



**PROTOCOLO PARA EL MONITOREO DE *Diaphorina citri* Kuwayama  
(HEMIPTERA PSYLLIDAE)**



# PROTOCOLO PARA EL MONITOREO DE *Diaphorina citri* Kuwayama (HEMIPTERA PSYLLIDAE)

Cheslavo A. Korytkowski, Sci.Dr.

## INTRODUCCION

El Psyllidae *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), es de importancia para los países de la Región del OIRSA, debido a su capacidad vectorial de la bacteria *Candidatus liberibacter*, causante del Huanglongbing (HLB), o "Citrus greening".

La importancia que ha cobrado el HLB y su relación con *Diaphorina citri*, hace necesario definir y homogenizar parámetros para determinar su presencia, detectar poblaciones infectivas, obtener información sobre la dinámica poblacional y detectar brotes de *Diaphorina* en huertos comerciales mediante un sistema de monitoreo para cada objetivo.

### Objetivos:

1. Detectar la presencia de *Diaphorina citri*
2. Detectar poblaciones infestadas con la bacteria
3. Determinar la dinámica poblacional en el transcurso del año
4. Delimitar brotes de infestación en huertas comerciales

## ANTECEDENTES Y RESUMEN DE LA INFORMACION

La información existente es abundante y minuciosa, que permite definir elementos necesarios en el Protocolo Regional para el Monitoreo de Poblaciones de adultos, presencia del patógeno en el insecto y las características demográficas de las poblaciones de *Diaphorina citri*.

Algunos de los elementos importantes para los procedimientos orientados a cumplir con los objetivos señalados pueden ser:

1. Se ha demostrado científicamente que los adultos se encuentran distribuidos en "grupos al azar"
2. Las plantas de contorno son las primeras en ser colonizadas
3. La presencia de brotes tiernos es determinante para la incursión de los adultos de *Diaphorina*
4. Las hembras requieren alimentarse en los brotes de 5 días hasta por dos semanas para cumplir con su desarrollo sexual.
5. El número de brotes por planta x Ha, es un indicador importante para conocer los períodos más apropiados para la incursión de *Diaphorina citri* en los campos de cítricos
6. Es más importante para estimar la densidad y características de la población, en base al número de brotes por planta antes que el número de plantas.
7. Hay dos principales métodos para el monitoreo de adultos, que serán explicados para cada objetivo

## MATERIALES Y METODOLOGIA

### Materiales de Muestreo

Para detectar la presencia o estimar densidades de adultos de *Diaphorina citri*, en huertas comerciales, se debe contar con personal entrenado y contar con materiales y equipos necesarios para lograr los objetivos del muestreo.

El insecto adulto es muy pequeños, por tanto el personal de campo debe contar con lupa de bolsillo de 10x, contómetro manual, bolsas plásticas de sellado rápido, hojas de registro y tablero de campo con grapa sujetadora, palillo de madera o plástico de ¼" x 30 cm de largo, aspirador, lápiz, mochila o bolso de rápido acceso y trampas pegantes.

## METODOLOGÍA DE MUESTREO

**Unidad Muestreal:** (tanto para detección como monitoreo). La Unidad Muestreal es una unidad de superficie (usualmente la hectárea, o fracción), con un número promedio de plantas, (para cítricos 300 plantas en promedio). La Unidad Muestreal debe ser identificada, codificada y georeferenciada, especie de planta (o especies en caso de siembras intercaladas o mezcladas), variedad, edad de la plantación, tamaño promedio de planta, estado fenológico, labores que se desarrollan en el período previo al muestreo, en especial tratamientos para el control de plagas o fertilización; condiciones del tiempo (sol, nublado, lluvia, flujo de aire, etc.), al momento de inicio de las operaciones de muestreo.



Fig. 1 Brote de naranjo con adultos de *Diaphorina*

### 1. Detección de la presencia de *Diaphorina*

El muestreo de detección pretende determinar la presencia o ausencia de adultos de *Diaphorina* en la Unidad Muestreal, planta o localidad. **Procedimiento:** Dos técnicas pueden ser implementadas con la finalidad de detectar la presencia del Psyllidae en una finca o plantas aisladas.

**Muestreo en plantas de cítricos.** Para este fin se debe procurar buscar plantas de cítricos, preferentemente de limón en pleno crecimiento, no buscar plantas de más de 4 años o más viejas. Es necesario conocer que los adultos del psyllido se ubican primariamente el con brotes tiernos de plantas (Fig. 1) en los contornos en fincas de cítricos. Por ello, se recomienda seleccionar 5 plantas ubicadas en el contorno de la Unidad Muestreal (Fig. 2).

Fig. 4 : Aspirador económico para colecta de adultos de *Diaphorina citri*

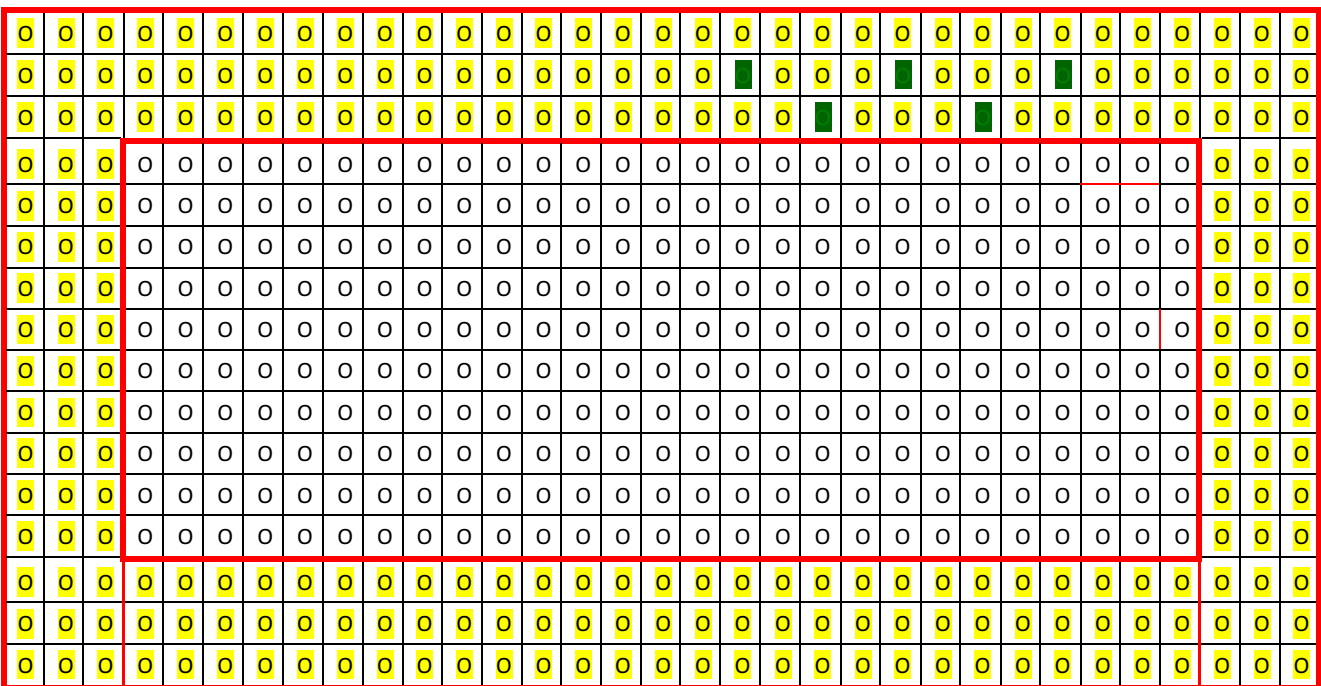


Fig. 2: Unidad Muestreal, delimitando el área marginal de 3 líneas y la ubicación de 5 plantas a muestrear (Cuadros verdes).

Mediante el método de “golpeteo”, el cual consiste en colocar debajo del brote una lámina liza de color blanco y con el palillo de madera sacudir el brote firmemente para que los adultos caigan sobre la lámina, tal como se indica en la figura (Fig. 3). Una vez que los psyllidos se encuentran en la lámina pueden ser fácilmente colectados con un aspirador manual como el que se muestra en la figura (Fig. 4). Los adultos pueden luego ser colocados en frascos para ser conducidos hacia el laboratorio. Para ello pueden ser

colocados en un frasco conteniendo alcohol 70%, el cual debe ser rotulado con los datos de la muestra: Finca, fecha, Código de la finca, número de adultos del psyllido.

Colocar una trampa pegante, de doble cara engomada (Fig. 1), por unidad muestral o cada 200 m (Aprox. 50 árboles), la trampa debe ser localizada en el borde de la Unidad Muestral a una altura aproximada de 1 a 2 metros del suelo (Dependiendo del tamaño de la planta), directamente sobre un brote de la planta seleccionada. Registrar toda información relacionada con el Monitoreo de Detección: Fecha de instalación y recuperación de la trampa; variedad de cítrico; estado vegetativo de la planta; localidad; nombre del propietario; superficie real de la Finca; edad de la planta; ubicación Geodésica (latitud y longitud); número de adultos de *Diaphorina* encontrados. La superficie engomada de la trampa debe quedar libremente expuesta e instalada directamente sobre la superficie externa del dosel por períodos de 1 o 2 semanas. La trampa tiene las 2 superficies engomadas, debe liberarse una de ellas y en el siguiente muestreo la superficie usada debe cubrirse, liberando la superficie alterna que debe quedar siempre al exterior de la copa del árbol.



Fig. 3. Colecta y captura de adultos mediante "golpeteo"



Fig. 4 : Aspirador manual para colecta de adultos de *Diaphorina citri*

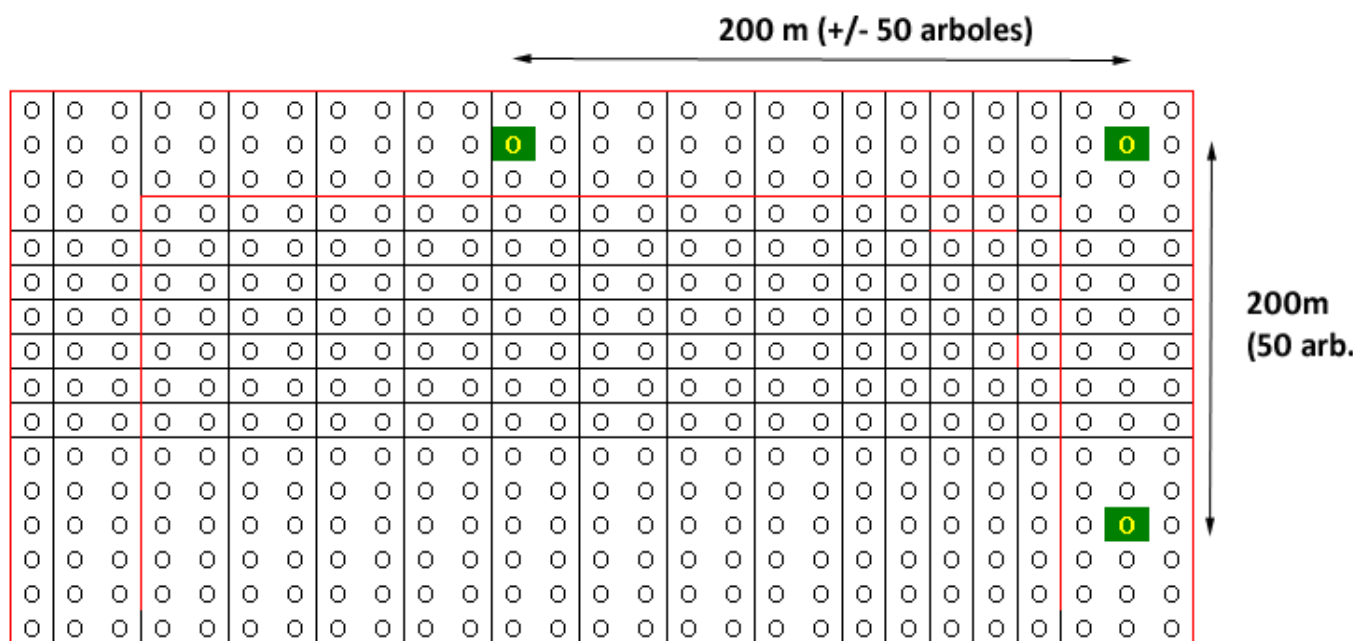


Fig. 5. Distribución de las trampas en fincas de 4 Has o más

## 2. Muestreo de adultos para determinar las poblaciones infectadas con la bacteria

**Procedimiento:** Los adultos de *Diaphorina*, están principalmente en brotes tiernos, es necesario colectarlos, para ello se puede usar el método del "golpeteo" y luego recoger los especímenes con un aspirador manual, o directamente colectar los adultos de la planta con el aspirador y luego, en ambos casos, colocar los adultos colectados en envases limpios y sellados, acondicionados con alcohol etílico al 70 o mejor aún 95%. Incluir

en una etiqueta con la información indicada para las trampas. El método de “golpeteo” debe realizarse sobre un brote por árbol (de la segunda fila del contorno del campo), para los 10 árboles por unidad muestral, es un método de recuento directo y puede ser expresado en relación a la cantidad de brotes por unidad muestral, así como a la población “real de adultos” por brote, lo cual resulta más real y es su principal ventaja; es conveniente hacer colectas abundantes, si es posible hasta de 100 adultos por cada Unidad Muestral o por Ha., según sea el caso.

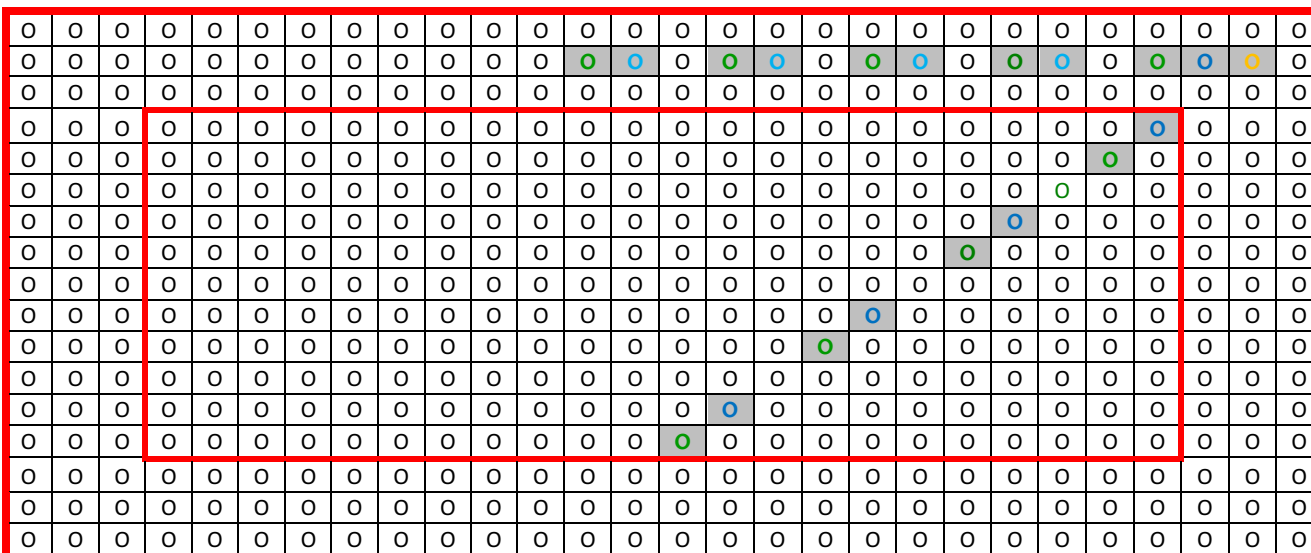
Incluir

### 3. Muestreo para determinar la Dinámica Poblacional y Delimitación de Brotes de Infestación.

**Periodo de muestreo:** Los muestreos para establecer las características de la variabilidad de la densidad de la población, requiere de un periodo mínimo de 12 meses. El número y características de las unidades muestrales para tal fin debe ser determinado de acuerdo con la capacidad instalada, número de personas involucradas en el proceso de monitoreo, amplitud de la “zona” (Distrito, Provincia, etc. de acuerdo a la división política de cada país)

**Muestreo de adultos:** Los adultos se encuentran en mayores proporciones en brotes tiernos y en el exterior de la copa. Seleccionar 10 árboles (5 en uno de los contornos de la Unidad Muestral y 5 en una diagonal proyectada hacia el área central de la Unidad Muestral; es necesario intercalar plantas para cada muestreo por cada visita al campo, no usar secuencialmente la misma planta (Fig. 6: en verde plantas muestreadas, en celeste las plantas intercaladas por muestreo; amarillo: ubicación de trampa pegante). Contar **todos** los brotes nuevos en cada árbol, seleccionando **10 brotes** (aproximadamente de 15 cm, con solo una hoja abierta en la base; Fig. 3) a 1m del suelo para plantas jóvenes y 1.5-2 m en plantas adultas.

Adicionalmente, se recomienda instalar una trampa por unidad muestral, en o cerca del borde de la parcela, a 1-2 m del suelo, sobre la superficie externa del dosel por 1 o 2 semanas.



**Fig. 6:** Unidad Muestral, delimitando el área marginal de 3 líneas y la ubicación de plantas a muestrear, 5 marginales (L1....L5) y 5 en diagonal (D1....D5), hacia el centro de la Unidad Muestral. En verde y azul las plantas a muestrear secuencialmente, en amarillo la ubicación de la trampa pegante

El método de “golpeteo” se realiza sobre un brote por árbol para los 10 árboles de la unidad muestral, este método se puede transpolar a la densidad de brotes por unidad muestral, y a la población “real de adultos” por brote

## COLECTA DE LA INFORMACION DE CAMPO

La hoja de monitoreo debe ser escueta, con espacios necesarios para incorporar la información del campo, condiciones del mismo (labores efectuadas previas a la evaluación, tratamientos, productos empleados, etc.), clima durante la tarea de evaluación, situaciones anómalas ocurridas en el proceso, etc. Toma de muestras y anomalías observadas, pérdida o deterioro de la trampa pegante, material biológico adicional colectado, observaciones sobre la o las plantas seleccionadas en la unidad muestral, etc. Las evaluaciones de laboratorio permiten verificar los informes de campo, una muestra es pequeña pero sirve de parámetro de la calidad del muestreo de campo.

### Hoja de campo para la Unidad Muestral

Finca:..... Parcela: ..... Fecha: ...../...../.....  
 Georeferenciación ..... Cultivo: ..... Variedad:.....  
 Area: ..... Edad del cultivo: ..... Estado Fenológico: .....  
 Condiciones de Clima: ..... Hora de Inicio: ..... Hora de culminación: .....  
 Nombre del Evaluador: .....

Planta	Brotos	Positivos	Adultos Trampa	Adultos Golpeteo	Observaciones
L1					
L2					
L3					
L4					
L5					
D1					
D2					
D3					
D4					
D5					
Total					

Observaciones: Número de muestras (brotos) colectados, planta de donde fue obtenida, etc.

### REFERENCIAS

**AREVALO, H.A., QURESHI, J. A. & P. A. STANSLY. 2011.** Sampling for Asian citrus psyllid (ACP) in Florida citrus Groves. University of Florida, IAS Extension. ENY-857. 7pp.

**AUBERT, B. & XIA YU HUA 1990.** Monitoring Flight Activity of *Diaphorina citri* on Citrus and Murraya Canopies. *Proc. 4<sup>th</sup>. Internac. Asia-Pacific Conf. Citrus Rehabil.* 181-187

**HALBERT, S. E., & 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.

**HALL, D. 2008.** Biology, History and World Status of *Diaphorina Citri*. Taller Internacional sobre Huanglongbing de los cítricos (*Candidatus Liberibacter* spp.) y el psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). Hermosillo, Sonora. México 2008. 11 pp.

**HALL, D. 2009.** An assessment of yellow sticky card traps as indicators of the abundance of adult *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Citrus. *Journal of Economic Entomology* 102(1): 446-452.

**HALL, D. G., & HENTZ, M. G. 2010.** Sticky trap and stem-tap sampling protocols for the Asian citrus psyllid (Hemiptera: Psyllidae). *Journal of Economic Entomology* 103 (2): 541-549.

**HALL, D. G., HENTZ, M. G., & CIOMPERLIK, M. A. 2007.** A comparison of traps and stem tap sampling for monitoring adult Asian citrus psyllid (Hemiptera: Psyllidae) in citrus. *Florida Entomologist* 90 (2): 327-334.

**HALL, D.G., HENTZ, M.G., & ADAIR, R.C. JR. 2008.** Population Ecology and Phenology of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Two Florida Citrus Groves. *Environ. Entomol.* 37(4): 914-924

**HALL, D.G., MAMOUDOU S. & MIZELL, R.F. 2010.** A comparison of sticky traps for monitoring Asian citrus psyllid (*Diaphorina citri* Kuwayama) . *Crop Protection.* 29: 1341-1346

**LIU, Y. H., & TSAI, J. H. 2000.** Effects of temperature on biology and life table parameters of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae). *Annals of Applied Biology* 137 (3): 201-206.

**MAMOUDOU S., FLORES D., FENCH, J.V. & D. G. HALL. 2008.** Dispersion Patterns and Sampling Plants for *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Citrus. *J.Econ.Entomol.* 101 (4): 1478-1487

**MORENO P., M., POZO V., E., VALDÉS H. R. CÁRDENAS, MORALES, M. 2008.** Distribución espacial de *Diaphorina citri* Kuwayama (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) sobre Lima Persa (*Citrus Latifolia* Tanaka). *Fitosanidad,* 12 (1): 33-37

**MURARAO, RP. 2009.** Summary of 2008 - 2009 Citrus Budget for the Southwest Florida Sampling for Asian citrus psyllid (ACP) in Florida citrus groves 5 Production Region. University of Florida, IFAS, CREC, Lake Alfred, FL [[http:// www.crec.ifas.ufl.edu/ extension/ economics/pdf/](http://www.crec.ifas.ufl.edu/extension/economics/pdf/)]

**QURESHI, J. A., & STANSLY, P. A. 2010.** Dormant season foliar sprays of broad-spectrum insecticides: An effective component of integrated management for *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in citrus orchards. *Crop Protection.* 29 (8): 860-868.

**ROBLES, P. 2012.** “Monitoreo y Muestreo de Diaphorina”. Curso Taller ara la estructuración de la Campaña de Control del Huanglongbing HLB de los Cítricos. SENASICA-IRSA-FAO. PP presentación. San José, C.Rica.

**SOSA-ARMENTA, J.M., LOPEZ-MARTINEZ, M., ALIA-TEJACAL, I., HERNANDEZ-FUENTES, A., & JIMENEZ-GARCIA, D. 2011.** Fluctuación Poblacional del Psílido Asiático de los Cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), en tres huertas de Cítricos en el Estado de Morelos. 2º Simposio Nacional de Investigación para el Manejo del Psílido Asiático de los Cítricos y el Huanglongbing. México. 141 - 146

**STANSLY, P. A., AREVALO, H. A., & QURESHI, J. 2010.** Monitoring methods for Asian citrus psyllid. *Citrus Industry Magazine.* 91(4): 20-22.

**STEPHEN LEONG CHAN TECK, ABANG F., ANDREW B., ROLAND KUEH JUI HENG & WONG SING KING (2011).** Seasonal Population Dynamics of the Asian Citrus Psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama in Sarawak . *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 6 (4): 527-535, 2011