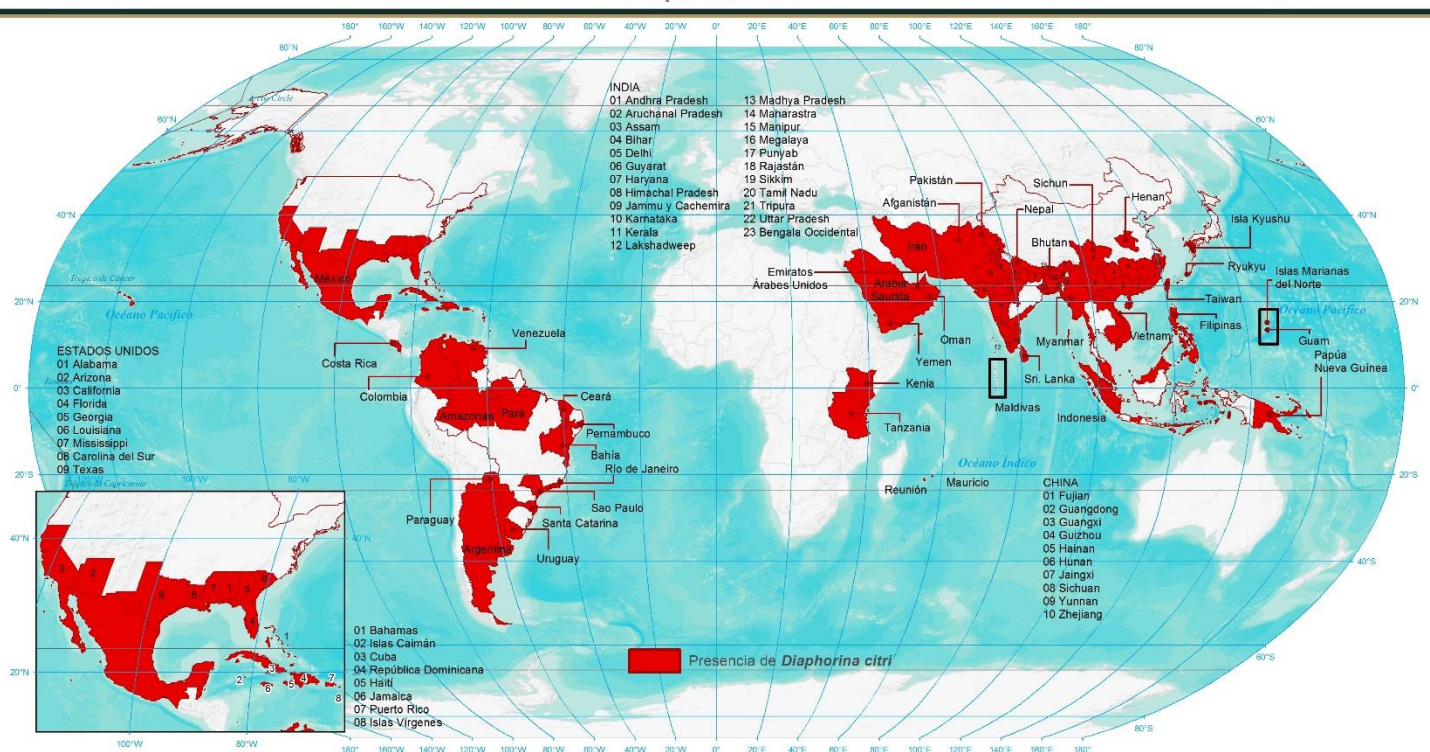


**Cuadro 2.** Distribución de *Diaphorina citri* a nivel mundial.

Continentes	Países y zonas con reportes de <i>Diaphorina citri</i>
<b>América</b>	Estados Unidos de América (Alabama, Arizona, California, Carolina del Sur, Florida, Georgia, Hawái, Luisiana, Misisipi, Texas), México, Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Islas Caimán, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Guadalupe, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Argentina, Brasil (Amazonas, Bahía, Ceará, Pará, Pernambuco, Río de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo), Colombia, Paraguay, Uruguay, Venezuela.
<b>Asia</b>	Afganistán, Bangladés, Bután, Camboya, China (Fujian, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Henan, Hong Kong, Hunan, Jaingxi, Macau, Sichuan, Yunnan, Zhejiang), Timor Oriental, India (Andhra Pradesh, Arunachal Pradesh, Assam, Bihar, Delhi, Guyarat, Haryana, Himachal Pradesh, Punjab, Jammu y Cachemira, Karnataka, Kerala, Lakshadweep, Madhya Pradesh, Maharashtra, Manipur, Megalaya, Rajastán, Sikkim, Tamil Nadu, Tripura, Uttar Pradesh, Bengala Occidental), Indonesia (Java, Islas Molucas, Nusa Tenggara Oriental, Sumatra), Irán, Japón (Kyushu, Islas Ryukyu), Laos, Malasia (Malasia Peninsular, Sabah), Maldivas, Birmania, Nepal, Omán, Pakistán, Filipinas, Arabia Saudita, Singapur, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia, Emiratos Árabes Unidos, Vietnam, Yemen.
<b>África</b>	Kenia, Mauricio, Reunión, Tanzania.
<b>Oceanía</b>	Samoa Americana, Guam, Islas Marianas del Norte, Papúa Nueva Guinea.

Fuente: EPPO, 2018; CABI, 2019.

**Distribución Geográfica del Psílido asiático de los cítricos**  
*Diaphorina citri*



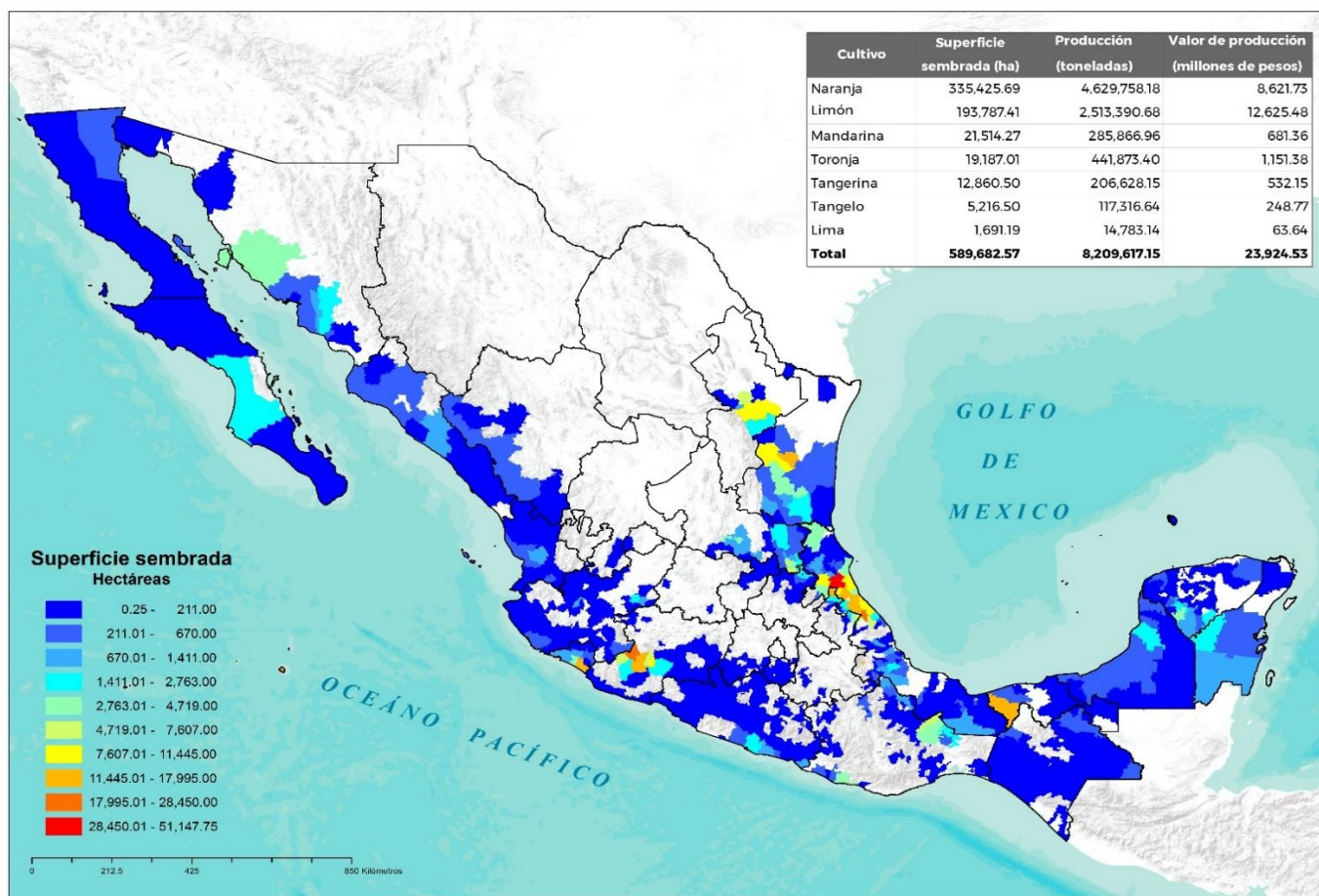
**Figura 1.** Distribución geográfica del Psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). Elaboración propia con datos de CAB International, 2019 y EPPO, 2018.

## HOSPEDANTES

Los principales hospedantes de *Diaphorina citri* son especies de la familia Rutaceae, como la naranja (*Citrus sinensis*), toronja (*C. paradisi*), lima (*C. aurantifolia*), naranja agria (*C. aurantium*), limón (*C. limon*), limón persa (*C. latifolia*), mandarina (*C. reticulata*), pomelo (*C. grandis*) y *Fortunella* sp. La limonaria (*Murraya paniculata*), utilizada como planta de ornato, es un hospedante preferencial, mientras que *M. koenigii* es un hospedante del psílido en India y Sri Lanka (CABI, 2019; EPPO, 2018; Ruan et al., 2015; Morales et al., 2010).

## Distribución nacional de hospedantes

En México, los hospedantes potenciales de importancia económica de esta plaga son los cítricos. En la Figura 2 se presenta la superficie sembrada de cítricos en el país, donde se observa que Veracruz y Michoacán presentan las zonas con mayor superficie sembrada de: más de 17,000 ha a 51,000 ha, seguido por algunas zonas en los estados de Colima y Tabasco con hasta 17,995 ha (SIAP, 2018; con datos del ciclo agrícola 2017).



**Figura 2.** Principales zonas productoras de cítricos en México. Elaboración propia con datos del SIAP, 2018, con datos del ciclo agrícola 2017.

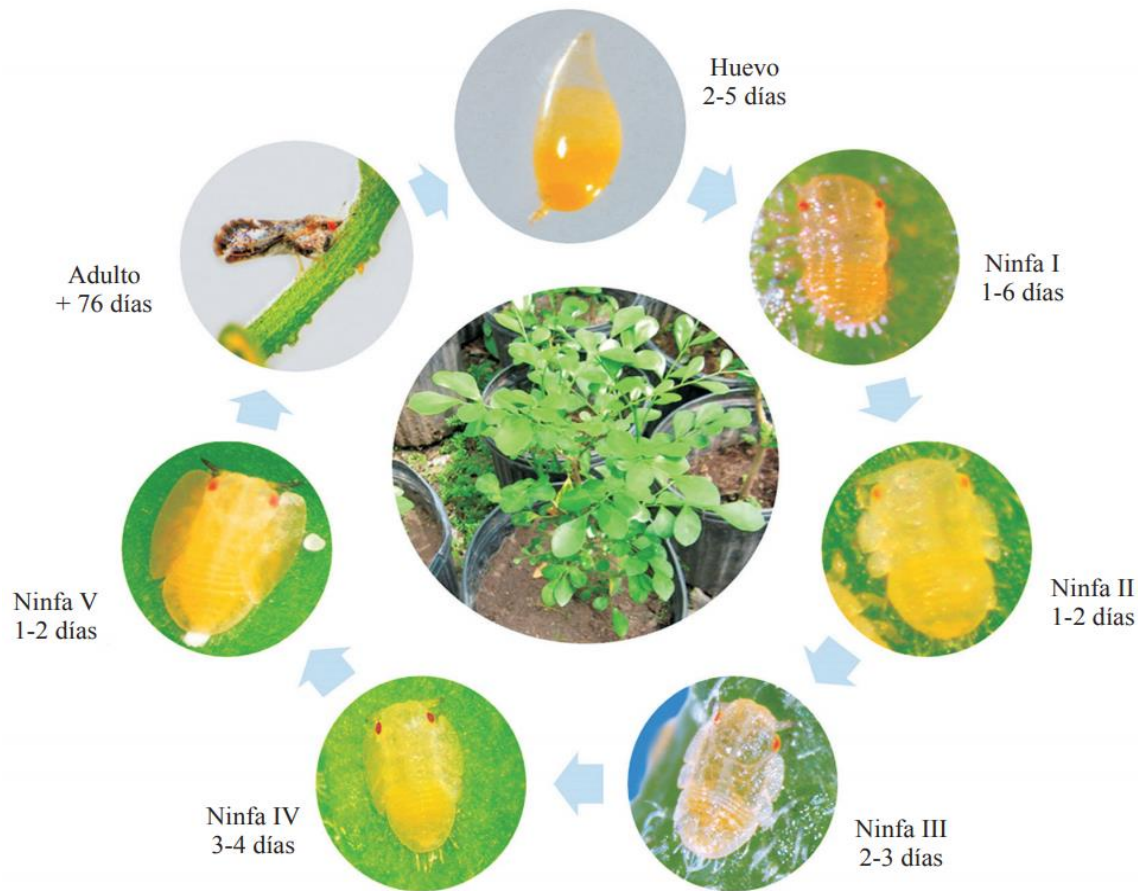


## ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS

### Ciclo de vida

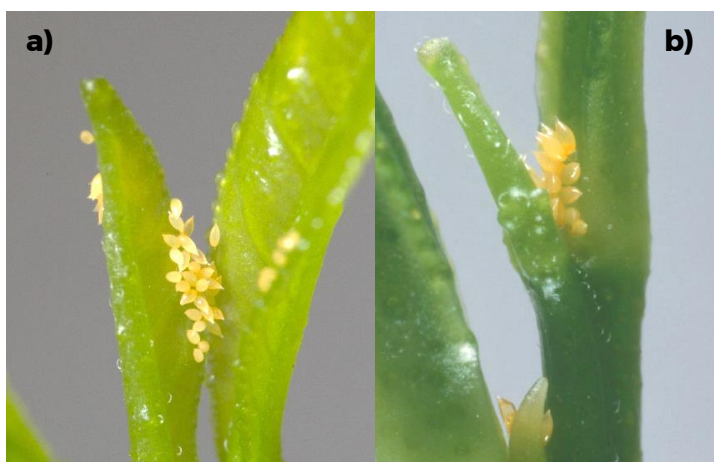
*D. citri* tiene un ciclo de vida hemimetábolo, que consiste en un huevo, cinco estadios ninfales ápteros y una etapa adulta alada (Figura 3) (Grafton-Cardwell *et al.*, 2013). García *et al.* (2016) reportan que la duración de los estados de desarrollo de *D. citri* desde huevo a adulto, empleando limonaria (*Murraya paniculata*) como hospedante, es de  $15.41 \pm 0.49$  días bajo las siguientes condiciones de invernadero: temperatura máxima:  $37.1 \pm 5.1$  °C, temperatura mínima:  $25.0 \pm 2.0$  °C; humedad relativa máxima:  $67.0 \pm 6.2\%$ , humedad relativa mínima:  $39.5 \pm 10.9\%$ ; 12: 12 h Luz: Oscuridad, régimen natural de

luz. Por otro lado, Nava *et al.* (2007) encontraron que el tiempo de desarrollo de *D. citri* sobre el mismo hospedante dura 17.74 días a una temperatura de 24 °C y una humedad relativa de  $70 \pm 10\%$ . En estudios realizados con anterioridad, Morales *et al.* (2010) reportaron diferencias en la duración del ciclo de vida de *D. citri* dependiendo del hospedante: 15.2 ( $\pm 2.8$ ) días sobre lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swing), 17.4 ( $\pm 2.1$ ) días sobre naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), 18.8 ( $\pm 2.8$ ) días sobre mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), 13.6 ( $\pm 1.2$ ) días sobre pomelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) y 15.8 ( $\pm 2.8$ ) días sobre limonaria (*M. paniculata*), bajo condiciones de laboratorio a una temperatura de  $24.89 (\pm 1.48)$  °C y humedad relativa de  $64.89\% (\pm 4.95\%)$ .



**Figura 3.** Duración de los diferentes estados de desarrollo de *Diaphorina citri* sobre limonaria (*Murraya paniculata*) bajo condiciones de invernadero (García *et al.*, 2016).

La hembra grávida de *D. citri* oviposita los huevos en los brotes tiernos de la planta, la base foliar y el envés de las hojas tiernas (Figura 4). El número máximo de huevos ovipositados por hembra varía de 630 a 1900, dependiendo de factores ambientales y del hospedante en el que se encuentre.



**Figura 4.** Huevos de *Diaphorina citri* ovipositados sobre el envés de las hojas tiernas (a), así como en la base foliar y brotes axilares (b) de *Citrus* sp. [a] Lewis, s/a; b) Buss, s/a].

Los huevos fertilizados tardan en eclosionar entre dos a cuatro días, después de este tiempo se rompe la pared apical, por donde emerge la ninfa N1, la cual se desplaza y selecciona un sitio de alimentación (Figura 5).



**Figura 5.** Huevos y estadios ninfales N1 y N2 de *Diaphorina citri* (Lewis, s/a).

Las ninfas recién emergidas se agrupan en el envés de las hojas tiernas, tienen muy poca movilidad en comparación con los últimos estadios ninfales. A partir del tercer estadio ninfal, las ninfas migran hacia las bases foliares o las ramas, agrupándose varios individuos como medida de sobrevivencia (Figura 6), hasta la emergencia del adulto (García *et al.*, 2016).



**Figura 6.** Ninfas N5 de *Diaphorina citri* agrupadas en tallo de hospedante (Lewis, s/a).

Tanto hembras como machos de *D. citri* emergen simultáneamente. La duración de la cópula varía entre 20 y 100 minutos, aproximadamente, y se lleva a cabo exclusivamente en los brotes foliares tiernos. La hembra requiere de múltiples apareamientos a lo largo de su vida para mantener al máximo su rendimiento reproductivo; comienzan a ovipositar un día después del apareamiento (Wenninger y Hall, 2007).

## Descripción morfológica

### Huevo

Los huevos son de color amarillo cuando están recién ovipositados, tienen forma ovoide y poseen una prolongación alargada terminada en punta en el extremo que queda expuesto hacia arriba (Figura 7); posteriormente se tornan de color naranja con dos puntos rojos que señalan la



posición de los ojos de los embriones cuando los huevos están a punto de eclosionar; miden 0,30 (0,28–0,31) mm de longitud y 0,12 (0,11–0,13) mm de ancho (García *et al.*, 2016).



**Figura 7.** Huevos de *Diaphorina citri* (Hall, 2018a).

## Ninfa

*D. citri* pasa por cinco estadios ninfales (Figura 8): el primer estadio ninfal (N1) es de color amarillo, posee antenas pequeñas del mismo color del cuerpo y ojos compuestos color rojo, se caracteriza por no tener esbozos alares o alas en formación; a partir del estadio ninfal II (N2) aparecen dichos esbozos alares, el cuerpo se torna de un color amarillo-anaranjado, mientras que las antenas se vuelven blanquecinas; en el estadio ninfal III (N3) las antenas se tornan negruzcas en la parte distal, además las bases de los botones alares se encuentran por debajo del nivel de los ojos y la parte posterior no se extiende más allá del segundo segmento abdominal; el penúltimo estadio ninfal es el IV (N4), caracterizado por el aumento del tamaño de las alas en formación, las cuales se extienden anteriormente hasta tocar la parte posterior del ojo (o un tercio de los ojos) y posteriormente hasta el tercer segmento abdominal; finalmente, el estadio ninfal V (N5) difiere de los anteriores en el avanzado desarrollo de los esbozos alares, dichos que comprenden desde el margen frontal de los ojos (o sobrepasándolos) hasta el cuarto segmento abdominal (García *et al.*, 2016).



**Figura 8.** Estadios ninfales I a V de *Diaphorina citri* (Hall, 2018b).

## Adulto

El adulto recién emergido presenta el cuerpo de color blanquecino, pero a medida que madura, éste se torna de color marrón moteado, y se recubre de polvo ceroso. La hembra adulta mide 3.1 mm de longitud, y el macho 2.5 mm. Presentan alas moteadas de color castaño, ojos compuestos de color rojo y antenas gruesas con una seta larga y gruesa en el extremo distal (Figura 9).

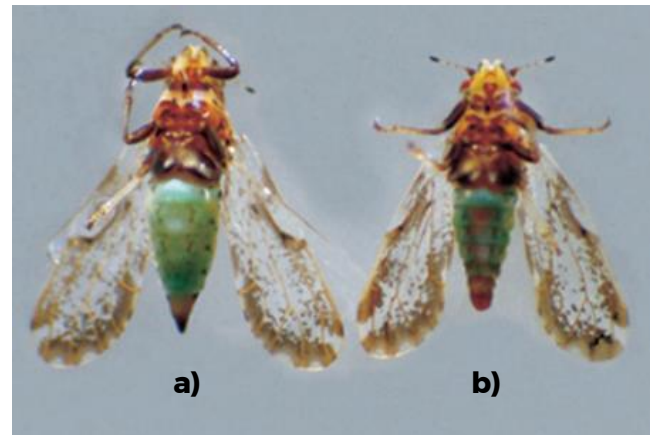


**Figura 9.** Especímenes adultos de *Diaphorina citri*, vista dorsal (arriba) y lateral (abajo) (Cottrell, 2008).

Ventralmente se distingue el aparato bucal caracterizado por tener un estilete largo succionador de savia y se destaca la abertura anal de gran tamaño y en forma de media luna (García, 2013). El color del abdomen de los adultos puede variar significativamente. Se reconocen tres tipos de morfotipos distintos: gris/marrón, azul/verde y naranja/amarillo. Dichos morfotipos han sido asociados con distintas características biológicas y morfológicas: los de color naranja/amarillo están presentes solo en machos adultos (con más de 30 días después de la emergencia) y en hembras grávidas, además, tienden a mostrar una alta susceptibilidad a insecticidas; los de color azul/verde poseen una capacidad de vuelo y potencial reproductivo mayores en comparación

con los otros dos morfotipos (Wenninger y Hall, 2008, Wenninger *et al.*, 2009; Tiwari *et al.*, 2013).

Además, existe un dimorfismo sexual que se aprecia en el ápice del abdomen; la hembra tiene un abdomen finalizado en punta fina, mientras que el macho tiene un abdomen finalizado en una punta redondeada (Figura 10) (García *et al.*, 2016). Son fácilmente reconocibles por la posición que toman sobre el hospedante cuando se están alimentando, formando un ángulo de 45 grados con respecto a éste (Figura 11).



**Figura 10.** Adultos de *Diaphorina citri*: a) hembra y b) macho. Nótese las diferencias en tamaño y el ápice del abdomen (García *et al.*, 2016).



**Figura 11.** Adulto de *Diaphorina citri* alimentándose, formando un ángulo de 45 grados con respecto al hospedante (Lotz, 2018).



## DAÑOS Y SÍNTOMAS

*D. citri* ocasiona daños directos e indirectos en los hospedantes. El daño directo ocurre cuando las ninfas y adultos se alimentan de los brotes jóvenes de la planta e inyectan toxinas que causan la distorsión y alteración del crecimiento de los árboles hospedantes. En infestaciones severas los psílicos pueden matar los brotes nuevos o causar la abscisión de hojas o brotes terminales (Figura 12) (Tsai et al., 2002; Halbert y Manjunath, 2004).



**Figura 12.** Infestación de *Diaphorina citri* en *Murraya* sp., ocasionando daños en brotes. Recuadro: adulto en posición de alimentación (Rogers, s/a).

Al alimentarse, los estadios ninfales de *D. citri* producen túbulos cerosos de color blanco (Figura 13), lo que permite la rápida identificación de las colonias en el follaje de los hospedantes. Asimismo, excretan azúcares que favorecen la formación de fumagina (*Capnodium citri* Berk. & Desm., 1849) sobre el follaje del hospedante (Michaud, 2004; Pérez-Artiles et al., 2017).



**Figura 13.** Estadios ninfales de *Diaphorina citri*, produciendo característicos túbulos cerosos de color blanco (Lewis, s/a).

Sin embargo, la principal importancia de *Diaphorina citri* radica en que es vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter* spp., la cual se aloja principalmente en el floema de las plantas hospedantes y es causante de la enfermedad conocida como Huanglongbing (HLB) (Li et al., 2006).

## ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

### Dispersión

Los adultos de *D. citri* son activos, aunque sus vuelos son normalmente cortos de menos de 1 metro de distancia, volando entre las ramas de una planta o entre plantas adyacentes (García et al., 2016). Hall y Hentz (2011) determinaron que, en promedio, el psílido asiático de los cítricos vuela una distancia entre 30-100 metros mensualmente. Sin embargo, Martini et al. (2014) identificaron una distancia máxima de dispersión de 2.4 km en aproximadamente 3h de vuelo continuo, efectuado por una hembra de *D. citri* perteneciente al morfotipo azul/verde. Por lo anterior, se sugiere que la dispersión de *D. citri* hacia nuevas áreas ubicadas a largas distancias se debe al factor humano, probablemente a través del traslado de material vegetal infestado o mediante el enganche de inmaduros y adultos en contenedores de fruta.



## MEDIDAS FITOSANITARIAS

### Control químico

El control químico es el método de manejo que ha mantenido más bajas las poblaciones de *D. citri* a nivel mundial. Los insecticidas de amplio espectro pertenecientes a los piretroides, organofosforados y neonicotinoides tienen una mayor eficacia en contra de *D. citri* (especialmente en adultos); mientras que los aceites y reguladores de crecimiento son más efectivos contra los huevos y ninfas (Cocco y Hoy, 2008). Los insecticidas sistémicos aplicados al suelo brindan un período de protección más largo en comparación con aquellos insecticidas aplicados al follaje, dicho periodo se extiende de unas cuantas semanas a meses (Childers y Rogers, 2005).

Los insecticidas más usados en el mundo para el control de este vector del Huanglongbing han sido temik, imidacloprid, dimetoato, clorpirifos, malation, cipermetrina, deltametrina, betaciflutrina, spinotetramat, spinetoram, oxamyl, ácidos tricarbóxicos, ometoato, sulfoxaflor, aceites minerales, entre otros (Ruíz-Galván *et al.*, 2015).

### Control biológico

Miranda *et al.* (2008) mencionan como enemigos naturales de *D. citri* a los depredadores *Cycloneda sanguinea* (L.), *Chilocorus cacti* (L.), *Exochomus cubensis* Dimn, *Scymnus distinctus* Casey (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) y *Ocyrtamus* sp. (Diptera: Syrphidae). En cuanto a los parasitoides, el ectoparasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) y el endoparasitoide *Diaphorencyrtus aligarhensis* (Shafee, Alam y Argarwal) (Hymenoptera: Encyrtidae) son aceptados como los únicos parasitoides primarios conocidos de *D. citri* (Grafton-Cardwell *et al.*, 2013).

*Tamarixia radiata* es un ectoparasitoide

idiobionte específico de ninfas del psílido asiático de los cítricos, el cual fue descrito a partir de especímenes que emergieron de ninfas parasitadas de *D. citri* sobre hojas de limón recolectadas en Pakistán (Waterston, 1922). Se trata de avispietas pequeñas (aproximadamente 1 mm de longitud), de cuerpo color negro y amarillo, con un par de ojos de color rojo, patas amarillas, y alas transparentes que presentan una venación de color amarillo claro (Chen y Stansly, 2014). Existe un marcado dimorfismo sexual entre hembras y machos adultos. Estos últimos son más pequeños y oscuros en comparación con las hembras; sus antenas son 1,5 veces más largas y se componen de nueve segmentos; asimismo, poseen setas más largas en el funículo (Figura 14a). En contraparte, las antenas de las hembras tienen ocho segmentos y carecen de setas largas (Figura 14b) (Onagbola *et al.*, 2009). *T. radiata* ha sido exitosamente introducido para el control de *D. citri* en Reunión, Taiwán, Mauricio, Filipinas, Arabia Saudita, Indonesia (Java Oriental), Guadalupe y Estados Unidos de América (Florida) (Grafton-Cardwell *et al.*, 2013).



**Figura 14.** Macho (a) y hembra (b) de *Tamarixia radiata*, mostrando el dimorfismo sexual existente en dicha especie (Lewis, s/a).

Las hembras de *T. radiata* ovipositan únicamente un huevo en la parte ventral de las ninfas N3 a N5 de *D. citri* (Figura 15a), con preferencia a las del estadio ninfa V, provocando la muerte de la ninfa en el momento de la oviposición (Quilici *et al.*, 1992). El huevo eclosiona y la larva se alimenta de la ninfa de *D. citri*, pasando por cuatro estadios larvales en el proceso. Mientras que *T. radiata* está pupando,

su hospedante parasitado adquiere una coloración café y consistencia dura en el exterior (Figura 15b); asimismo, desarrolla hilos sedosos que surgen de los márgenes del cuerpo, que sirven como anclaje del psílido momificado a la planta (Figura 15c) (Grafton-Cardwell *et al.*, 2013; Milosavljević *et al.*, 2017). Cuando el adulto de *T. radiata* emerge de la pupa, realiza un orificio de 0.5 mm de diámetro en la región torácica

anterior de la momia de *D. citri* para poder salir (Figura 15d) (Chen y Stansly, 2014). En ensayos de laboratorio, *T. radiata* se ha desenvuelto como un parasitoide bastante eficaz contra *D. citri*, causando una mortalidad de más del 90% en las ninfas incluidas en dichos ensayos (Skelley y Hoy, 2004). Chien *et al.* (1995) estimaron que una sola hembra de *T. radiata* puede matar hasta 500 ninfas de *D. citri* a lo largo de su vida.



**Figura 15.** **a)** Hembra de *Tamarixia radiata* ovipositando en la parte ventral de una ninfa N5 de *Diaphorina citri*; **b)** Ninfa parasitada de *Diaphorina citri*; **c)** hilos sedosos en el hospedante que sirven como anclaje a la planta; **d)** orificio de emergencia del adulto de *Tamarixia radiata*. [a, c y d) Lewis, s/a; b) Buss, s/a].

Algunos hongos entomopatógenos han sido reportados infectando a *Diaphorina citri*,

especialmente bajo condiciones de alta humedad relativa. Estos incluyen a *Isaria*

(*Paecilomyces fumosorosea* (Wize) A.H.S. Brown y G. Smith, *Lecanicillium lecanii* R. Zare & W Gams, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., e *Hirsutella citriformis* Speare (Subandiyah et al., 2000; Hunter et al., 2011).

## VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA

La descripción de las estrategias fitosanitarias para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria las podrá consultar en el link <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/AccionOperativaV2.aspx>.

### Toma y envío de muestras

La descripción de los manuales de toma y envío de muestras para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria la podrá consultar en el link <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ReporteCuidadanoV2.aspx>.

### Alerta fitosanitaria

Con el objetivo de detectar oportunamente brotes de la plaga, la Dirección General de Sanidad Vegetal ha puesto a disposición pública el teléfono 01 (800) 987 98 79 y el correo electrónico: [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx) para atender los reportes sobre la posible presencia de brotes emergentes.

## BIBLIOGRAFÍA

**Buss**, L. s/a. Asian citrus psyllid eggs. Department of Entomology and Nematology, University of Florida. En línea: <https://idtools.org/id/citrus/pests/factsheet.php?name=Asian+citrus+psyllid> Fecha de consulta: abril de 2019.

**CABI**. 2019. *Diaphorina citri* (Asian citrus psyllid) Datasheet. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. En línea: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/18615>

Fecha de consulta: abril de 2019.

**Chen**, X. y Stansly, P.A. 2014. Biology of *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoid of the citrus greening disease vector *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psylloidea): a mini review. Florida Entomologist. 98:1404-1413.

**Chien**, C.C.; Chu, Y.I.; Ku, S.C. 1995. Influences of host densities on the population increase of the eulophid wasp, *Tamarixia radiata*, and its host-killing ability. Plant Protection Bulletin Taipei. 37: 81-96.

**Childers**, C.C.; Rogers, M.E. 2005. Chemical control and management approaches of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae) in Florida citrus. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 118:49-53.

**Cocco**, A.; Hoy, M.A. 2008. Toxicity of organosilicone adjuvants and selected pesticides to the Asian citrus psyllid (Hemiptera: Psyllidae) and its parasitoid *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae). Fla. Entomol. 91:610-20.

**Cottrell**, N. 2008. Asian Citrus Psyllid (*Diaphorina citri*). Photo#191604. En línea: <https://bugguide.net/node/view/191604> Fecha de consulta: abril de 2019.

**EPPO**. 2018. Datasheet: *Diaphorina citri* (DIAACI) Global Database. En línea: <https://gd.eppo.int/taxon/DIAACI/> Fecha de consulta: abril de 2019.

**García**, P.F. 2013. Caracterización morfológica y genética de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) de rutáceas en Cazonas, Veracruz, México.

**García**, Y.; Ramos, Y.P.; Sotelo, P.A.; Kondo, T. 2016. Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero



en Palmira, Colombia. Revista Colombiana de Entomología 42 (1): 36-42. En línea: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v42n1/v42n1a07.pdf> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Grafton-Cardwell**, E.E., Stelinski, L.L. and Stansly, P.A. 2013. Biology and management of Asian citrus psyllid, vector of the huanglongbing pathogens. Annual Review of Entomology. 58: 413-432. En línea: [https://crec.ifas.ufl.edu/media/crecifasufledu/faculty/lukasz/Annual\\_Review\\_of\\_Entomology\\_2013.pdf](https://crec.ifas.ufl.edu/media/crecifasufledu/faculty/lukasz/Annual_Review_of_Entomology_2013.pdf) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Halbert**, S.E., y Manjunath, K.L. 2004. Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: A literature review and assessment of risk in Florida. Florida Entomologist 87(3): 330-353. En línea: [https://bioone.org/journals/Florida-Entomologist/volume-87/issue-3/0015-4040\(2004\)087\[0330:ACPSPA\]2.O.CO;2/ASIAN-CITRUS-PSYLLIDS-STERNORRHYNCHA--PSYLLIDAE-AND-GREENING-DISEASE-OF/10.1653/0015-4040\(2004\)087\[0330:ACPSPA\]2.O.CO;2.full](https://bioone.org/journals/Florida-Entomologist/volume-87/issue-3/0015-4040(2004)087[0330:ACPSPA]2.O.CO;2/ASIAN-CITRUS-PSYLLIDS-STERNORRHYNCHA--PSYLLIDAE-AND-GREENING-DISEASE-OF/10.1653/0015-4040(2004)087[0330:ACPSPA]2.O.CO;2.full) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Hall**, D. 2018a. Asian citrus psyllid (*Diaphorina citri*) Kuwayama. Image Number: 5006088. USDA Agricultural Research Service, Bugwood.org. En línea: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5006088> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Hall**, D. 2018b. Asian citrus psyllid (*Diaphorina citri*) Kuwayama. Image Number: 5006085. USDA Agricultural Research Service, Bugwood.org. En línea: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5006085> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Hall**, D.G.; Hentz, M.G. 2011. Seasonal flight activity by the Asian citrus psyllid in east central Florida. Entomologia Experimentalis et Applicata 139: 75-85.

**Hunter**, W.B.; Avery, P.B.; Pick, D.; Powell, C.A. 2011. Broad spectrum potential of *Isaria fumosorosea* against pests of citrus. Fla. Entomol. 94:1051-54.

**IPPC**. 2017. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 8. Determination of pest status in an area. International Plant Convention (IPPC). En línea: [https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM\\_08\\_1998\\_Es\\_2017-04-22\\_PostCPM12\\_InkAm.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_08_1998_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf) Fecha de consulta: abril de 2019.

**IPPC**. 2019. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 5. Glossary of Phytosanitary Terms. International Plant Convention (IPPC). En línea: [https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/02/ISPM\\_05\\_2018\\_Es\\_Glossary\\_2019-01-18\\_PostCPM13\\_Updated.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/02/ISPM_05_2018_Es_Glossary_2019-01-18_PostCPM13_Updated.pdf) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Lewis**, M. s/a. Adults and eggs of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*. UC Riverside Center for Invasive Species Research. En línea: [https://biocontrol.ucr.edu/asian\\_citrus\\_psyllid.html](https://biocontrol.ucr.edu/asian_citrus_psyllid.html) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Li**, W., Hartung, S. & Levy, L. 2006. Quantitative real-time PCR for detection and identification of *Candidatus Liberibacter* species associated with citrus Huanglongbing. Journal of Microbiology Methods, 66: 104-115.

**López-Arroyo**, J.I., Peña, M.A., Rocha-Peña, M.A.

& Loera, J. 2004. Occurrence of the asiaticus citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in Mexico, pp. 179. In: Proceedings of the XVI Conference of the International Organization of Citrus Virologists. November 7-13, 2004. Monterrey, N.L. México.

**López-Collado, J.** 2010. Análisis de riesgo de *Diaphorina citri* y HLB en México. In: 1er simposio nacional sobre investigación para el manejo del psílido asiático de los cítricos y el Huanglongbing en México. Monterrey, México.

**Lotz, J.W.** 2018. Asian citrus psyllid (*Diaphorina citri*) Kuwayama. Image Number: 5196084. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Bugwood.org. En línea: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5196084> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Martínez, M.J.L.** 2013. Cultivos de cítricos. En línea: <https://es.slideshare.net/3Ramones/citricos-uaan>. Fecha de consulta: abril de 2019.

**Martini, X.; Hoyte, A.; Stelinski, L.L.** 2014. Abdominal color of the Asian citrus psyllid (Hemiptera: Liviidae) is associated with flight capabilities. *Annals of the Entomological Society of America*. 107: 842-847. En línea: [https://www.researchgate.net/publication/263506212\\_Abdominal\\_Color\\_of\\_the\\_Asian\\_Citrus\\_Psyllid\\_Hemiptera\\_Liviidae\\_Is\\_Associated\\_With\\_Flight\\_Capabilities](https://www.researchgate.net/publication/263506212_Abdominal_Color_of_the_Asian_Citrus_Psyllid_Hemiptera_Liviidae_Is_Associated_With_Flight_Capabilities) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Michaud, J. P.** 2004. Natural mortality of Asian citrus psyllid (Homoptera: Psyllidae) in central Florida. *Biol. Control* 29: 260-269. En línea: <https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/00000535.pdf> Fecha de consulta: abril

de 2019.

**Milosavljević, I.; Schall, K.A.; Hoddle, M.S.** 2017. Classical Biological Control of Asian Citrus Psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae), in California. *Applied Biological Control Research*. University of California, Riverside. En línea: [https://biocontrol.ucr.edu/asian\\_citrus\\_psyllid.html](https://biocontrol.ucr.edu/asian_citrus_psyllid.html) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Miranda, I.; Baños, H.; Martínez, M. de los A.; Alemán, J.** 2008. Modelo teórico de la interacción de *Diaphorina citri* Kuwayana (Hemiptera: Psyllidae) con sus enemigos naturales. *Rev. Protección Veg.* 23(2): 126-130. En línea: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v23n2/rpv10208.pdf> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Morales, P.; Fonseca, O.; Noguera, Y.; Cabaña, W.; Ramos, F.; Escalona, E.; Sandoval, E.** 2010. Evaluación del ciclo de vida del psílido asiático de los cítricos en cinco plantas hospederas. *Agronomía Tropical* 60 (3): 283-286. En línea: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5239138> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Nava, D. E.; Torres, M. L. G.; Rodríguez, M. D. L.; Bento, J. M. S.; Parra, J. R. P.** 2007. Biology of *Diaphorina citri* (Hem: Psyllidae) on different hosts and at different temperatures. *Journal of Applied Entomology* 131 (9-10): 709-715. En línea: [https://www.researchgate.net/publication/230140239\\_Biology\\_of\\_Diaphorina\\_citri\\_Hem\\_Psyllidae\\_on\\_different\\_hosts\\_and\\_at\\_different\\_temperatures](https://www.researchgate.net/publication/230140239_Biology_of_Diaphorina_citri_Hem_Psyllidae_on_different_hosts_and_at_different_temperatures) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Onagbola, E.O., D.R. Boina, S.L. Hermann and L.L. Stelinski.** 2009. Antennal sensilla of *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae), a parasitoid of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Annals of the*

Entomological Society of America 102(3): 523-531.

Zoológica Mexicana, 31(1): 41-47. En línea: <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v31n1/v31n1a6.pdf> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Pérez-Artiles**, L.; Busoli, A.C.; Sotelo, P.A.; Arcila, A.M. 2017. Biología y parámetros reproductivos de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en diferentes hospederos de Rutaceae. Revista Colombiana de Entomología 43 (2): 141-150. En línea: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v43n2/O120-0488-rcen-43-02-00141.pdf> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Salcedo**, B.D., Mora, A.G., Acevedo, S.G. 2010. Metodología para evaluar los impactos económicos del HLB (Huanglongbing) en la cadena cítrica mexicana. En línea: [http://www.iica.int/sites/default/files/events/presentations/2016-08/impactos\\_hlb\\_en\\_mex\\_26ago2016.pdf](http://www.iica.int/sites/default/files/events/presentations/2016-08/impactos_hlb_en_mex_26ago2016.pdf) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Quilici**, S.; Joulain, H.; y Manikom, R. 1992. Étude de la fécondité de *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae), ectoparasitoïde primaire du psylle asiatique *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae), vecteur du greening des agrumes. Fruits 47(NS): 184-194.

**SIAP**. 2018. Anuario estadístico de la producción agrícola 2017. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. En línea: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Rogers**, M.E. s/a. Heavy infestation of Asian citrus psyllids (*Diaphorina citri*) on *Murraya*. Inset, adult psyllid. En línea: <http://calag.ucanr.edu/Archive/?article=ca.v068n04p117> Fecha de consulta: abril de 2019.

**Skelley**, L. H.; y Hoy, M.A. 2004. A synchronous rearing method for the Asian citrus psyllid and its parasitoids in quarantine. Biological Control. 29: 14-23.

**Ruan**, Chuan-Qing; Hall, David; Liu, Bo; Duan, Yongping; Li, Tao; Hu, Han-Qing; & Fan, Guo-Cheng. 2015. Host-Choice Behavior of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) Under Laboratory Conditions. Journal of Insect Behavior. 9pp. En línea: [https://www.researchgate.net/publication/273449718\\_Host-Choice\\_Behavior\\_of\\_Diaphorina\\_citri\\_Kuwayama\\_Hemiptera\\_Psyllidae\\_Under\\_Laboratory\\_Conditions](https://www.researchgate.net/publication/273449718_Host-Choice_Behavior_of_Diaphorina_citri_Kuwayama_Hemiptera_Psyllidae_Under_Laboratory_Conditions) Fecha de consulta: abril de 2019.

**Subandiyah**, S.; Nikoh, N.; Sato, H.; Wagiman, F.; Tsuyumyu, S.; Fukatsu, T. 2000. Isolation and characterization of two entomopathogenic fungi attacking *Diaphorina citri* (Homoptera, Psylloidea) in Indonesia. Mycoscience 41:509-13.

**Ruíz-Galván**, I.; Bautista, M.N.; Sánchez, A.H.; Valenzuela, E.F.A. 2015. Control químico de *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Hemiptera: Liviidae) en lima persa. Acta

**Tiwari**, S.; Killiny, N.; Mann, R.S.; Wenninger, E.J.; Stelinski, L.L. 2013. Abdominal color of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, is associated with susceptibility to various insecticides. Pest Management Science. 69: 535-541.

**Tsai**, J. H.; Wang, J.-J.; Liu, Y.-H. 2002. Seasonal abundance of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in southern Florida. Florida Entomologist 85: 446-451.

**Waterston**, J. 1922. On the chalcidoid parasites of psyllids (Hemiptera, Homoptera). Bulletin



of Entomological Research. 13: 41-58.

**Wenninger**, E.J.; Hall, D.G. 2007. Daily timing and age at reproductive maturity in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). Fla. Entomol. 90:715-22.

**Wenninger**, E. J.; Hall, D. G. 2008. Daily and seasonal patterns in abdominal color in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). Annals of the Entomological Society of America. 101: 585-592.

**Wenninger**, E.J.; Stelinski, L.L.; Hall, D.G. 2009. Relationships between adult abdominal color and reproductive potential in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). Annals of the Entomological Society of America. 102: 476-483.

**Zilch**, R.J.F. 2016. Huanglongbing y su situación mundial. IX Seminario Internacional de Cítricos. Lima, Perú. 19 de abril de 2016.

#### **Forma recomendada de citar:**

**SENASICA**. 2019. Psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Ciudad de México. Fecha de la última actualización: mayo de 2019. Ficha Técnica 77. 16 pp.