

**DETERMINACION DE LA PRESENCIA DE *Diaphorina citri* Kuwayama, (Hemiptera:
Psyllidae) EN VIVEROS PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DE
MATERIAL DE PROPAGACION DE CITRÍCOS, UBICADOS EN EL
DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA.**

CESAR MAURICIO GOMEZ

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE.**

**PROGRAMA DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA
MUNICIPIO DE PALMIRA**

2019

**DETERMINACION DE LA PRESENCIA DE *Diaphorina citri* Kuwayama ,
(Hemiptera: Psyllidae), EN VIVEROS PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES
DE MATERIAL DE PROPAGACION DE CITRÍCOS, UBICADOS EN EL
DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA.**

CESAR MAURICIO GOMEZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE PROFESIONAL EN
AGRONOMÍA**

DIRECTORA: MARÍA DEL CARMEN GARCES

Ingeniera Agrónoma, M.Sc. (C) Ciencias Agrarias

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE.**

PROGRAMA DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA

MUNICIPIO DE PALMIRA

2019

Nota de aceptación

**Aprobado por el comité de grado en cumplimiento
de los requisitos exigidos por la Universidad
Nacional Abierta y a Distancia, para optar el título
de profesional en agronomía.**

Director de trabajo de grado

Jurado

Jurado

Palmira, 22 de mayo de 2019

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos a DIOS padre todo poderoso y a mi familia por el apoyo constante durante este ciclo de formación académica.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia por abrirme las puertas y facilitarme las herramientas necesarias para cumplir mi sueño de convertirme en profesional.

A la Ingeniera Agrónoma María del Carmes Garcés por el apoyo, acompañamiento y seguimiento en este proceso.

A los propietarios, encargados y administradores de los diferentes viveros de material de propagación de frutales del departamento del Valle del Cauca por su disponibilidad y acompañamiento y con los que pude compartir tantos momentos agradables.

Al Instituto Colombiano Agropecuario ICA, que me permitió finalizar con éxito mi carrera.

A mí mismo por lograrlo.

RESUMEN

En este proyecto se evaluó la presencia del insecto *Diaphorina citri*, vector de la enfermedad Huanglongbing (HLB), de los cítricos una de las más devastadoras a nivel mundial para esta especie.

El trabajo de investigación se realizó en el departamento del Valle del Cauca, el monitoreo se realizó en 26 viveros citrícolas. El monitoreo consistió en verificar la presencia del insecto vector en cada una de las plantas, especialmente en los brotes tiernos de las plantas de cítricos, zona preferida por los insectos para su alimentación. Además, el departamento del valle del Cauca cuenta con las condiciones ambientales favorables para el desarrollo del insecto, con una temperatura promedio de 24°C, HR de 75% y el diminuto tamaño de la especie que hacen que los viveros sean los sitios más óptimos para su desarrollo y posible dispersión a otras zonas especialmente en aquellos que no cuentan con una infraestructura adecuada para implementar las actividades de propagación y comercialización de cítricos.

Se encontró presencia del insecto en 10 de los viveros productores de material de propagación de frutales que hicieron parte del estudio, siendo un riesgo para la citricultura del Valle del Cauca, ya que, aunque los daños directos causados por *D. citri* no son considerados graves, este adquiere una gran importancia por servir como vector del HLB. La detección de un solo espécimen lo supone como un potencial portador de la enfermedad. En promedio, una hembra puede tener 237 posturas de las cuales solo el 7% llegaría a estado adulto, es decir la población sobreviviente sería de 17 adultos, todos potenciales transmisores de la enfermedad HLB según información suministrada por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA (García, et al, 2016)

Palabras claves: *Diaphorina citri*, Huanglongbing, cítricos, vivero.

ABSTRACT

In this project the presence of the insect *Diaphorina citri*, vector of Huanglongbing disease (HLB), of citrus was evaluated, one of the most devastating worldwide for this species.

The research work was carried out in the department of Valle del Cauca, the monitoring was carried out in 26 citrus nurseries. The monitoring consisted of verifying the presence of the vector insect in each of the plants, especially in the tender shoots of the citrus plants, a preferred area for insects to feed. In addition, the department of Valle del Cauca has favorable environmental conditions for the development of the insect, with an average temperature of 24 ° C, RH of 75% and the tiny size of the species that make the nurseries the most important sites. optimal for its development and possible dispersion to other areas especially those that do not have an adequate infrastructure to implement citrus propagation and commercialization activities.

The presence of the insect was found in 10 of the nurseries producing propagation material of fruit trees that were part of the study, being a risk for the citriculture of Valle del Cauca, since, although the direct damages caused by *D. citri* are not considered serious, this acquires a great importance for serving as a vector of the HLB. The detection of a single specimen implies it as a potential carrier of the disease. On average, a female can have 237 postures of which only 7% would reach adult status, that is, the surviving population would be 17 adults, all potential transmitters of the HLB disease according to information provided by the Colombian Agricultural Institute ICA (Garcia, et all, 2016)

Keywords: *Diaphorina citri*, Huanglongbing, citrus, nursery

INDICE

INTRODUCCIÓN	11
1. JUSTIFICACION.....	12
2 OBJETIVOS	13
3. MARCO TEÓRICO	14
3.1 Citricultura a Nivel del mundo	14
3.2 Citricultura a Nivel Nacional	15
3.3 Enfermedades de los cítricos	16
3.3.1 Enfermedades caudas por Hongos	16
3.3.2 Enfermedades caudas por Virus	17
3.3.3 Enfermedades caudas por Bacterias	18
3.4 Características Morfológicas del Insecto <i>Diaphorina citri</i>.....	19
3.4.1 Huevos.....	19
3.3.2 Ninfas	19
3.4.3 Adultos	20
3.5 <i>Trioza erytrae</i>.....	20
4 METODOLOGIA	21
4.1 Área de Estudio	21
4.2 Desarrollo de la Metodología.....	28
5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
6 CONCLUSIONES	40
7 RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	43
ANEXOS	45

LISTA DE TABLAS

Tabla No 1. Producción nacional de cítricos en 2016-----	15
Tabla No 2. Especies vegetales monitoreadas -----	32
Tabla No 3. Lista de viveros con presencia de <i>Diaphorina citri</i> -----	33
Tabla No 4. Hospedantes adultos <i>Diaphorina citri</i> -----	34
Tabla No. 5 Hospedantes ninfas <i>Diaphorina. citri</i> -----	35
Tabla No. 6 Métodos de control químico-----	36
Tabla No. 7 Métodos de control cultural -----	37

LISTA DE GRAFICAS

Grafica No 1. Viveros con presencia de <i>Diaphorina citri</i> -----	32
Grafica No 2. Viveros con presencia de adultos de <i>Diaphorina citri</i> -----	33
Grafica No 3. Viveros con presencia de ninfas de <i>Diaphorina citri</i> -----	34

LISTA DE FIGURAS

Figura No 1. Ubicación espacial de los viveros cítricos visitados en el proyecto -----	21
Figura No 2. Lista de viveros visitados para identificar la presencia de <i>Diaphorina citri</i> -----	22
Figura No 3. Método de monitoreo implementado para <i>Diaphorina citri</i> -----	29
Figura No 4. Monitoreo de <i>Diaphorina citri</i> , Vivero La Jugoza-----	29
Figura No 5. Aspersor manual de adultos de <i>Diaphorina citri</i> . -----	30
Figura No 6. Formato de recolección de información -----	45
Figura No 7. Adulto de <i>Diaphorina citri</i> , Bolívar, Vivero Valentina -----	46
Figura No 8. Adulto de <i>Diaphorina citri</i> , Buga, Vivero Guadalajara -----	46
Figura No 9. Ninfas de <i>Diaphorina citri</i> , La Unión, Vivero del Campo-----	47
Figuras No 10. Ninfas de <i>Diaphorina citri</i> , Vivero La Perlaza # 1 -----	47
Figura No 11. Adultos de <i>Diaphorina citri</i> , Bolívar, Vivero Plantalia #1 -----	48
Figura No 12. Malla anti-afidos, La Unión, Vivero Rancho Carolina - - - - -	48
Figura No 13. Malla anti-afidos, Candelaria Vivero Profrutales -----	49
Figura No 14. Material de propagación, Candelaria, Vivero El Sesteo -----	49
Figura No 15. Huerto Básico, La Unión, Vivero El Progreso -----	50

INTRODUCCIÓN

En el departamento del Valle del Cauca la citricultura es uno de los principales renglones agrícolas productivos, el cual puede llegar a generar más de 400.000 mil empleos de manera directa e indirecta. Los viveros productores y comercializadores de material de propagación de cítricos juegan un papel fundamental debido a que en este departamento se cuentan con un número importante cuyo material no solo se comercializa en el mismo departamento sino también a diferentes zonas del país. (Garcia, 2013)

Actualmente los cítricos están amenazados por una devastadora enfermedad causada por la bacteria Huanglongbing (HLB) de los cítricos, presente en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Magdalena y Norte de Santander, esta bacteria es transmitida por el insecto vector *Diaphorina citri*. En Colombia *Diaphorina citri* fue reportada primera vez en el 2007 y hasta la fecha se encuentra reportada en todas las zonas cítricas del país. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es determinar la presencia del insecto vector del HLB de los cítricos en viveros cítricos del departamento con el fin de conocer el estado fitosanitario de los viveros cítricos (ICA, 2017)

Para el desarrollo de este proyecto se realizaron 26 visitas técnicas a 26 viveros productores de cítricos en los municipios de Alcalá, Andalucía, Bolívar, Buga, Candelaria, El Cerrito, La Unión, La Victoria, Palmira, Roldanillo y Sevilla, realizando monitoreo exhaustivo en todo el material de propagación de cítricos, especialmente en las ramas terminales para identificar la presencia de adultos y en las axilas de las plantas para identificar los diferentes estados ninfales del insecto. (Zamora, et all, 2014)

La variante establecida fue presencia y ausencia del insecto vector, como resultado se plantea el alto riesgo en que se encuentra la citricultura del departamento ya que de los 26 viveros visitados se encontró presencia en 10 de ellos, aunque los daños directos causados por *Diaphorina citri* no son considerados graves, la presencia del insecto adquiere una gran importancia por servir como vector del HLB, debido a que un solo espécimen que sobreviva a las estrategias de manejo de la plaga puede llegar a suponer un riesgo potencial como portador de la enfermedad. (Garcia, et all, 2016)

1. JUSTIFICACION

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta por parte de un productor de cítricos al momento de adquirir material vegetal para el establecimiento de su cultivo en un vivero está relacionado con la confiabilidad, teniendo en cuenta que los viveros deben cumplir con unos reglamentos establecidos por las entidades estatales encargadas. (Niño, 2016)

El estado fitosanitario de los viveros debe ser excelente, brindando un material sano de cítricos, libre no solo de bacterias, sino también de problemas recurrentes de virus y viroides limitantes para la producción de cítricos y al mismo tiempo garantizando solidez del sistema productivo, que influye a la fisiología y la genética de los materiales propagados. (Niño, 2016)

Los viveros que no cumplen con las condiciones fitosanitarias mínimas requeridas favorecen la presencia y desarrollo del insecto *Diaphorina citri* y son el sistema productivo óptimo para la dispersión de la plaga hacia otras zonas. (Guarin, 2011)

Por lo anterior, resulta de gran interés conocer el estado fitosanitario de los viveros productores de cítricos del área de trabajo y a partir de ahí, adoptar las medidas necesarias para prevenir la dispersión de este insecto en el material de propagación a comercializar. (Guarin, 2011)

El proyecto busca proporcionar información oportuna y de gran relevancia para la citricultura del Valle del Cauca y así adoptar las medidas necesarias sobre el problema fitosanitario que puede generar la comercialización de material vegetal con la presencia de *Diaphorina citri*. Debido a que no se cuenta con suficientes estudios sobre la presencia de este psílido a nivel de viveros, este trabajo permite afianzar un mayor conocimiento de las poblaciones de este insecto y la necesidad de una pronta intervención en estas áreas con infraestructura agrícola destinada a la producción de plantas. (Hernandez, 2014). El proyecto es viable, pues se dispuso de los recursos necesarios para llevarlos a cabo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la presencia del insecto *Diaphorina citri* en 26 viveros productores y distribuidores de material de propagación de cítricos en el departamento del Valle del Cauca, como un indicador del estado fitosanitario de la citricultura en esta área de trabajo.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Implementar acciones de monitoreo del insecto vector *Diaphorina citri* en 10 municipios donde se ubican 26 viveros productores y distribuidores de material de propagación de cítricos en el departamento del Valle del Cauca.

Determinar la dinámica poblacional de *Diaphorina citri* en viveros productores y distribuidores de cítricos en el departamento del Valle del Cauca.

Validar las estrategias requeridas en los planes de manejo integrado de *Diaphorina citri* en viveros productores y distribuidores de cítricos del Valle del Cauca.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Citricultura a nivel del mundo

Los cítricos son originarios del continente asiático y se han cultivado desde hace 4 mil años, diseminándose por el mundo desde entonces. Las especies más comunes comercialmente son: naranja, limón, mandarina y toronja. Son muy apreciados por sus características nutricionales particulares debido a que cuentan con una alta concentración de ácido ascórbico o vitamina C. Son considerados la fruta universal ya que están presentes en más de 100 países y son el grupo de frutas más importante económicamente, abarcando un 20% del mercado mundial de frutas. (Salazar, 2015)

En los años 80's se presentó un fuerte crecimiento de la producción y consumo de cítricos a nivel mundial, tanto para la fruta fresca como procesada, gracias a avances tecnológicos en la industria alimentaria y a la globalización de la economía. Sin embargo, esta expansión acelerada en contraste con un crecimiento desigual de la demanda ocasionaría en las dos décadas siguientes, un impacto negativo en los precios. Esto originó que a nivel mundial las nuevas plantaciones disminuyeran al igual que las tasas de crecimiento de la producción, situación que prevaleció hasta hace pocos años cuando la aparición de enfermedades y fenómenos ambientales comenzaron a afectar la productividad y con ello a elevar los precios. Los cítricos se producen en zonas relativamente compactas geográficamente y fenómenos como heladas, sequías o la aparición de plagas y enfermedades trastornan en periodos cortos la producción causando efectos inesperados a gran escala en la oferta. Como recién sucedió en las 2 principales zonas de producción: Florida (EUA) y Sao Pablo (Brasil), con la aparición del Huanglongbing (HLB) que afectó la producción y estimuló los precios mundiales. (Salazar, 2015)

Según la FAO, si bien el consumo mundial muestra actualmente cierto estancamiento, se espera que aumente paulatinamente gracias a mejoras en la industria alimentaria y de transporte que permitirá a los exportadores ofertar productos de calidad durante todo el año a precios razonables; y a su vez el incremento de la clase media a nivel mundial aumentará la demanda de los cítricos procesados. Lo anterior estimulará la demanda y sostendrá perspectivas positivas de la citricultura mundial. (Salazar, 2015)

El 58% de la producción mundial de cítricos pertenece a los países del hemisferio norte mientras el restante proviene de países del hemisferio sur. Brasil y Estados Unidos siguen siendo los países que registran las mayores producciones de Naranjas del mundo, mientras que China es el mayor productor de Mandarinas seguido de España, mientras India, México y Argentina son los mayores productores de limas ácidas. (García, 2013)

La producción y consumo mundial de cítricos ha pasado por un período de enorme crecimiento, a partir de los ochenta. Los niveles más altos de producción han permitido a su vez mayores niveles de consumo total y per cápita de cítricos. Estos han generado un crecimiento más rápido en el área de productos procesados, ya que, gracias a las mejoras en el transporte y el empaque, han reducido los costos y mejoran la calidad. (García, 2013)

No obstante, una rápida expansión de la productividad, los crecimientos más lentos de la demanda por algunos productos cítricos han resultado en precios más bajos tanto para los productos frescos como para los procesados, especialmente a nivel del productor, por lo tanto, se prevé que los porcentajes de crecimiento de la producción y del consumo proyectados para los próximos diez años serán más bajos que los de la década pasada. (Niño, 2016)

3.2 Citricultura a nivel nacional

La geografía colombiana presenta condiciones favorables para el cultivo de los cítricos; las zonas productoras se encuentran ubicadas entre los 0 m y los 1.600 m de altitud, con temperaturas medias de 23°C a 34°C, pluviosidades acumuladas anuales de 900 mm a 1200 mm y luminosidad mayor a 1900 horas de brillo solar anual. La producción de fruta es permanente, a través de todo el año, con épocas marcadas de concentración de la cosecha, según sea la distribución de la precipitación de la zona. Los cítricos son cultivados en 21 departamentos del territorio nacional: Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Caldas, Risaralda, Quindío, Antioquia, Valle del Cauca, Nariño, Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Sucre, Magdalena, La Guajira, Meta y Casanare (Niño, 2016)

Especie	Área Ha	Rendimiento Ton/Ha
Naranjas	38,14	12,5
Mandarinas	11,85	8,5
Limón	32,14	15,6

Tabla No 1. Producción nacional de cítricos en 2016

El mercado de limón se encuentra en expansión y ofrece grandes oportunidades para la producción nacional tanto en fresco como en procesado, por lo tanto, este renglón se constituye en un producto promisorio para la fruticultura exportadora nacional.

Es importante anotar que, aunque el mercado nacional de limones se abastece en un 90% con producción interna, tanto la producción nacional como las importaciones vienen en aumento para satisfacer los requerimientos crecientes de la demanda. (Niño, 2016)

3.3 Enfermedades de los cítricos

3.3.1 Enfermedades caudas por Hongos

3.3.1.1 Gomosis *Phytophthora parasítica*

Este hongo puede atacar varios órganos de la planta, cuando este hongo ataca las raíces su diagnóstico es más fácil, en este caso la raíz toma una apariencia húmeda y la corteza suele desprenderse fácilmente de la corteza central de la misma, esta pudrición de raíces impide la absorción de nutrientes, lo que causa reducción del crecimiento de la planta.

Cuando la enfermedad ataca la base del tronco o también lo largo del mismo se produce una podredumbre de la corteza en el lugar afectado, acompañado por una secreción de goma de color oscuro o casi negro. Las lecciones son variables en forma y tamaño, una vez mueren los tejidos de la corteza, estos permanecen firmes hasta que se secan completamente. Las hojas de árboles afectados toman un color verde claro similar a la deficiencia de nitrógeno, se altera su crecimiento, ocurre menor brotación, se secan las ramas y finalmente el tronco está completamente anillado se produce la muerte del árbol. (Sierra, 2002)

3.3.1.2 Mal Rosado *Corticium salmonicolor*

Es una enfermedad típica de zonas tropicales muy húmedas con lluvias abundantes, en los árboles adultos esta enfermedad se manifiesta con brotes de hojas amarillas que posteriormente caen causando la muerte de la rama, también suele presentarse como un descascamiento de la corteza que finalmente dan una costra de color rosado. (Sierra, 2002)

3.3.1.3 Antracnosis *Colletorichum acutatum*

En épocas de floración esta enfermedad es favorecida por periodos prolongados de lluvias es pues el hongo ataca las flores causando abortos, puede ser limitante para la producción cítrica principalmente en zonas con mucha humedad. (Sierra, 2002)

3.3.1.4 Mancha grasieta *Mycosphaerella citri*

En las hojas maduras los síntomas aparecen tanto en el haz como el envés al comienzo son pequeñas áreas amarillas tornándose después de color oscuro casi negro con apariencia de mancha grasosa los ataques severos pueden causar caídas de hojas en los frutos el hongo produce pequeños puntos negros, esta enfermedad es favorecida por alta humedad relativa afecta todas las especies cítricas y Tangelo Orlando es muy sensible a ella. (Sierra, 2002)

3.3.1.5 Fumangina *Capnodium citri*

Este es hongo Saprofito cubre la superficie del fruto o de la hoja formando una superficie espesa sobre la especie de dicho órgano, dificultando sus acciones normales como fotosíntesis. Para sobrevivir requiere las secreciones azucaradas producidas por mosca blanca, áfidos, escamas u Orthezia (Sierra, 2002)

3.3.2 Enfermedades caudas por Virus

3.3.2.1 Tristeza *Citrus tristeza virus*

El limón pajarito y la lima acida Tahití son muy susceptibles a este virus sus síntomas se caracterizan por la reducción del tamaño de la hoja o su acortamiento, presentando nervaduras corchosas, mientras que en los tallos el virus provoca acanaladuras esto genera que tallo presente una apariencia porosa. (Sierra, 2002)

3.3.2.2 Leprosis *Citrus Leprosis virus*

Este virus es transmitido por el acaro rojo plano *Brevipalpus phoenicis*. Esta enfermedad es de importancia económica porque provoca caídas drásticas en la producción, en Colombia esta enfermedad aún no se reporta, pero si tenemos la presencia del acaro que la trasmite.

En las hojas los síntomas consisten en manchas que miden de 4 a 12 mm redondas tanto por el haz como por el envés. Los frutos cuando están verdes, están manchas son de color verde claro posteriormente estas manchas se oscurecen tornándose de un color pardo la mancha es redonda con un diámetro de 0,2 a 1,2 cm, los frutos con Leprosis se maduran más rápido que los que no tienen manchas lo cual provoca una caída prematura. (Sierra, 2002)

3.3.3 Enfermedades caudas por Bacterias

3.3.3.1 Clorosis Variegada de los cítricos CVC Xilela fastidiosa

Es una enfermedad causada por la bacteriana, que es transmitida por insectos llamados (Homoptera: Cicadellidae) que afecta los cítricos de países como Argentina y Brasil, afortunadamente en Colombia no se encuentra reportada.

Los síntomas de esta enfermedad son muy similares a deficiencias de Zinc o Manganeso o Molibdeno. Los frutos son pequeños se maduran precozmente y presentan manchas circulares de color marrón los cuales no se pueden comercializar. (Sierra, 2002)

3.3.3.2 Chancro Xanthomonas axonopodis

Es una enfermedad muy grave que ataca los cítricos causando lesiones en las hojas manchas claras que luego quedan necrosadas, en los frutos las lesiones se manifiestan con aspecto saliente de color pardo y en estado avanzado como costras por donde sale el exudado de la bacteria cuando comienzan a aparecer los síntomas se puede confundir con el virus de la Leprosis de los cítricos. (Sierra, 2002)

3.3.3.3 Huanglongbing de los cítricos (HLB)

El Huanglongbing o HLB es una enfermedad bacteriana causada por la bacteria del género *Candidatus Liberibacter* existen tres especies de esta bacteria como lo son *C.L asiaticus*, *C. L. americanus* y *C. L. africanus*. Esta bacteria taponar o degenera los vasos del floema de los tejidos de la planta. Debido a esta circunstancia, la planta puede manifestar síntomas de deficiencia de nutrientes, pierde vigor y puede morir. El agente infeccioso que ocasiona la enfermedad es La enfermedad se puede transmitir a través del insecto vector *Diaphorina citri*. Cuando la planta está infectada la sintomatología inicial comienza en los brotes y en las ramas, en estas se observan algunas hojas con un moteado similar al producido por una deficiencia nutricional. Posteriormente, todas las hojas del brote o rama afectada se vuelven amarillas. Éste síntoma es lo que le da el nombre de "brote amarillo" a la enfermedad, pues notoriamente se distinguen las ramas afectadas del resto de las ramas del árbol que presentan una coloración verde normal. Es típico de la enfermedad que primero se manifieste en una rama o sector del árbol y posteriormente en la totalidad. Desde la aparición de los primeros síntomas hasta el estado improductivo de la planta pueden pasar solamente 2 a 3 años. Los frutos de árboles enfermos pueden ser asimétricos, pequeños y permanecer verdes durante todo el desarrollo. En otros casos, pueden madurar y se observa una inversión en la transformación de la coloración,

permaneciendo verde la zona estilar y evolucionando a los colores anaranjados la zona peduncular. No existen medidas curativas, donde la enfermedad existe, el manejo adoptado tiene como propósito evitar la diseminación de la enfermedad. El control integrado que consiste en el uso de material sano, la erradicación de las platas afectadas, el control químico y biológico del vector y una estricta regulación de la producción y movimiento del material vegetal que incluye a todos los hospederos, son las herramientas disponibles hasta la fecha para su manejo. (Tena, 2015)

3.4 Características Morfológicas del Insecto *Diaphorina citri*

3.4.1 Huevos

Los huevos de este insecto presentan una forma ovoide con una prolongación alargada hacia una de las puntas. Miden aproximadamente 0,30 mm de longitud y 0,14mm de ancho, recién colocados son de color amarillo claro tornándose anaranjados próximos a eclosionar. Son colocados verticalmente en los ápices de los cogollos o brotes nuevos. Una hembra puede llegar a ovipositar mas de 800 huevos con un periodo de incubación de 2 a 3 días a 27°C.-(Zamora, et all, 2014)

3.4.2 Ninfas

Este insecto pasa por cinco instares ninfales que varían en tamaño y características morfológicas después de cada muda. Las ninfas tienen forma de escama, son amarillentas, tienen los ojos rojos bien definidos; excretan filamentos cerosos, llegándose a observar a estos filamentos con forma de espirales largas que salen del extremo abdominal Es posible que se establezcan asociaciones con hormigas atraídas por estas secreciones como fuente de alimento.-(Zamora, et all, 2014)

Las ninfas presentan una forma aplanada, cuerpo de forma oval, cabeza y tórax fusionados, ojos compuestos de color rojo. Se caracterizan por presentar un color anaranjado-amarillo. Presentan setas a lo largo del abdomen, el número de filamentos varía de acuerdo al instar en que se encuentran. Los primordios de las alas son conspicuos, especialmente en el quinto instar. Las ninfas se alimentan de tejidos tiernos y presentan poca movilidad en los primeros estados de desarrollo, el tamaño varía de acuerdo al instar y a la temperatura en la que se desarrolle. (Zamora, et all, 2014)

3.4.3 Adultos

Generalmente son de color marrón. Cabeza ligeramente más estrecha que el tórax, la posición de los adultos durante el reposo es una característica, con la cabeza prácticamente pegada al sustrato y la punta del abdomen hacia arriba en un ángulo de 30° aproximadamente. Las alas anteriores hialinas, las anteriores son más largas que las posteriores. Su coloración va de verde cuando son recién emergidos a marrón cuando alcanzan su madurez, el macho es levemente más pequeño que las hembras, Se localizan especialmente en los brotes nuevos. (Zamora, et all, 2014).

3.5 *Trioza erytrae*

Es el otro insecto vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter* hasta el momento no se reporta en Colombia este psílido es originario de África, se reporta en los continentes de África Asia y Europa, su morfología es muy similar a *D. citri* son de color verde claro cuando nacen, pero con el tiempo se van oscureciendo hasta obtener una coloración castaño oscuro. Tienen las alas alargadas y transparentes donde, a medida que el adulto va madurando, se manifiesta una venación marrón claramente visible a diferencia de *D. citri* que no presenta las alas transparentes. (Tena, 2015)

4. METODOLOGIA

4.1 Área de Estudio

Este proyecto se realizó en el periodo mayo a octubre del 2018, en 26 viveros cítricos ubicados en los siguientes municipios del departamento del Valle del Cauca Alcalá, Andalucía, Bolívar, Buga, Candelaria, El Cerrito, La Unión, La Victoria, Palmira, Roldanillo y Sevilla. Figura No1.

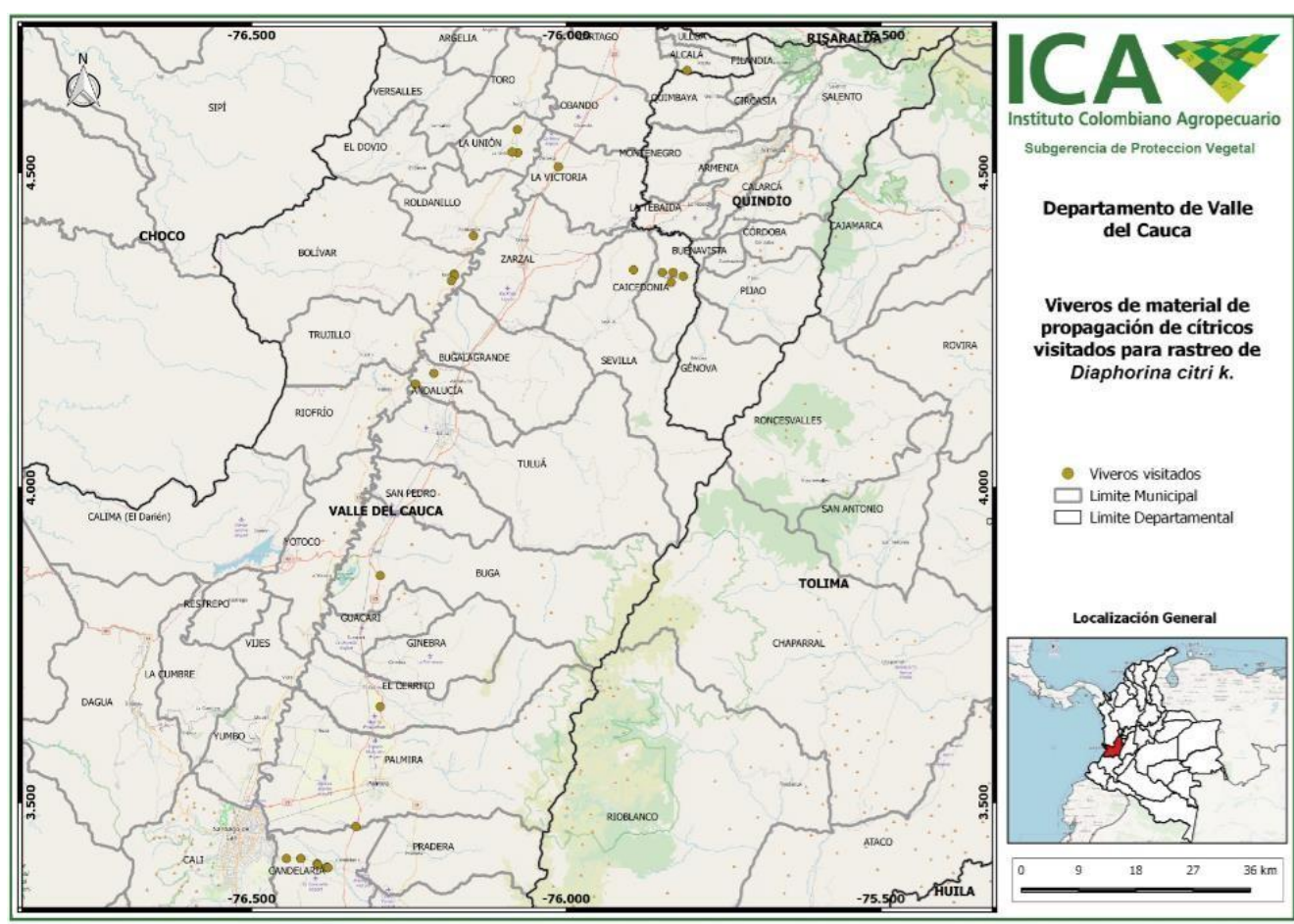










Figura No 1: Ubicación espacial de los viveros cítricos visitados en el proyecto.

El listado de los viveros cítricos fue suministrado por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA seccional Valle del Cauca, en el cual se resaltan los viveros más importantes del departamento Figura No 2, la geoposición se tomó directamente en el predio, los datos climáticos fueron suministrados por la estación meteorológica de Cenicaña y se contó con la respectiva aprobación por parte de los viveristas para la toma de datos.

<p>Vivero Santa Cruz, Ubicado en Alcalá</p> 	<p>Latitud: 4,66247</p> <p>Longitud: 75,80841</p> <p>Msnm: 1192</p> <p>Temperatura: 25,8°C</p> <p>Humedad relativa :75%</p>
<p>Vivero La Jugoza, Ubicado en La Victoria</p> 	<p>Latitud: 4,50947</p> <p>Longitud: -76,01304</p> <p>Msnm: 964</p> <p>Temperatura: 25,5°C</p> <p>Humedad relativa: 75%</p>
<p>Vivero del Campo, Ubicado en La Unión</p> 	<p>Latitud: 4,53179</p> <p>Longitud: -76,07734</p> <p>Msnm: 929</p> <p>Temperatura 25,5°C</p> <p>Humedad relativa 75%.</p>
<p>Vivero el Progreso, Ubicado en La Unión</p> 	<p>Latitud: 4,53273</p> <p>Longitud: 76,08622</p> <p>Msnm: 929</p> <p>Temperatura 25,5°C,</p> <p>Humedad relativa 75%.</p>

<p>Vivero Rancho Carolina, Ubicado en La Unión</p> 	<p>Latitud: 4,56842 Longitud: -76,07785 Msnm: 943 Temperatura: 25,5°C Humedad relativa:75%</p>
<p>Vivero Artesanías. Ubicado en Roldanillo</p> 	<p>Latitud: 4,56842 Longitud: -76,07785 Msnm: 943 Temperatura: 25,2°C Humedad relativa: 75%</p>
<p>Vivero Plantalia # 1, Ubicado en Bolívar</p> 	<p>Latitud: 4,32858 Longitud: -76,18255 Msnm: 955 Temperatura: 25,2°C Humedad relativa: 75%</p>
<p>Vivero Plantalia # 2, Ubicado Bolívar</p> 	<p>Latitud: 4,33904 Longitud: -76,17858 Msnm: 946 Temperatura: 25,2°C Humedad relativa: 75%</p>

Vivero Valentina, Ubicado en Bolívar



Latitud: 4,33666

Longitud: -76,17751

Msnm: 932

Temperatura: 25,2°C

Humedad relativa: 75%

Vivero Alto Mira, Ubicado en Sevilla



Latitud: 4,34576

Longitud: -75,8934

Msnm: 1286

Temperatura: 22,1°C

Humedad relativa: 77%

Vivero Frutos Tropicales, Ubicado Caicedonia



Latitud: 4,34152

Longitud: -75,84778

Msnm: 1119

Temperatura 22,7°C

Humedad relativa 76%

Vivero Paraíso, Ubicado en Caicedonia



Latitud: 4,34176

Longitud: -75,83059

Msnm: 1179

Temperatura: 22,7°C

Humedad relativa: 76%

Vivero Oasis Tropical, Ubicado en Caicedonia



Latitud: 4,32582

Longitud: -75,83369,

Msnm: 1206

Temperatura: 22,7°C

Humedad relativa: 76%

Vivero Numbicur, Ubicado en Caicedonia



Latitud: 4,33549

Longitud: -75,81441

Msnm: 1169

Temperatura: 22,7°C

Humedad relativa: 76%

Vivero Ginebra, Ubicado en Andalucía



Latitud: 4,16425

Longitud: -76,23981

Msnm: 943

Temperatura: 25,7°C

Humedad relativa: 74%

Vivero La Marina, Ubicado en Andalucía



Latitud: 4,18148

Longitud: -76,21055

Msnm: 951

Temperatura: 25,7°C

Humedad relativa: 74%

Vivero Guadalajara, Ubicado en Buga



Latitud: 3,86012

Longitud: -76,29573

Msnm: 1033

Temperatura: 25,8°C

Humedad relativa: 74%

Vivero Paraíso, Ubicado en El Cerrito



Latitud: 3,65226

Longitud: -76,29574

Msnm: 1047

Temperatura 25,3°C

Humedad relativa 74%

Vivero Hawái, Ubicado en Palmira



Latitud: 3,46177

Longitud: -76,33442

Msnm: 980

Temperatura 25,0°C

Humedad relativa 76%

Vivero El Sesteo, Ubicado en Candelaria



Latitud: 3,39652

Longitud: -76,37873

Msnm: 984

Temperatura 25,4°C

Humedad relativa 77%

Vivero Marínela, Ubicado en Candelaria



Latitud: 3,39671

Longitud: -76,38024

Msnm: 987

Temperatura: 25,4°C

Humedad relativa: 77%

Vivero Profrutales, Ubicado en Candelaria



Latitud: 3,39703

Longitud: -76,38089

Msnm: 991

Temperatura 25,4°C

Humedad relativa 77%

Vivero H R Frutales, Ubicado en Candelaria



Latitud: 3,40279

Longitud: -76,39600

Msnm: 981

Temperatura: 25,4°C

Humedad relativa: 77%




<p>Vivero Solo Frutales, Ubicado en Candelaria</p> 	<p>Latitud: 3,41104 Longitud: -76,42208 Msnm: 980 Temperatura: 25,4°C Humedad relativa: 77%</p>
<p>Vivero La Perlaza #1, Ubicado en Candelaria</p> 	<p>Latitud: 3,40005 Longitud: -76,39514 Msnm: 992 Temperatura 25,4°C Humedad relativa 77%</p>
<p>Vivero La Perlaza # 2, Ubicado en Candelaria</p> 	<p>Latitud: 3,41088 Longitud: -76,44472 Msnm: 978 Temperatura: 25,4°C Humedad relativa:77%</p>

Figura No 2. Lista de viveros visitados para identificar la presencia de *Diaphorina citri*

4.2 Desarrollo de la metodología

Se programaron 26 visitas técnicas a cada uno de los viveros mencionados, para identificar la presencia de *Diaphorina citri* en su estado adulto y ninfal. Se evaluaron 311.110 plantas correspondientes al material de propagación cítrica próximo a comercializar y 535 plantas correspondientes al huerto básico, que son un grupo de plantas con madures fisiológica de las cuales se obtiene las semillas, varetas y/o yemas.

El rastreo para identificar la presencia de *Diaphorina citri* se realizó con un recorrido de extremo a extremo como lo muestra la Figura No 3, tanto del material de propagación como en el huerto básico y evaluando los brotes terminales para identificar la presencia de adultos Figura No 4 y las axilas de las ramas para identificar la presencia de ninfas y de esta manera se aseguró una total cobertura de todo el material citrícola del vivero.

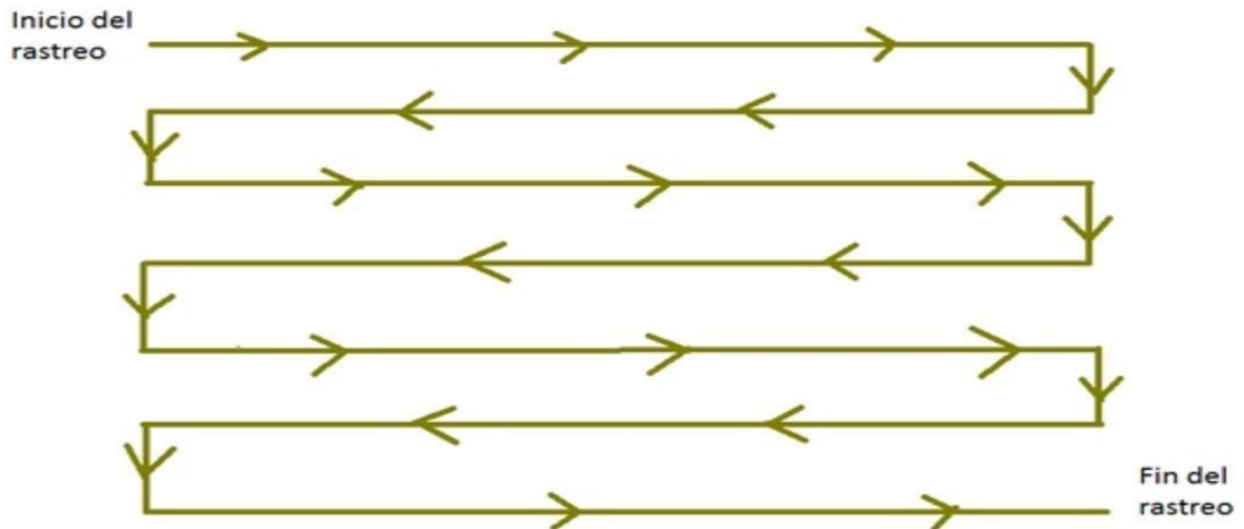


Figura No 3. Método de monitoreo implementado para *Diaphorina citri*



Figura No 4. Monitoreo de *Diaphorina citri*, Vivero La Jugoza

Luego de identificar la presencia de *Diaphorina citri*, en las plantas de los viveros visitados se procedió a la captura tanto de adultos como de ninfas, utilizando viales de 2ml, los cuales contenían alcohol del 70%, rotulados con el nombre del vivero y el tipo de hospedante ya sea huerto básico o material de propagación, para conocer el número de insectos y así determinar el número de individuos de cada vivero.

Como los adultos vuelan ante cualquier movimiento, estos se capturaron con un aspirador Figura No 5. Para hacer posible la recolección de las ninfas se contó con lupa de 60X y pinzas entomológicas, ya que para realizar dicha labor es necesario contar con una buena lupa por lo diminuto de su tamaño y la similitud con las escamas de los cítricos (*Saisetia oleae*).



Figura No 5. Aspersor manual de adultos de *Diaphorina citri*.

Para identificar las estrategias de manejo de *Diaphorina citri* se analizó el historial de los diferentes métodos de control Químico, Biológico y Cultural, dichos métodos se basan en el uso y rotación de los diferentes productos tanto químicos como biológicos y los métodos culturales que fueron utilizados para el control del vector en los viveros en los 26 viveros en los últimos tres meses. Para lo cual se entrevistaron a los 26 viveristas a quienes se les solicitó esta información (Anexo Figura No 6).

Con respecto al control químico se analizaron los diferentes productos registrados ante ICA para control de *D. citri* los cuales fueron: Closer 240 (Sulfoxaflor), Lamdapid-430 (Imidacloprid), Cormorán 180 (Acetamiprid + Novaluron), teniendo en cuenta la dosificación y la frecuencia de aplicación.

Para el control biológico se tuvieron en cuenta la aplicación de hongos entomopatógenos que son aquellos organismos que producen una patogénesis letal en insectos teniendo en cuenta los más comunes como *Beauveria bassiana*, *Verticillium* y *Metarrhizium*. Otro método biológico que se evaluó en los viveros fue la liberación de insectos benéficos que son enemigos naturales de *Diaphorina citri* como *Chrysopa sp.*

Como control cultural se evaluó la presencia en los viveros de plantas pertenecientes a la familia rutáceas como Swinglea (*Swinglea glutinosa*) y Mirto (*Murraya paniculata*), que también son hospederas de *D. citri*, y su mayor utilizad es servir como barrera viva, también como control cultural se evaluó la infraestructura adecuada para la comercialización de cítricos como lo es la malla anti-afidos la cual están regulada por la resolución ICA 004215 del 3 diciembre del 2014 “Por medio de la cual se establecen los requisitos para los viveros comercializadores de material vegetal de propagación de cítricos”, y así mismo evidenciar si los viveros presentan instaladas trampas amarillas con atrayente que sirven como indicador de la presencia de psílido, especialmente en los viveros que cuentan con su material de propagación a libre exposición.

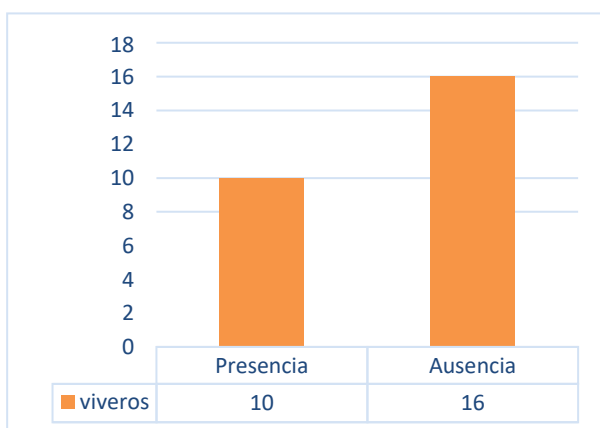
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los 26 viveros productores y comercializadores de material de propagación visitados se monitorearon un total de 311.645 plantas entre huerto básico y material de propagación de cítricos próximo a comercializar Tabla No. 2 de las especies Limón (*Citrus limón*), Naranja (*Citrus sinensis*) y Mandarina (*Citrus reticulata*)

<i>Citrus limón</i>		<i>Citrus sinensis</i>		<i>Citrus reticulata</i>	
Limón Tahití	183.668	Naranja Sweety	24.604	Mandarina Oneco	10.470
		Naranja Valencia	20.134		
Limón Pajarito	31.331	Naranja Tangelo	14.526	Mandarina Arrayana	7.585
		Naranja Salustiana	11.626		
Limón Mandarino	1.081	Naranja Washington	6.620		
TOTAL	216.080	TOTAL	77.510	TOTAL	18.055
TOTAL			311.645		

Tabla No 2. Especies vegetales monitoreadas.

De los 26 viveros cítricos visitados para identificar la presencia de *Diaphorina citri* en 10 de ellos se encontró la presencia del insecto Grafica No 1. Teniendo en cuenta el monitoreo exhaustivo realizado en el huerto básico y en el material de propagación próximo a comercializar.



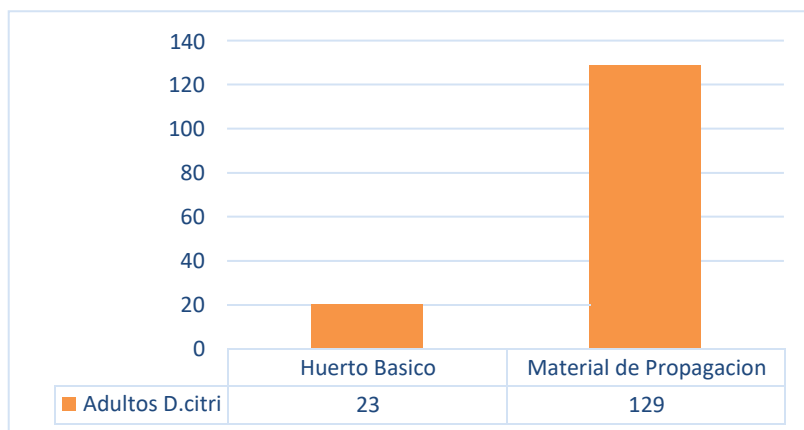
Grafica No 1. Viveros con presencia de *D. citri*

Durante el monitoreo se encontraron un total de 162 adultos y 62 ninfas de *Diaphorina citri* en 10 viveros relacionados a continuación Tabla No 3 mostrando un panorama preocupante para la citricultura del departamento, pues los viveros deben garantizar la calidad de material vegetal y prevenir la diseminación de plagas por el territorio nacional.

NOMBRE DEL VIVERO	UBICACIÓN	ADULTO <i>D. citri</i>	NINFAS <i>D. citri</i>
Vivero Santa Cruz	Alcalá	14	0
Vivero del Campo	La Unión	16	12
Vivero el Progreso	La Unión	17	4
Vivero Plantalia #1	Bolívar	15	0
Vivero Plantalia #2	Bolívar	12	2
Vivero Valentina	Bolívar	15	4
Vivero Guadalajara	Buga	34	0
Vivero HR Frutales	Candelaria	10	12
Vivero La Perlaza #1	Candelaria	17	7
Vivero La Perlaza #2	Candelaria	12	21

Tabla No 3. Lista de Viveros con presencia de *Diaphorina citri*

Los 162 adultos fueron encontrados 23 en el huerto básico y 129 en el material de propagación Gráfica No 2 esto refleja la preferencia del insecto por los brotes nuevos y el riesgo de dispersión a otras zonas ya que como lo muestra la gráfica el mayor número de individuos se encontró el material próximo a comercializar.



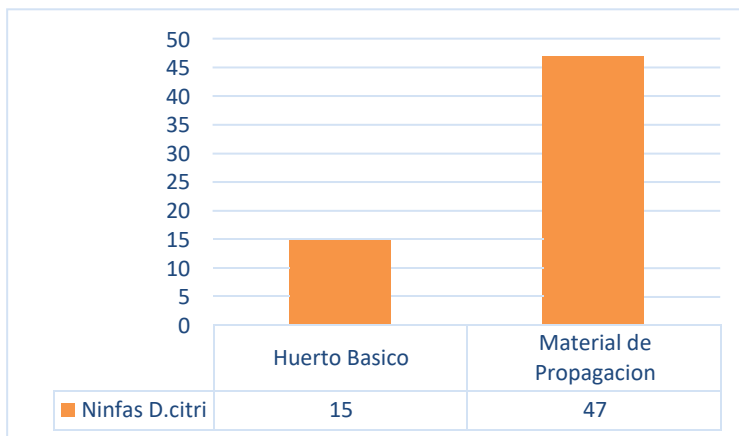
Gráfica No 2. Presencia de adultos de *Diaphorina citri*

La lima acida Tahití como lo refleja la Tabla No 4 además de ser la variedad cítrica con mayor demanda de comercialización, es la especie donde más se evidenció la presencia de individuos adultos de *Diaphorina citri*.

VARIEDAD	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Limón Tahití	80
Mandarina Oneco	34
Naranja Sweety	20
Naranja Valencia	16
Mandarina Arrayana	12

Tabla No 4. Hospedantes de adultos *D. citri*

Se encontraron un total de 62 ninfas de las cuales 15 se hallaron en los diferentes huertos básicos y 47 en el material de propagación, Grafica No 3 a pesar que el número de ninfas no es superior al número de adultos el riesgo de comercializar material vegetal con presencia de *Diaphorina citri* persiste.



Grafica No 3. Presencia de ninfas de *Diaphorina citri*

Como se refleja en la Tabla No 5 la Lima acida Tahití, es la variedad más susceptible a la presencia tanto de adultos como de ninfas de *D. citri* en ese orden le siguen la mandarina oneco y la naranja sweety. Lo que se demuestra es que se debe tener especial cuidado en cuanto a la comercialización de la Lima acida Tahití.

VARIEDAD	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Limón Tahití	38
Mandarina Oneco	10
Mandarina Arrayana	2
Naranja Valencia	10
Naranja Sweety	2

Tabla No. 5 Hospedantes de Ninfas *D. citri*.

Como resultado de los métodos de control químico implementados en los 26 viveros se observa en la Tabla No.6 los viveros La Jugoza, Rancho Carolina, Alto Mira, Frutos Tropicales, Paraíso Caicedonia, Oasis Tropical, Numbicur, Ginebra, La Marina, Paraíso El Cerrito, Hawái, Sesteo, Marínela, Profrutales y Solo Frutales utilizan alguno de los 3 productos registrados ante ICA para el control de *Diaphorina citri*, aunque el vivero Artesanías Roldanillo no utiliza productos registrados para el control del psílido, la frecuencia de aplicación es más constante y con dosificaciones más altas generando un control para el insecto. Mientras los viveros Santa Cruz, El progreso, Del Campo, Plantalia #1, Plantalia #2, Valentina, Guadalajara, HR Frutales, La Perlaza #1 y La Perlaza #2, donde se encontró la presencia del insecto no utilizan productos registrados para el control de *Diaphorina citri*, las dosificaciones no son tan altas pero la frecuencia de aplicación es mucho más longeva.

NOMBRE DEL VIVERO	PRODUCTOS REGISTRADOS ANTE ICA PARA <i>Diaphorina citri</i>	DOSIS DEL PRODUCTO	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
Vivero Santa Cruz	NO	30 cm x 20 L	Cada 40 días
Vivero La Jugoza	SI	30 cm x 20 L	Cada 15 días
Vivero Del Campo	NO	30 cm x 20 L	Cada 45 días
Vivero El Progreso	NO	20 cm x 20 L	Cada 40 días
Vivero Rancho Carolina	SI	20cm x 20 L	Cada 20 días
Artesanías Roldanillo	NO	30 cm x 20 L	Cada 8 días
Vivero Plantalia #1	NO	30 cm x 20 L	Cada 45 días
Vivero Plantalia #2	NO	30 cm x 20 L	Cada 45 días
Vivero Valentina	NO	25 cm x 20 L	Cada 30 días
Vivero Alto Mira	SI	20 cm x 20 L	Cada 20 días
Vivero Frutos Tropicales	SI	20 cm x 20 L	Cada 20 días
Vivero Paraíso Caicedonia	SI	25 cm x 20 L	Cada 18 días
Oasis Tropical	SI	25cm x 20 L	Cada 30 días
Vivero Numbicur	SI	20 cm x 20 L	Cada 20 días
Vivero Ginebra	SI	20 cm x 20 L	Cada 21 días
Vivero La Marina	SI	25 cm x 20 L	Cada 20 días
Vivero Guadalajara	NO	30 cm x 20 L	Cada 40 días
Vivero Paraíso El Cerrito	SI	20 cm x 20 L	Cada 20 días
Vivero Hawái	SI	30 cm x 20 L	Cada 14 días
Vivero el Sesteo	SI	25 cm x 20 L	Cada 20 días
Vivero Marínela	SI	20 cm x 20 L	Cada 21 días
Vivero Profrutales	SI	20 cm x 20 L	Cada 21 días
Vivero H.R. Frutales	NO	30 cm x 20 L	Cada 35 días
Vivero Solo Frutales	SI	25 cm x 20 L	Cada 18 días
Vivero La Perlaza # 1	NO	25 cm x 20 L	Cada 30 días
Vivero La Perlaza # 2	NO	25 cm x 20 L	Cada 30 días

Tabla No 6 Métodos de control químico

Se pudo evidenciar que el control biológico es el método de control menos utilizado por los viveristas, pues en ninguno de los 26 viveros visitados se registró la implementación de hongos entomopatógenos ni liberación de insectos benéficos, las razones manifestadas se deben a dos factores, el primero es el alto costo de los productos biológicos y el segundo a que su efecto es más tardío para realizar un control.

Como resultado de los métodos culturales para controlar la presencia de *Diaphorina citri* Tabla No 7, ninguno de los 26 viveros se observó presencia de *Swinglea glutinosa* y ni de *Murraya paniculata* ni como material de propagación ni como barrera viva periférica del vivero.

Los viveros Rancho Carolina, Alto Mira, Frutos Tropicales, Paraíso Caicedonia, Oasis Tropical, Numbicur, Ginebra, La Marina, Paraíso El Cerrito, Sesteo, Marinera, Profrutales y Solo Frutales cuentan con una infraestructura adecuada para la comercialización de cítricos pues todo el huerto básico y el material de propagación estaban protegidos con una malla anti-afidos. Los viveros La Jugoza, Artesanías Roldanillo y Hawái cuando se realizó la visita la infraestructura se encuentra en adecuación, pero los viveros Santa Cruz, El progreso, Del Campo, Plantalia #1, Plantalia #2, Valentina, Guadalajara, HR Frutales, La Perlaza #1 y La Perlaza #2, presentaban su material a libre exposición. Con resto al tema trampas amarillas para la detección de *Diaphorina citri*. Ninguno de los 26 viveros implementa este método control.

NOMBRE DEL VIVERO	PRESENCIA PLANTAS HOSPEDERAS DE LA FAMILIA RUTÁCEAS	MATERIAL VEGETAL EN CASA DE MALLA ANTI-AFIDOS	TRAMPAS PARA <i>D. citri</i>
Vivero Santa Cruz	NO	NO	NO
Vivero La Jugoza	NO	NO	NO
Vivero Del Campo	NO	NO	NO
Vivero El Progreso	NO	NO	NO
Vivero Rancho Carolina	NO	SI	NO
Artesanías Roldanillo	NO	NO	NO
Vivero Plantalia #1	NO	NO	NO
Vivero Plantalia #2	NO	NO	NO
Vivero Valentina	NO	NO	NO
Vivero Alto Mira	NO	SI	NO
Vivero Frutos Tropicales	NO	SI	NO
Vivero Paraíso Caicedonia	NO	SI	NO
Oasis Tropical	NO	SI	NO
Vivero Numbicur	NO	SI	NO
Vivero Ginebra	NO	SI	NO
Vivero La Marina	NO	SI	NO
Vivero Guadalajara	NO	NO	NO
Vivero Paraíso El Cerrito	NO	SI	NO
Vivero Hawái	NO	NO	NO
Vivero el Sesteo	NO	SI	NO

Vivero Marínela	NO	SI	NO
Vivero Profrutales	NO	SI	NO
Vivero H.R. Frutales	NO	NO	NO
Vivero Solo Frutales	NO	SI	NO
Vivero La Perlaza # 1	NO	NO	NO
Vivero La Perlaza # 2	NO	NO	NO

Tabla No. 7 Métodos de control cultural

Análisis de la información

Según los resultados obtenidos durante el proyecto se pudo determinar que los viveros: Rancho Carolina, Alto Mira, Frutos Tropicales, Paraíso Caicedonia, Oasis Tropical, Numbicur, Ginebra, La Marina, Paraíso El Cerrito, Sesteo, Marínela, Profrutales y Solo Frutales cuentan con la infraestructura adecuada para la comercialización de cítricos y realizan aplicaciones una con una frecuencia de 18 a 21 días de insecticidas registrados ante ICA para el control de *Diaphorina citri*. Viveros como La Jugoza y Hawái, que aún no cuenta con la infraestructura de casa de malla anti-afidos, pero realizan control químico con productos registrados 2 veces al mes no reportan presencia del psílido, el otro vivero en el que no se encontró la presencia de insecto fue Artesanías Roldanillo, el cual no contaba con casa de malla anti-afidos ni realiza controles con insecticidas registrados para este insecto, pero las rigurosas aplicaciones cada 8 días con otros productos son efectivas para su control.

Esto demuestra el porqué de la presencia del insecto en los viveros Santa Cruz, Del Campo, El progreso, Plantalia #1, Plantalia #2, Valentina, Guadalajara, HR frutales, La Perlaza # 1 y La Perlaza #2 pues ninguno cuenta con casa de malla anti-afidos, el control químico lo realizan con productos no registrados, aunque las dosificaciones son más altas los periodos de aplicación son más amplio, facilitando los ciclos biológicos del insecto los cuales para el Valle del Cauca oscilante entre 21 y 23 días

Los niveles poblacionales de *Diaphorina citri* fueron más abundantes en el material de propagación que en los huertos básicos y las variedades citrícolas que presentaron mayor número de individuos fueron Limón Tahití, Mandarina Oneco y Naranja Valencia, esto refleja la preferencia del psílido por las nuevas plantaciones y por las altas concentraciones de savia, pues el material de propagación está constantemente en brotación. Con respecto a la presencia de plantas hospederas pertenecientes a la familia rutáceas en los viveros visitados no se encontró

presencia de Swinglea (*Swinglea glutinosa*) ni de Mirto (*Murraya paniculata*) para comercializar. Esto muestra el compromiso adquirido por parte de los viveristas con respecto a la comercialización de estas plantas ya que son hospedantes potenciales para el insecto, por lo tanto, los viveros dedicados a la comercialización de cítricos no deben presentar en los viveros este tipo de plantas.

6. CONCLUSIONES

La citricultura Colombiana está amenazada por la llegada, dispersión y establecimiento del psílido Asiático *Diaphorina citri* Kuwayama y es en el vivero productor y distribuidor de material de propagación de cítricos uno de los puntos a tener en cuenta para evitar su dispersión, teniendo en cuenta que la bacteria del HLB no tiene control efectivo por lo que, la eliminación de plantas infectadas con la bacteria, el control del insecto vector de la enfermedad y la utilización de plantas sanas procedentes de viveros protegidos y registrados ante el ICA, son las principales herramientas para combatir su dispersión.

De lo anterior, se resalta que el manejo del vector del HLB en viveros es complicado, arduo y requiere de un manejo integrado que incluya el uso de material de propagación limpio, la eliminación del inóculo voluntariamente o por medidas regulatorias y el control del vector, dejando como última alternativa el control químico y de usarse, debe implementarse atendiendo los criterios de uso seguro y eficaz de plaguicidas y con productos de bajo impacto ambiental que cuenten con el respectivo registro ICA. La observación por parte del viverista es la herramienta fundamental para detectar oportunamente la plaga, pero más aún, la concientización por parte del viveristas de la implementación de estrategias de manejo de la plaga.

Se determinó que existen condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la plaga en los municipios de Valle del Cauca involucrados en este trabajo y que es imprescindible la implementación de estrategias de manejo en vivero que reduzcan o limiten las épocas de producción de brotes para mantener las poblaciones de este insecto a bajos niveles y así minimizar el impacto de ésta enfermedad en la producción de cítricos.

Se evidencia que, a pesar del trabajo de inspección, vigilancia y control desarrollado por parte del Instituto Colombiano Agropecuario ICA para esta plaga, se requiere el compromiso del viverista como productor y distribuidor de material de propagación de cítricos sano, pues como es conocido, el daño agresivo de esta plaga se determina a largo plazo, después de dejar un cítrico tanto fruto como árbol inservible y una inversión irrecuperable.

Se resalta como gran aporte el criterio que toman en cuenta los viveristas del área de trabajo para el manejo del insecto vector y es la eliminación de barreras naturales con swinglea por ser esta una de las principales especies donde se reproduce la plaga. Pero es importante la vigilancia

constante en el material de propagación y el uso de la casa de malla como barrera fitosanitaria de control, este último establecido en los marcos regulatorios del ICA.

Se determinó como principal hospedante del psílido en viveros productores de material de propagación de cítricos en los municipios del área de estudio a la lima ácida Tahití, por lo que este trabajo es el paso inicial para evaluar el efecto de esta planta hospedera sobre la longevidad, fecundidad y sobrevivencia de *D. citri*. que permitan posteriormente determinar las mejores estrategias para su control.

7. RECOMENDACIONES

El presente trabajo ofrece una panorámica general sobre la problemática de *D. citri* y el agente causal de la enfermedad, su dispersión y establecimiento en viveros productores de material de propagación de cítricos de 26 viveros del Valle del Cauca, medidas de control adoptadas, entre otros aspectos, que sirven de complemento a la preparación técnica y actualización de viveristas, por lo que es importante complementar este trabajo en otras áreas y viveros de departamento del Valle del Cauca así como de otros departamentos de país, con el fin de contar con herramientas eficaces de control de esta plaga y ahondar en temas como ecología, ciclo biológico de la plaga en viveros, especies vegetales de preferencia, correlación completa de variables epidemiológicas, generando así un paquete de manejo integrado de Diaphorina para viveristas adaptado a las condiciones de nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Instituto Colombiano Agropecuario (2011). *Manejo Fitosanitario del Cultivo de los Citricos*. recuperado: <https://www.ica.gov.co/getattachment/18307859-8953-4a7d-8d7f-864e3f4898cf/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-citricos.aspx>
- Alemán, J. (2017). *Diaphorina citri Y LA ENFERMEDAD HUANGLONGBING: UNA COMBINACIÓN DESTRUCTIVA PARA LA PRODUCCIÓN CITRÍCOLA*. Cuba. Recuperado: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522007000300003
- Dan Piestun, M. G. (s.f.). HLB: Aspectos generales de la enfermedad, Diaphorina citri: Avances de la investigación en Uruguay. Abril 2009. Recuperado: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2394/1/12940050509084033.pdf>
- Delgado, Y. J. (2016). *Identificación de hongos entomopatogenos para control de Diaphorina citri*. Recuperado : http://bdigital.unal.edu.co/53469/1/Yenmy_Josue_Ramos_Delgado.pdf
- Garcia, F. (2013). *características morfológicas y genéticas de Diaphorinca citri*. Recuperado: https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/5_Garcia_13.pdf
- Guarin, J. H. (2011). *Panorama para el manejo de Diaphorina citri, vector del HLB,*. Recuperado: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_70_Panorama%20para%20el%20manejo%20de%20Diaphorina%20citri,%20vector%20del%20HLB,%20en%20la%20citricultura%20colombiana.pdf
- Hernandez, L. M. (2014). *EL HUANGLONGBING Y SU VECTOR Diaphorina RECOMENDACIONES PARA SU MANEJO*. Recuperado: http://www.inifapcirpac.gob.mx/publicaciones_nuevas/el%20huanglonbing%20y%20su%20vector.pdf
- Kondo, T. (2016). Biología de Diaphorina citri (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones. *Revista Colombiana de Entomología*, 42 (1): 36-42. Recuperado : <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v42n1/v42n1a07.pdf>
- Martínez-Carrillo, J. L. (2015). *Ficha técnica Diaphorina citri* . Recuperado: <http://www.cosave.org/sites/default/files/Ficha%20T%C3%A9cnica%20de%20Diaphorina%20Citri.pdf>

- Niño, P. A. (2016). Situación actual de la cadena de cítricos en Colombia. Recuperado:
https://www.researchgate.net/publication/267800653_Situacion_actual_de_la_cadena_de_citricos_en_Colombia_limitantes_y_perspectivas
- Perez, E. (2009). *HLB, aspectos generales de la enfermedad*. Recuperado :
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2394/1/12940050509084033.pdf>
- Restrepo, A. M. (2017). *CONTROL ALTERNATIVO DE Diaphorina citri KUWAYAMA*. Recuperado:
<http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v21n2/0123-3068-bccm-21-02-00051.pdf>
- Salazar, J. L. (2015). Situación de la Citricultura. *Corporación para el desarrollo Agropecuario de Leon*, 7-12. Recuperado: <http://www.camponl.gob.mx/oeidrus/docs/citricultura.pdf>
- Sierra, C. A. (2002). *Manual ilustrado para la producción de cítricos en Colombia*. Bogotá.
Recuperado: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/452/1/citricos.pdf>
- Tena, C. M. (2015). Los psílidos *Diaphorina citri* y *Trioza erytreae* como vectores. *Unidad Asociada de Entomología UJI-IVIA, Centro de Protección Vegetal y Biotecnología.*, 6-9. Recuperado:
<https://core.ac.uk/download/pdf/52476094.pdf>
- Urias-López¹, M. A. (2012). *Control químico de Diaphorina citri Kuwayama*. Recuperado:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000300002
- Zamora, G., & Botero Fernandez, V. (2014). *Diaphorina citri*. Identificación de la dinámica poblacional de *Diaphorina citri*. Recuperado :
https://www.researchgate.net/publication/310313945_FLUCTUACION_POBLACIONAL_DE_DIAPHORINA_CITRI_KUWAYAMA_HEMIPTERA_LIVIIDAE_Y_ENEMIGOS_NATURALES_EN_EL_VALLE_DE_APATZINGAN

ANEXOS

PRESENCIA DE <i>DIAPHORINA CITRI</i> EN VIVEROS		
Fecha de Visita	Estado del Vivero	
INFORMACION DEL PREDIO		
Nombre del vivero	Propietario o Responsable	Telefono
Vereda	Municipio	Departamento
UBICACIÓN GEOGRAFICA		
Latitud	Longitud	Altura
INFORMACION HUERTO BASICO		
Especie	Variedad	Numero de Plantas
INFORMACION DEL MATERIAL VEGETAL		
Especie	Variedad	Numero de Plantas
Presencia de Diaphorina citri	Si _____	NO _____
Numero de Adultos	Numero de Ninfas	Especie Hospedera
ESPECIES COMERCIALES DE LA FAMILIA RUTACEAS		
Swinglea SI ___ # de Plantas ___ NO ___	Mirto SI ___ # de Plantas ___ NO ___	
METOS DE CONTROL QUIMICO		
METODOS DE CONTROL BIOLOGICO		
METODOS DE CONTROL BIOLOGICO		
Firma _____		

Figura No 6. Formato de recolección de información.



Figura No 7. Adulto de *Diaphorina citri*, Bolívar, Vivero Valentina C.M. Gómez



Figura No 8. Adulto de *Diaphorina citri*, Buga, Vivero Guadalajara C.M. Gómez



Figura No 9. Ninfas de *Diaphorina citri*, La Union, Vivero del Campo C.M. Gómez



Figuras No 10. Ninfas de *Diaphorina citri*, Vivero La Perlaza # 1 C.M. Gómez



Figura No 11. Adultos de *Diaphorina citri*, Bolívar, Vivero Plantalia #1 C.M. Gómez



Figura No 12. Malla anti-afidos, La Unión, Vivero Rancho Carolina C.M. Gómez



Figura No 13 Malla anti-afidos, Candelaria Vivero Profrutales C.M. Gómez



Figura No 14. Material de propagación, Candelaria, Vivero El Sesteo C.M. Gómez



Figura No 15. Huerto Básico, La Unión, Vivero El Progreso C.M. Gómez