



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,  
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo para obtener el  
título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Manejo integrado del psílido asiático (*Diaphorina citri*) en plantaciones de  
naranja (*Citrus sinensis*)”

**AUTOR:**

Alexis Isrrael Tomalá Posligua.

**TUTOR:**

Ing. Agr. Adolfo Emilio Ramírez Castro. M.Sc.

**BABAHOYO - LOS RIOS - ECUADOR**

**2020**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,  
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo para obtener el  
título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Manejo integrado del psílido asiático (*Diaphorina citri*) en plantaciones de  
naranja (*Citrus sinensis*)”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

**PRESIDENTE**

---

Dr. Pedro Cedeño Loja

**PRIMER VOCAL**

---

Ing. Agr. Simón Fatah Asang, MSc.

**SEGUNDO VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios por guiarme y darme la fortaleza y la inteligencia para poder lograrlo.

A mi madre Edith Posligua Sánchez quien estuvo conmigo siempre, apoyándome y alentándome para no darme por vencido y seguir saliendo adelante.

A mi padre Simón Tomalá Sevillano quien con su ejemplo y consejos me ha enseñado que hay que luchar día a día para ser alguien en esta vida

A mis abuelos Ricardo Posligua Bazán y Zoila Sánchez Alcívar quienes han sido un pilar importante en vida, los cuales me han motivado a cumplir mis metas y ser una mejor persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecerles a mis queridos padres quienes me han aconsejado y me han enseñado a corregir mis errores y a no rendirme y salir siempre adelante en las metas que me eh propuesto.

A mis abuelos quienes han estado ahí apoyándome en todo lo que eh necesitado y sobre todo sus consejos que se han servido mucho para poder llegar hasta donde eh llegado.

A mi novia quien también me ha aconsejado y me ha apoyado en lo que ella más ha podido, para que yo logre mis metas.

A mi hermano y al resto de mi familia ya que ellos fueron un pilar muy importante para yo poder llegar a ser lo que hoy en día soy.

A mi tutor el Ing. Agr. Emilio Ramírez M.Sc quien me guio y me apoyo en todo lo que necesite para realizar este trabajo.

Agradezco a la Universidad Técnica de Babahoyo y en especial a las Facultad de Ciencias Agropecuarias y a todos los maestros que impartieron sus conocimientos durante toda mi carrera como estudiante.

**DECLARACIÓN DE  
AUTORÍA INTELECTUAL**

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este componente práctico del Examen Complexivo son de la exclusividad del autor.

.....

Alexis Isrrael Tomalá Posligua.

## RESUMEN

En nuestro país el desarrollo del cultivo de naranja se ha incrementado en los últimos años, siendo considerado como un cultivo de vitales importancias para ciertos sectores del Litoral Ecuatoriano. Siendo Caluma el principal cantón productor de naranja del país, siendo esta el emblema oficial de la ciudad y fuentes de grandes emprendimientos.

En los últimos años se ha diagnosticado el crecimiento del psilido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*), el cual su daño directo es que extrae grandes cantidades y producen miel del rocío el cual favorece el crecimiento de hongos de fumagina.

También es el vector de la enfermedad conocida como Huanglongbing que es altamente destructiva para los cítricos el cual es causada por una bacteria del género *Candidatus liberibacter*.

Conociendo la gravedad del psilido asiático y la presencia en países vecinos, este estudio se encargó de evaluar la hipótesis de que este insecto no tiene mayor relevancia en nuestro país, es decir se encuentra en bajas cantidades poblacionales, el cual no afecta en rendimiento en cuanto producción se refiere.

**Palabras claves:** Naranja, *Diaphorina citri*, Daños directos e indirectos, control.

## SUMMARY

In our country, the development of orange cultivation has increased in recent years, being considered as a crop of vital importance for certain sectors of the Ecuadorian Coast. Being Caluma the main orange producing canton of the country, this being the official emblem of the city and sources of great ventures.

In recent years, the growth of the Asian citrus psyllid (*Diaphorina citri*) has been diagnosed, whose direct damage is that it extracts large quantities and produces honey from the dew which favors the growth of sooty mold fungi.

It is also the vector of the disease known as Huanglongbing, which is highly destructive for citrus fruits, which is caused by a bacterium of the genus *Candidatus liberibacter*.

Knowing the severity of the Asian psyllid and the presence in neighboring countries, this study was in charge of evaluating the hypothesis that this insect has no greater relevance in our country, that is, it is found in low population quantities, which does not affect performance in terms of production is concerned.

**Key words:** Orange, *Diaphorina citri*, Direct and indirect damage, control.

## Tabla de Contenido

1.	Introducción.....	1
2.	Planteamiento del problema .....	3
3.	Justificación.....	5
4.	Objetivos.....	5
4.1	Objetivo General .....	5
4.2	Objetivos Específico .....	5
5.	Base Teórica.....	6
5.1	Diaphorina citri .....	6
5.1.1	Taxonomía.....	6
5.2	Ciclo de vida .....	7
5.2.1	Huevos .....	7
5.2.2	Ninfas.....	7
5.2.3	Adultos.....	8
5.3	Daños que ocasiona .....	9
5.3.1	Daño directo.....	9
5.3.2	Daño indirecto.....	9
6.	Métodos de control .....	11
6.1	Control Biológico.....	12
6.2	Control Químico.....	11
7.	Metodología.....	15
7.1	Tipo de investigación y Localización del área de estudio .....	15
8.	Preguntas para las encuestas del trabajo de investigación .....	16
8.1	Resultados de las encuestas realizadas .....	17
9.	Conclusiones.....	21
10.	Recomendaciones .....	22
11.	Bibliografía.....	23



**Tabla 1:** Taxonomía de *Diaphotima Citri*. ..... 6

<b>Ilustración # 1:</b> Resultados de la pregunta 1 .....	17
<b>Ilustración # 2:</b> <i>Resultados de la pregunta 2</i> .....	17
<b>Ilustración # 3:</b> Resultados de la pregunta 3 .....	18
<b>Ilustración # 4:</b> Resultados de la pregunta 4 .....	18
<b>Ilustración # 5:</b> Resultados de la pregunta 5 .....	19

## 1. Introducción

Para generar el presente tema de estudio se describirá la situación actual en la cual se encuentran los cítricos en el Ecuador, esto es lo que permitirá llevar a cabo el análisis del manejo integrado de psílido asiático (*Diaphorina citri*) en el cultivo de naranja del Ecuador.

La producción de naranja que tiene el Ecuador representa uno de los 25 cultivos con más relevancia que tiene el país, ya que una planta cuando cuenta con un buen manejo de cosecha puede llegar a producir hasta 15 mil naranjas al año (Astudillo 2018).

El Ecuador cuenta con una superficie de cultivo de naranja de 55.953 hectáreas, de las cuales 10.639 hectáreas pertenecen a la provincia Bolívar y 2.650 hectáreas forman parte del cantón Caluma, lo que representa un 4,73% de la producción nacional (Astudillo 2018).

Considerando que Caluma cuenta con una superficie total de 225km<sup>2</sup> en comparación al resto del país que tiene 256.370km<sup>2</sup>, se puede reconocer el alto alcance que tienen los cultivos del cantón.

Teniendo como conocimiento relevante para el tema de estudio anteriormente mencionado la producción de naranja se ve afectada por un factor externo en este caso la plaga *Diaphorina citri* es por esta razón que se determina la conceptualización de la siguiente manera:

La *Diaphorina citri* es un insecto de la superfamilia *Psylloidea* del orden de las hemípteras, el suborden en el que se encuentra es *Sternorrhyncha*; este insecto es hospedante mayormente de especies de citrus spp logrando distribuirse ampliamente en las zonas

tropicales y subtropicales a través de huevos, ninfas, adultos del insecto. (COSAVE (Comité De Sanidad Vegetal, Costa Rica), 2015).

Este insecto es causante de varios daños a la planta que perjudican el desarrollo adecuado de la misma, entre estos podemos mencionar:

Daños directos causados como malformaciones de la hoja, además de hacer que se produzca abundante miel de rocío lo cual crea un ambiente atractivo para el crecimiento de hongos.

Daños indirectos debido a que posee la habilidad para transmitir eficientemente la bacteria llamada *Candidatus Liberibacter asiaticus*, que causa la enfermedad conocida como Huanglongbing la cual afecta el factor reproductivo de la planta ocasionando destrucción en la producción citrícola. (Ruiz, 2017).

Otro punto de gran importancia es que la *Diaphorina citri* es que de no contarse con un control biológico efectivo, presentaría una tendencia al incremento de sus poblaciones. Esta situación implicaría mayor utilización del control químico, con un mayor costo monetario y ambiental, así como un incremento de la enfermedad que transmite este vector. (Baños Díaz, H; Miranda Cabrera, I; Rodríguez Morell, H; Sánchez Castro, A; Reynaldo, C; & María de los Angeles 2017)

## 2. Planteamiento del problema

La producción de cítricos en Ecuador es especialmente importante en la región costera del Pacífico. Entre los diversos cítricos especies y variedades, naranja, *Citrus x sinensis* (L.) Osbeck (Rutaceae), representa el cultivo de cítricos más extendido con unas 22.282 hectáreas plantadas en 2015, pero con bajo rendimiento de 4,25 toneladas / ha. (Chavez, Y; Castro, C; Gonzalez, G; & Castro, J. 2016).

Al igual que con otros agroecosistemas, los cítricos se ven afectados por problemas fitosanitarios nativos y exóticos que limitan su rendimiento. Uno de los posibles problemas para la industria de los cítricos en Ecuador es la enfermedad bacteriana Huanglongbing (HLB); aunque actualmente aún no se ha detectado, su insecto principal vector, el psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), se ha registrado en el país desde 2013 (Chavez, Y; Castro, C; Gonzalez, G; & Castro, J. 2016).

Debido a las características anteriormente mencionadas se ha realizado el presente caso de estudio donde se pretende analizar la necesidad que implica conocer el tipo de amenaza y daños que pueden causar el psílido asiático *Diaphorina citri*.

Tomando en cuenta que este insecto se relaciona a la naranja generando una problemática en la producción debido a que es vector de la enfermedad denominada Huanglongbing misma que genera un descontrol fitosanitario a causa del psílido asiático anteriormente mencionado.

Este genera fluctuación de las poblaciones del insecto está fuertemente correlacionada con la presencia de brotes en cítricos, ya que las hembras oviponen exclusivamente en

ellos, Esta enfermedad es considerada a nivel mundial como la más destructiva que afecta a los cítricos.

Los daños directos causados por el insecto se refieren a la extracción de savia y la producción de mielcilla, La mielcilla se vuelca sobre hojas, favoreciendo el desarrollo de fumagina (La fumagina es una patología de las plantas producida por el desarrollo de un hongo saprofito sobre un sustrato glúcido presente en la superficie de los vegetales.), consecuentemente de la misma plaga cuando se alimentan inyectan al vegetal toxinas que detienen la elongación terminal y causan malformaciones de hojas y brotes. (Floridalma, G. 2017).

Por lo anteriormente mencionando es que se realiza esta investigación bibliográfica misma que crea como interrogativa ¿Cómo reconocer la presencia de la *Diaphorina citri*?

### 3. Justificación

Ecuador es uno de principales países productores de cítricos en el mundo, principalmente en la zona litoral, debido a la variedad de clima que este posee.

El trabajo se justifica por la importancia que tiene conocer sobre este tipo de plagas que afectan directamente a la producción de este tipo de cultivo, haciendo que se produzcan grandes cantidades de pérdidas económicas además de la contaminación que causa el tratamiento para disminuir la propagación.

Su rendimiento está siendo amenazado por problemas fitosanitarios, principalmente por el psílido asiático *Diaphorina citri*, que afectan la producción y calidad del fruto.

### 4. Objetivos

#### 4.1 Objetivo General

- ✓ Describir el manejo integrado de *Diaphorina citrus* en plantaciones de naranja (*Citrus sinensis*).

#### 4.2 Objetivos Específico

- ✓ Reconocer el ciclo biológico de la *Diaphorina citrus* en el cultivo de naranja (*Citrus sinensis*)
- ✓ Sugerir métodos de control de la *Diaphorina citrus* en el cultivo de naranja (*Citrus sinensis*).
- ✓ Establecer la importancia económica del daño ocasionado por la *Diaphorina citrus* en el cultivo de naranja (*Citrus sinensis*)

## 5. Base Teórica

### 5.1 Diaphorina citri

El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwa-yama (Hemiptera: Liviidae) se encuentra ampliamente distribuido en el sur de Asia y fue recientemente introducido a América y Hawái, aunque se había reportado en el Nuevo Mundo, en Brasil. Actualmente, *D. citri* se distribuye principalmente en áreas tropicales y subtropicales. (García, Y; Ramos, Y; Sotelo, A; & Kondo, T. 2016 Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero en Palmira).

#### 5.1.1 Taxonomía

**Tabla 1:** *Taxonomía de Diaphotima Citri.*

<b>Diaphorina citri.</b>	
<b>Sinónimos</b>	Euphalarus citri Kuwayama 1908
<b>Phylum</b>	Artropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Hemiptera
<b>Suborden</b>	Sternorrhyncha
<b>Superfamilia</b>	Psylloidea
<b>Familia</b>	Psyllidae
<b>Subfamilia</b>	Liviinae
<b>Tribu</b>	Aphalarini
<b>Género</b>	Diaphorina
<b>Especie</b>	Diaphorina citri

**Fuente:** Instituto Tecnológico de la Sonora

**Elaborado por:** Alexis Tomalá Posligua.



## **5.2 Ciclo de vida**

### **5.2.1 Huevos**

Los huevos recién ovipositados son de color amarillo mate y se tornan amarillo naranja a medida que se acerca el momento de la eclosión, tienen forma almendrada y son colocados en el brote joven, cuando está en fase de punta de lanza. La cantidad de huevos depositados está en dependencia de la planta hospedante. (Rodríguez Contreras, JA. 2016. Efectividad del Hongo Entomopatógeno).

### **5.2.2 Ninfas**

En el transcurso de los días aumentan de tamaño, se mueven lentamente sobre la planta hospedante dejando como huella la cera que expelen por la estructura anal. (García, Y; Ramos, Y; Sotelo, A; & Kondo, T. 2016 Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero en Palmira).

Es la etapa donde más daños ocasiona la plaga en relación al ciclo total de vida, debido a que las ninfas se alimentan y desarrollan sobre brotes en crecimiento, en general son muy poco móviles y tienden a vivir en grupos sobre los brotes, además de generar la transmisión de la bacteria *C. Liberibacter asiaticus* que provoca la enfermedad Huanglongbing (HLB de los cítricos).

El huanglongbing o HLB de los cítricos puede afectar a cualquier especie de rutácea. Cuando la bacteria es introducida al árbol a través del floema debido a la picadura del vector se da inicio a la enfermedad.

Los síntomas en el árbol se muestran como un amarillamiento moteado generalizado en el árbol. Las hojas son cloróticas anormales, y las manchas amarillas pueden presentarse incluso en frutos. El árbol se debilita y disminuye la calidad y productividad. Esta enfermedad provoca la muerte de árboles desnutridos, Los frutos presentan poco crecimiento, color desuniforme y semillas abortadas.

La duración del ciclo total puede variar entre 15 y 47 días, dependiendo de la temperatura. Las temperaturas óptimas para el desarrollo del insecto se encuentran entre 25 y 28° C. la fluctuación de la población está fuertemente correlacionada con la presencia de brotes en cítricos, ya que las hembras ovipositan exclusivamente en ellos.

### **5.2.3 Adultos**

El insecto es más fácilmente observable cuando se encuentra en estado adulto. En la literatura aparecen reflejados diversos intervalos para la talla de los adultos. Así, se plantea que mide de 3-4 mm de longitud, con una coloración pardo a ceniza o cuerpo marrón claro moteado, recubierto de polvo ceroso. (Rodríguez Contreras, JA. 2016 Efectividad del Hongo Entomopatígeno).

### **Parámetros poblacionales**

Respecto a los parámetros poblacionales, se observó un periodo de preoviposición aproximado de dos días y posteriormente se observaron posturas regulares hasta los 49 días con un pico de oviposición a los 35 días, Así mismo, los estudios poblacionales mostraron que una hembra de *D. citri* es reemplazada por aproximadamente 8 hijas, lo cual supone un crecimiento constante de la población. (García, Y; Ramos, Y; Sotelo, A;

& Kondo, T. 2016 Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero en Palmira).

### **5.3 Daños que ocasiona**

#### **5.3.1 Daño directo**

El insecto durante su alimentación extrae grandes cantidades de savia y produce abundante miel de rocío que cubre la superficie de la hoja y sirve de sustrato para el crecimiento de hongos productores de fumagina. Durante su alimentación inyectan toxinas a la planta que detienen el crecimiento de los brotes y deforman las hojas.

Una sola ninfa alimentándose por menos de 24 horas es capaz de provocar una malformación de la hoja tanto joven como madura. Con frecuencia las infestaciones iniciales del psílido ocurren localizadas en determinados árboles cítricos. Los árboles maduros suelen tolerar los daños, debido a que la pérdida de hojas es mínima si se le compara con el tamaño de la copa. (Ruiz, R. 2017).

#### **5.3.2 Daño indirecto**

El principal daño causado por *D. citri* es producto de su habilidad para transmitir eficientemente la bacteria llamada *Candidatus Liberibacter asiaticus*, que causa la enfermedad conocida como Huanglongbing. También se le conoce como Greening o enverdecimiento de los cítricos. (Ruiz, R. 2017).

El psílido puede transmitir el patógeno con una eficiencia de sólo el 1%, asignándose este rol a las ninfas de cuarto y quinto instar y a los adultos, quienes adquieren la bacteria patógena después de haberse alimentado de una planta enferma durante 30 minutos o

más, entonces el patógeno permanece latente en el interior del insecto entre tres y 20 días, momento en que se le puede detectar en las glándulas salivares. (Baños, H. 2017).

Una vez que el insecto haya adquirido el patógeno, es capaz de transmitirlo durante toda su vida, sin embargo, no puede pasar a la progenie a través de los huevos. También se trasmite por medio de yemas infectadas. (Ravelo, J. 2018).

## 6. Métodos de control

### 6.1 Control Biológico

Para poder controlar esta plaga de forma natural es necesario implementar la introducción de parasitoides entre estos se puede mencionar:

La *Tamarixia radiata* del suborden (Hymenoptera: Eulophidae) Y *Diaphorencytrus aligarhensis* (Hymenoptera: Encyrtidae), estas generan excelentes resultados debido a que logran adaptarse y establecerse a las condiciones de humedad relativa, estos son buenos depredadores que ayudan a combatir la expansión de la plaga en el cultivo. (Martínez, M. 2015).

Considerando además de ello la liberación de *Tamarixia radiata*, la aplicación intensiva de aislados de hongos entomopatógenos, programas de capacitación nacionales e internacionales, son buenos para el reconocimiento y aprovechamiento de agentes de control biológico del psílido asiático, añadiendo también otras actividades. (García, Y; Ramos, Y; Sotelo, A; & Kondo, T. 2016 Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero en Palmira).

Cuando existe infestación, y se cuenta con plantas suficientes y brotes adecuados pueden ser puestas en contacto con adultos de *Diaphorina citri* con la finalidad de que estos infesten en gran cantidad cada uno de los brotes tiernos. Este proceso se realiza en cubos de cría de acero inoxidable de 70 cm por lado, cubiertos con malla antiáfidos y provistos de una puerta frontal que permitirá la entrada y salida de las plantas. Dentro de los cubos se manejan de 5 a 9 plantas y éstas se infestan con 200 psílicos adultos durante un promedio de 7 días. CNRCB (Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, 2018).

También estudios han determinado en reportes que los hongos entomopatógenos del género *Hirsutella sp.* Atacan a los adultos de *Diaphorina citri*. (Valdez, V. 2015).

La *hirsutella sp* genera crecimiento sobre psílidos de *Diaphorina citri* se caracteriza por el cubrimiento del hongo sobre los adultos con un micelio amarillento grisáceo, con tonos lilas en especímenes frescos; en la base de los sinemas con frecuencia se generan protuberancias cónicas-cilíndricas similares a peritecios. Los sinemas se encuentran cubiertos por fiálides (células conidiógenas) no contiguas, con una base esférica ovalada de aproximadamente 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Cada conidio está recubierto por una capa mucilaginoso de 8  $\mu\text{m}$  de largo y 6  $\mu\text{m}$  de ancho con forma ovoide que frecuentemente se disuelve en agua. (Quesada, K; & Rivera, W. 2015)

## **6.2 Control químico**

Se recomienda generar un control racional mediante el uso de insecticidas sistémicos y de contacto importante para evitar la diseminación de la enfermedad, Para generar este control existen investigaciones como la de Pacheco en México donde menciona que las poblaciones de adultos tratadas con lambda cyhalotrina (0.4-1 L/ha) y zeta-cipermetrina (1-1.5 L/ha) registraron, mortalidades superiores a 99%, es decir que el tratamiento de la plaga con estos insecticidas es muy efectivo para controlar la infestación de *Diaphorina citri*. (Ramos, P. 2017).

El aceite parafínico de petróleo, es también considerado devastador de la plaga con un alto porcentaje de mortalidad, lo establecen como una alternativa en un plan de manejo integrado de *D. citri*. Hay que tener en cuenta que en el control químico de este insecto se deben incluir diversos grupos toxicológicos, cuyas dosis y aplicaciones dependerán del

estado biológico, grado de infestación y estado fenológico del cultivo. (Galván, I; & Bautista, N. 2015).

**El método más indicado para el control de la plaga de acuerdo a las políticas agrarias común es el método biológico**

En un programa de manejo integrado de plagas (MIP) el control biológico es un componente importante en la estrategia regional de manejo de plagas. Este control bien implementado en las áreas urbanas, rurales, naturales, de producción orgánica y tal vez en huertas abandonadas, puede proporcionar control del insecto vector, y a su vez reducir la migración de los psílicos hacia huertos comerciales de áreas adyacentes. (Martínez , J. 2019).



## **7. Metodología**

### **7.1 Tipo de investigación de estudio**

El estudio realizado se generó a través de la metodología de estudio inductivo, deductivo donde se tomará en cuenta la contemplación directa de criterios de varios autores.

Además, para el trabajo de titulación como componente práctico, se realizará con más detalle en relación a lo que se ha mencionado anteriormente y se detallará de manera más explícita información relevante misma que se obtendrá de los diferentes sitios bibliográficos que nos proporciona la web, entre estos artículos científicos, revistas científicas, textos virtuales, tesis de estudios, y una pequeña encuesta realizada vía telefónica a los dueños de las haciendas San Jacinto y La Pequeña en la provincia de Bolívar - Caluma contando con el respectivo análisis referencial de las mismas.

## 8. Preguntas para las encuestas del trabajo de investigación

Dirigidas a 2 persona en este caso a los dueños de las haciendas San Jacinto y La Pequeña, quienes están al tanto de la información que les proporcionan sus empleados en relación al control de la producción de Naranjas y plagas que presentes en la misma.

¿Tiene usted conocimiento de la plaga *Diaphorina citri*?

Si

No

1) ¿Conoce usted los daños que podría ocasionar la *Diaphorina citri* en su plantación?

Si

No

2) ¿Durante la época de producción de naranjas ha tenido inconvenientes en relación a la plaga *Diaphorina citri*?

Si

No

3) En caso de que se presentare la plaga *Diaphorina citri* en su plantación ¿Qué método de control implantaría para su control?

Método de control químico

Método de control cultural

Método de control biológico

4) ¿Cree importante y necesario obtener conocimiento de control de la plaga *Diaphorina citri*?

Si

No

## 8.1 Resultados de las encuestas realizadas

**Pregunta 1.** ¿Tiene usted conocimiento de la plaga *Diaphorina citri*?

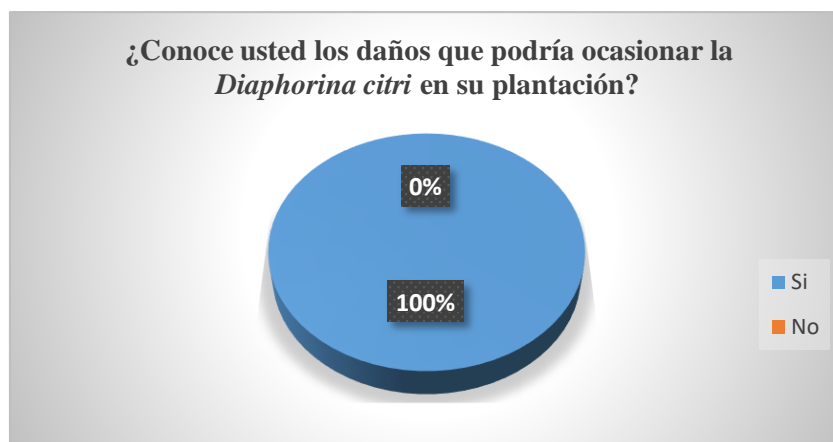


**Ilustración # 1:** Resultados de la pregunta 1

**Elaborado por:** Alexis Tómalá P.

La representación gráfica indica que ninguno de los encuestados tiene conocimiento de la plaga *Diaphorina Citri*.

**Pregunta 2.** ¿Conoce usted los daños que podría ocasionar la *Diaphorina citri* en su plantación?

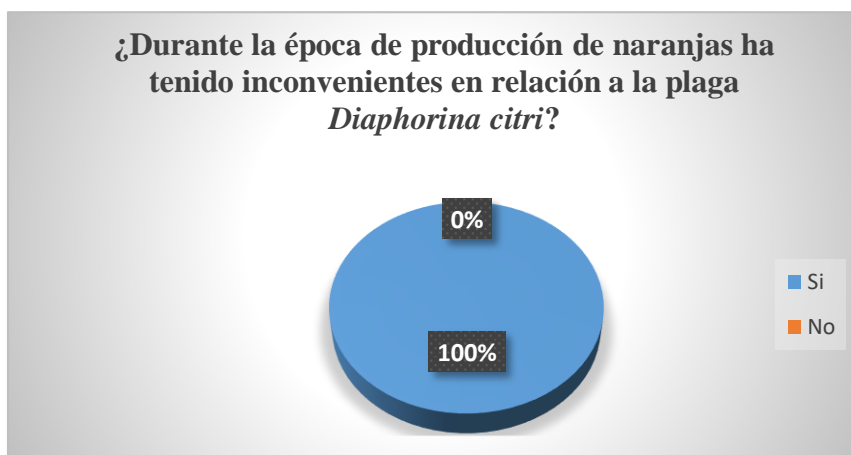


**Ilustración # 2:** Resultados de la pregunta 2

**Elaborado por:** Alexis Tómalá P.

Ambos encuestados mencionaron que, no han escuchado nada relacionado a daños que son ocasionados por *Diaphorina citri*.

**Pregunta 3.** ¿Durante la época de producción de naranjas ha tenido inconvenientes en relación a la plaga *Diaphorina citri*?

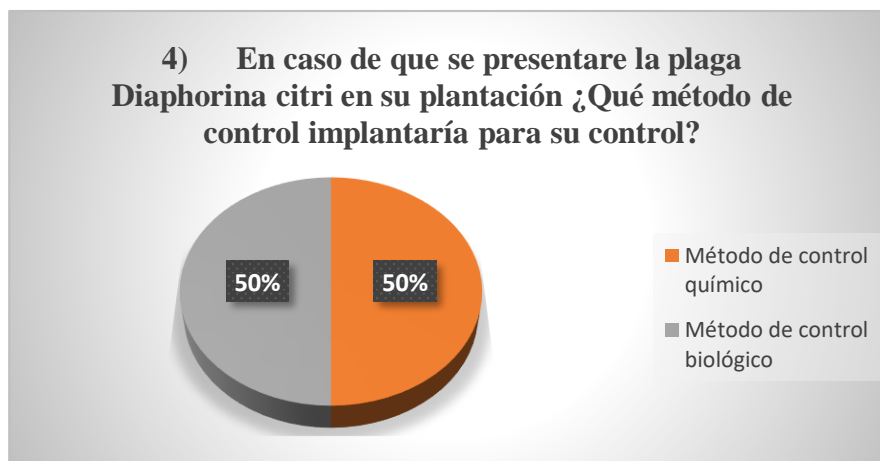


*Ilustración #3: Resultados de la pregunta 3*

**Elaborado por:** Alexis Tómalá P.

Los encuestados mencionaron que hasta la actualidad no han tenido caso de esta plaga, pueden corroborar eso porque su producción es rentable.

**Pregunta 4.** En caso de que se presentare la plaga *Diaphorina citri* en su plantación ¿Qué método de control implantaría para su control?

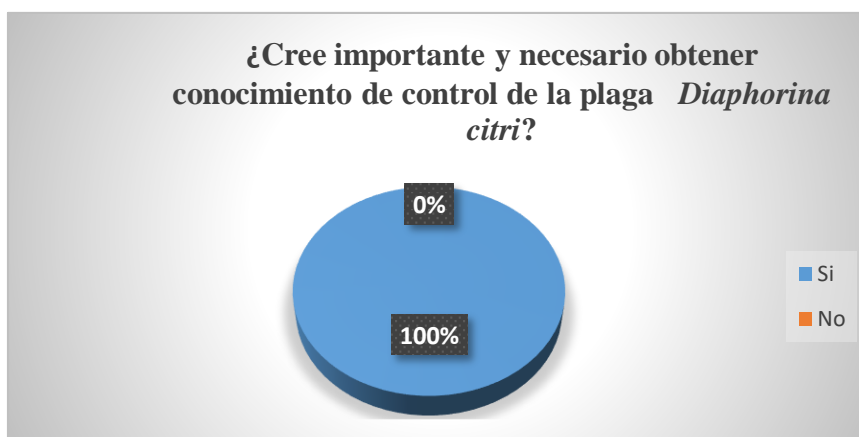


*Ilustración #4: Resultados de la pregunta 4*

**Elaborado por:** Alexis Tómalá P.

Los resultados fueron parciales debido a que uno de ellos prefiere lo natural mientras que el otro menciona que siempre ha utilizado controles químicos y se prefiere mantener así.

**Pregunta 5.** ¿Cree importante y necesario obtener conocimiento de control de la plaga *Diaphorina citri*?



**Ilustración # 5:** Resultados de la pregunta 5

**Elaborado por:** Alexis Tómalá P.

En este caso ambos mencionaron que sería muy bueno obtener mayor información del tema por los niveles de producción que manejan y en caso de presentárseles una situación de infestación de esta plaga saber cómo actuar ante la misma, indicaron.

A pesar de que en las encuestas nos dieron como resultado que la producción no se ha visto afectados por esta plaga cabe hacer reseña de los daños directos causados por *Diaphorina citri* no son considerados graves, pero adquiere una gran importancia por servir como vector del HLB, ya que un solo espécimen que sobreviva a las estrategias de manejo de la plaga supone 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. IIFP (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2018).

Por este motivo a continuación en el presente trabajo se da a conocer estrategias metodológicas de manejo enfocadas al primer estadio de desarrollo y por lo tanto las

acciones deben lograrse rápidamente durante la primera semana de presencia de adultos en los cultivos de acuerdo a la duración de los estadios de huevo y primer instar ninfal.

## 9. Conclusiones

- ✓ El trabajo investigativo ha permitido conocer las afecciones que crea el insecto *Diaphorina citri* en los cultivos de naranja, además de los métodos de control que existen para combatir la expansión de la misma.
- ✓ El trabajo de investigación nos ha permitido reconocer todo el ciclo de vida de la *Diaphorina citri*, permitiéndonos detallar cada fase biológica desde huevo hasta adulto.
- ✓ El presente trabajo nos dio a conocer los métodos aplicables para el control del insecto *Diaphorina citri*, ampliando la temática del mismo y dándonos a conocer el método más efectivo para su control.
- ✓ Se puede reconocer la importancia económica que influye en una producción que llegara a padecer esta plaga debido a que los niveles de reproducción de la misma son altos igual que los daños que genera y por ende costosos los controles.

## 10. Recomendaciones

- ✓ Para el personal que realiza plantaciones de naranja se recomienda que tomen las medidas necesarias; como control y monitoreo en la producción para evitar presencia del psilido y de esta manera logren continuar con una producción integra y sin plagas que perjudiquen la cosecha de las mismas.
- ✓ Si se llegara a presentar la *Diaphorina citri* se recomienda mantener el cultivo limpio para que este insecto no tenga donde hospedarse, para así poder evitar que desarrolle su ciclo biológico, de esta manera se evitaría la proliferación tomando en cuenta que los costos que incurren para el tratamiento de esta plaga son elevados y más que eso, los daños que genera, producen grandes pérdidas.
- ✓ En el caso de que por motivos llegaren a ser infestados por *Diaphorina citri* se le recomendaría usar el método biológico debido a que este es más ecológico y su vez al no usar pesticidas no estaríamos perjudicando la salud de quienes consumen el producto, e incluso la salud de la persona que genera el control.
- ✓ Se recomienda monitorear las plantaciones por si se llegara a presentar este insecto ya que de esta manera se podría optimizar costos en relación a la propagación que puede generar la plaga y así evitaríamos tener gran elevación de costos a futuro.



## 11. Bibliografía

(s.f.). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v42n1/v42n1a07.pdf>

Agropecuario, I. C. (2015). *SCielo*.

Astudillo, S. Y. (2018). *Importancia de la producción de naranja en Caluma y el impacto que tiene en los festivales del cantón*. Quito.

Baños Díaz, H., Miranda Cabrera, I., Rodríguez Morell, H., Sánchez Castro, A., Reynaldo, C., & María de los Angeles, M. (2017). Parámetros poblacionales de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) y *Tamarixia radiata* Waterston (Hymenoptera: Eulophidae) en condiciones naturales. *SCielo*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522015000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522015000100006)

Baños, H. (2017). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v22n3/rpv03307.pdf>

Centro Nacional de Referencia de Control Biológico. (2018). Taller Subregional de Control Biológico *Diaphorina citri*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-as132s.pdf>

Chavez, Y., Castro, C., Gonzalez, G., & Castro, J. (2016). Population fluctuation of *Diaphorina*. *Caicyt*. Obtenido de <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/ria/article/view/14118/45454575769104>

condo, T. (2016). Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/307856898\\_Biologia\\_de\\_Diaphorina\\_citri\\_Hemiptera\\_Liviidae\\_bajo\\_condiciones\\_de\\_invernadero\\_en\\_Palmira\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/307856898_Biologia_de_Diaphorina_citri_Hemiptera_Liviidae_bajo_condiciones_de_invernadero_en_Palmira_Colombia)

COSAVE (Comité De Sanidad Vegetal, Costa Rica). (2015). Ficha Técnica de *Diaphorina citri*. Costa Rica. Obtenido de <http://www.cosave.org/sites/default/files/Ficha%20T%C3%A9cnica%20de%20Diaphorina%20citri.pdf>

ENA( Escuela Nacional Agrícola, Colombia). (2016). *Insumos y factores Asociados a la producción la producción*. La naranja del cultivar Valencia (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck se originó en la China, pero fue identificada en Portugal antes de 1865; es clasificada como de cosecha tardía en el subtrópico (Jackson y Davies, 1999, citados por Orduz y Garzón, 2012). Es, Bogotá. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol\\_Insumos\\_oct\\_2016.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_oct_2016.pdf)

Floralma, G. (2017). Protocolo de Monitoreo de la *Diaphorina Citri*. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8863/1/Trabajo%20de%20graduaci%C3%B3n%20Gloria%20Coy.pdf>

Galván, I., & Bautista, N. (2015). Chemical control of *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Hemiptera: Liviidae) in persian lime. *SCielo*. Obtenido de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372015000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372015000100006)

- García, Y., Ramos, A., Sotelo, P., & Kondo, T. (2016). Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero en Palmira, Colombia. *SCielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v42n1/v42n1a07.pdf>
- IIFP (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera). (2018). Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero en Palmira, Colombia. *SCielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-04882016000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882016000100007)
- Martínez, J. (2019). Ficha Técnica de la *Diaphorina citri* Kuwayama Psílido asiático de los cítricos. Obtenido de <http://langif.uaslp.mx/plagasdevastadoras/documentos/fichas/Diaphorina%20citri.pdf>
- Martínez, M. d. (2015). *Tamarixia radiata* Waterson (Hymenoptera: Eulophidae). *SCielo*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522015000400060](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522015000400060)
- Quesada, K., & Rivera, W. (2015). *Hirsutella* as biological controller agent of mites and insects of agricultural importance. *SCielo*. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v29s3/0379-3982-tem-29-s3-85.pdf>
- Ramos, P. (2017). Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero en Palmira, Colombia. *SCielo*.
- Ravelo, J. (2018). Revista de Protección Vegetal. *SCielo*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522007000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522007000300003)
- Revista Colombiana de Entomología. (2016). Biología de la *Diaphorina Citri*. *SCielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v42n1/v42n1a07.pdf>
- Rodríguez, J. (2016). *Efectividad del Hongo Entomopatógeno Beauveria bassiana (Bals.) Vuillemin (cepa B6C), en el Control de Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Liviidae)*. Guatemala. Obtenido de [https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/14\\_Rodr%C3%ADgez\\_16.pdf](https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/14_Rodr%C3%ADgez_16.pdf)
- Ruiz, R. V. (2017). Obtenido de <https://www.metroflorcolombia.com/diaphorina-citri-kuwayama-hemiptera-liviidae-de-insecto-fitofago-a-plaga-cuarentenaria/>
- Ruiz, R. V. (29 de Enero de 2017). *Diaphorina citri* Kuwayama (hemiptera: liviidae) de insecto-fitófago a plaga cuarentenaria. *Metroflor*, 1. Obtenido de <http://www.metroflorcolombia.com/diaphorina-citri-kuwayama-hemiptera-liviidae-de-insecto-fitofago-a-plaga-cuarentenaria/>
- Valdez, V. (2015). Hongos Entomopatógenos Asociados a la *Diaphorina Citri*. *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/425/42559319002/html/index.html>