

**ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE *Frankliniella Occidentalis* EN EL  
CULTIVO DE CALAS (*Zantedeschia Aethiopica*) A INTERPERIE EN EL  
MUNICIPIO DE CHIPAQUE-CUNDINAMARCA**

Trabajo de grado opción pasantía, como requisito para la  
Obtención del título de Ingeniero Agrónomo

**Estudiante**

**Mauricio Alberto Moreno Andrade**

**Directora**

**Ing. Agrónoma Juliana Andrea Martínez Chiguachi**

**AGOSTO 2020**



## **Dedicatoria**

Primeramente, a Dios, por permitirme emprender nuevos conocimientos, acompañando mi proceso académico como soporte para mi vida personal, familiar y profesional. Mis padres y amigos, soporte espiritual capaz de guiar desde el amor ese respaldo esencial en la vida.

## **Agradecimientos**

Agradezco especialmente a mi tutor Juliana Andrea Martínez Chiguachi de proyecto de pregrado quien, desde su profesionalismo y contribuciones académicas, me animó a continuar mis estudios conscientes del rigor y constancia que procuraba un proyecto de investigación agrícola. De la misma manera, al ingeniero Santiago Ramírez por ofrecerme el espacio de investigación respaldando el proyecto considerando tal vez como un documento que servirá como referencias a nuevos proyectos de investigación agrícola tan importante en el desarrollo económico de una nación.

## Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
3. JUSTIFICACIÓN .....	12
4. OBJETIVOS .....	13
4.1 Objetivo general	
4.2 Objetivos específicos	
5. MARCO REFERENCIA .....	14
5.1 CULTIVO DE CALAS .....	14
5.2 TAXONOMIA .....	15
5.3 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.....	15
5.4 PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	16
5.5 GENERALIDADES DE <i>Frankliniella Occidentalis</i> . .....	16
6. MARCO CONCEPTUAL .....	18
7. METODOLOGIA .....	20
7.1 Ubicación y Características agro climatológicas.....	20
7.2 MATERIALES.....	21
7.3 PROCEDIMIENTO.....	22
8. RESULTADOS Y DISCUSION .....	26
8.1 Determinación del porcentaje de infestación de <i>Frankliniella occidentalis</i> en el cultivo de calas .....	26
8.2 Estimación de los grados de calidad en flores de calas cosechadas.....	29
8.3 Determinacion de los costos de cada uno de los implementados para la reducción de <i>Frankliniella Occidentalis</i> en el cultivo de calas.....	32.
9. CONCLUSIONES .....	33
10. BIBLIOGRFIA .....	34
11. ANEXOS .....	38

## LISTA DE FIGURAS

1. **Figura 1.** Flor de cala (*Zantedeschia aethiopica*) 1. Bráctea. 2. Espádice ..... 15
2. **Figura 2.** Ciclo de vida de un trips. .... 18
3. **Figura 3.** Ubicación geográfica de la Finca Marsella en el Municipio de Chipaque-Cundinamarca ..... 20
4. **Figura 4.** Porcentaje de infestación del trips *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de calas durante un periodo de 4 semanas. .... 28
5. **Figura 5.** Media de porcentaje (%) de infestación de trips durante las fechas de muestreo, barras con la misma letra no son significativamente diferentes (Tukey,  $\alpha = 0.05$ ) ..... 29
6. **Figura 6.** Flor de cala calidad Select 65 tipo exportación, características: sin daño en su hoja modificada, sin presencia de trips y tallo de 65cm de largo..... 29
7. **Figura 7:** flor de cala calidad NACIONAL tipo no exportación, características: con daño en su hoja modificada, con presencia de trips y raspadura en su hoja modificada, tallo inferior a 40 cm de largo..... 29
8. **Figura 8.** Porcentaje (%) de distribución grados de calidad, NACIONAL flor no exportable, Select 65 flor exportable que cumple con los mejores estándares de calidad. Periodo de evaluación 4 semanas..... 30.

## LISTA DE TABLAS

1. **Tabla 1.** Planilla de registro implementada para el monitoreo de trips *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de calas. .... 24
2. **Tabla 2.** Formato de % de incidencia semanal de trips..... 24
3. **Tabla 3.** Formato de grados de calidad según su cosecha..... 25
4. **Tabla 4.** Formato con los costos de los productos usados y labores realizadas para cada uno de los controles implementados..... 26
5. **Tabla 5 Costos** de cada uno de los s controles implementados para la reducción del porcentaje de infestación de *F. occidentalis* en el cultivo de calas..... 32

## RESUMEN

El cultivo Seleccionado para el desarrollo de este proyecto fue la especie *Zantedeschia aethiopica* conocida como Calas, las flores de esta planta son un producto que abarca una producción importante dentro de las especies ornamentales comercializables. Sin embargo, este cultivo presenta diferentes problemas fitosanitarios entre ellos el entorchamiento de las hojas que ocasiona una senescencia gradual en la flor y es causado por la presencia de trips *Frankliniella occidentalis*. El daño directo causado por este trips lleva al no cumplimiento con los parámetros de calidad exigidos para la comercialización de la flor en el ámbito nacional e internacional. En busca de estrategias para el control de esta plaga en el cultivo de calas y minimizar los impactos económicos al productor se planteó como objetivo evaluar tres estrategias de control (químico, extractos vegetales y etológico) de *F. occidentalis* en el cultivo de Calas a intemperie. El desarrollo de estudio se llevó a cabo en la finca Marsella ubicada en el municipio de Chipaque Cundinamarca, en el cultivo de calas especie *Z. aethiopica* en el cual se implemento un diseño experimental DBCA (diseño por bloques completamente al azar) con tres repeticiones y cuatro tratamientos, siendo así: el control químico donde se realizó la aplicación del insecticida Acetamiprid: 240 g/kg +Emamectin benzoate 50 g/kg con una dosis de 0.3cc/litro, control con extractos vegetales a base de ajo, ají con el producto conocido comercialmente como Extracto de ajo aji ® a una dosis de 1cc/litro, control etológico la implementación de trampas Etologicas de 40 cm de largo x 25 cm ancho y finalmente el testigo sin ninguna aplicación y sin establecimiento de trampas. Los resultados mostraron que el tratamiento químico fue el más efectivo para el control de *F. occidentalis* ya que se obtuvo un porcentaje menor al 60% de infestación en comparación con los demás tratamientos, no obstante los valores arrojados no son los más sobresalientes para tener un control eficiente de trips en el cultivo de calas, ya que el porcentaje de infestación deseado por la empresa floricultora debe estar por debajo del 5%; con respecto a los grados de calidad en las flores cosechadas, el tratamiento químico y extractos vegetales obtuvieron su mayor numero de tallos en la calidad Select 65 y finalmente se determinó que el control químico fue el más costoso seguido de extractos vegetales y etológico. Se observó

que el control químico Acetamiprid: 240 g/kg +Emamectin benzoate 50 g/kg obtuvo un control más eficiente de las poblaciones de *F. Occidentalis* con respecto a los demás tratamientos. Los tratamientos evaluados no controlan las poblaciones de *F. occidentalis* en un porcentaje de infestación menor al 5% como la compañía lo requiere, sin embargo se observó que el control químico con el producto Acetamiprid: 240 g/kg +Emamectin benzoate 50 g/kg<sup>®</sup> obtuvo un control más eficiente de las poblaciones de *F. Occidentalis* y se tuvieron tallos cosechados con calidad Select 65 en comparación con los demás tratamientos.

## **SUMMARY**

The crop selected for the development of this project was the *Zantedeschia aethiopica* species known as Calas, the flowers of this plant are a product that encompasses an important production within the marketable ornamental species. However, this crop presents different phytosanitary problems, among them the twisting of the leaves that causes a gradual senescence in the flower and is caused by the presence of *Frankliniella occidentalis* thrips. The direct damage caused by this thrips leads to non-compliance with the quality parameters required for the commercialization of the flower at the national and international level. In search of strategies to control this pest in the cultivation of calla lilies and to minimize the economic impacts on the producer, the objective was to evaluate three control strategies (chemical, plant extracts and ethological) of *F. occidentalis* in the cultivation of calla lilies outdoors. . The development of the study was carried out in the Marsella farm located in the municipality of Chipaque Cundinamarca, in the cultivation of coves species *Z. aethiopica* in which an experimental design DBCA (completely randomized block design) was implemented with three repetitions and four treatments, being like this: the chemical control where the application of the insecticide Acetamiprid was carried out: 240 g / kg + Emamectin benzoate 50 g / kg with a dose of 0.3cc / liter, control with vegetable extracts based on garlic, chili with the product known commercially as Aji<sup>®</sup> Garlic Extract at a dose of 1cc / liter, ethological control, the implementation of Ethological traps of 40 cm long x 25 cm wide and finally the control without any application and without establishment of traps. The results showed that the chemical treatment was the most effective for the control of *F. occidentalis* since a percentage of less than 60% of infestation was obtained in comparison with the other treatments, however the values obtained are not the most outstanding to have a efficient

control of thrips in calla lilies, since the percentage of infestation desired by the flower company must be below 5%; Regarding the quality grades in the harvested flowers, the chemical treatment and plant extracts obtained the highest number of stems in the Select 65 quality and finally it was determined that the chemical control was the most expensive followed by plant and ethological extracts. It was observed that the chemical control Acetamiprid: 240 g / kg + Emamectin benzoate 50 g / kg obtained a more efficient control of the populations of *F. Occidentalis* with respect to the other treatments. The evaluated treatments do not control *F. occidentalis* populations in an infestation percentage lower than 5% as required by the company, however it was observed that the chemical control with the product Acetamiprid: 240 g / kg + Emamectin benzoate 50 g / kg ® obtained a more efficient control of the *F. Occidentalis* populations and stems were harvested with Select 65 quality compared to the other treatments.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Según ASOCOLFLORES (2020) Colombia es el país de América Latina que desde hace 50 años ofrece mayor variedad de flores para exportación, ya que cuenta con un núcleo empresarial muy consolidado de cultivadores, proveedores y facilidades logísticas, además de un lugar geográficamente estratégico, concentradas en los departamentos de Cundinamarca (85%) y Antioquia (12%) (DANE, 2020). Para el año 2018 Colombia reportó 8.433 hectáreas sembradas con un rendimiento promedio de 28,4 t/ ha distribuidas en las regiones de Cundinamarca, Antioquia y el Eje Cafetero generando más 140.000 empleos directos e indirectos en 60 municipios colombianos (PROCOLOMBIA, MINAGRICULTURA, 2019). A partir del año 1965, la producción de flores con destino a la exportación ha sido de gran importancia económica en Colombia. Siendo considerado como el segundo país en exportación en el mundo, teniendo a favor el clima tropical que permite cultivar hortensias, crisantemos entre otras de excelente calidad (ASOCOLFLORES, 2020).

El sector floricultor se ve afectado por diferentes problemas fitosanitarios entre ellos el ataque de plagas que afectan directamente la producción, y estas a su vez, generan pérdidas de

calidad y rendimientos de cosecha. Sin embargo, la utilización de insumos químicos es uno de los principales controles para estos problemas, los cuales no solo aumentan los costos de producción, sino que también causan daño al medio ambiente (Castresana, 2008). El trips *Frankliniella occidentalis* representan una de las principales plagas que amenazan el sector floricultor y se caracteriza por que se alimenta al atacar hojas y flores con su aparato bucal raspador, generando pequeñas heridas que resultan en una disminución de la fotosíntesis y causando malformaciones (ASOCOLFLORES, 2020); además puede ser vector de diferentes virus, tanto en invernadero como al aire libre (Kirk, 2002)

El cultivo de *Zantedeschia aethiopica*, conocido también como cala, lirio de agua o cartucho se caracteriza por ser una especie bulbosa y su inflorescencia llamada espádice (espiga con el eje carnoso y rodeada por una espata) de 3.9 a 9.6 cm de largo es la parte representativa económicamente, está envuelta por hojas modificadas llamadas brácteas o espatas (claras, blancas, amarillas; etc), son amplias en la extremidad y terminan en una punta encorvada hacia abajo (Casierra, 2012). Este cultivo también es afectado por trips y su manejo por lo general se realiza con insecticidas de origen químico, pero este tipo de control ha presentado poca eficiencia en la reducción de la población plaga, debido a su corto ciclo biológico desde huevo a adulto, la ubicación de los huevos en la flor y la reaparición posterior a la aplicación del producto (Gamundi, 2006). A pesar de la importancia de este insecto en el sector floricultor y sus daños causados, existe poca información sobre la afectación y las estrategias para un control eficiente de trips en la especie *Z. aethiopica*. Por tal motivo, este estudio tuvo como objetivo evaluar tres estrategias diferentes de control del trips *F. occidentalis* en el cultivo de Calas a intemperie.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*Frankliniella occidentalis* es una plaga que se aloja en la flor (espadice) de las plantas de calas. La flor es recubierta por una hoja modificada que facilita la reproducción del insecto y evita que las aplicaciones con productos insecticidas tengan un control adecuado, por ende la plaga afecta la flor y los estándares de calidad deseados para la comercialización nacional o internacional. Esto debido a que el consumidor cada vez se torna más exigente en la compra de los productos. Actualmente, en la finca Marsella se realizan aplicaciones químicas según el programa establecido, pero a pesar de los programas aún este cultivo presenta un porcentaje de infestación del 35 % lo cual no es satisfactorio para la producción ya que se busca tener una afectación menor al 5% de infestación, adicional a esto la mano de obra aplicada a este cultivo es altamente necesaria ya que este se encuentra a intemperie en donde las condiciones climáticas no pueden ser controladas, las labores a emplear son (deshierbe, podas, riego, monitoreo de plagas y enfermedades, fumigación y corte de la flor ) en este último parámetro se ve altamente afectado a la alta presencia de *F. occidentalis* . En este momento no se cuenta con otros métodos para la reducción poblacional de la plaga como control con extractos vegetales y control etológico que pueden llevar a reducir el impacto ambiental y los costos para la producción de esta especie. Por lo tanto, es necesario la búsqueda alternativas al uso de productos químicos que permitan reducir los daños causados por los trips en el cultivo de calas , a su vez los gastos proporcionados a este nuevo cultivar son altas para su rentabilidad en producción, en el municipio de Chipaque–Cundinamarca. De acuerdo con lo anterior para resolver el objetivo del estudio se plantearon varias preguntas: cual es la mejor estrategia de control de trips en el cultivo de calas? Cual control tiene menor costo y mayor eficiencia? Cual estrategia de control permite mejor grado de calidad de la flor de calas?.

### 3. JUSTIFICACIÓN

El sector floricultor colombiano cuenta con un área de más de 8.433 hectáreas cultivadas en diferentes departamentos del país, siendo los departamentos de Antioquia y Cundinamarca los más representativos ya que cuentan suelos y condiciones climáticas adecuadas, de los cuales se obtiene el beneficio de una producción variada de flores tipo exportación. Este aspecto junto a las condiciones geográficas y de transporte posicionan a Colombia como tendencia de consumo de este mercado, haciéndolo acreedor como el segundo país proveedor de flores en el mundo (DANE, 2020).

El cultivo de cala representa una importancia económica para las empresas floriculturas principalmente porque las flores son utilizadas como acompañantes en los Buquets para exportación, por eso para obtener un buen aprovechamiento de la cosecha, la flor debe tener unas condiciones adecuadas, ser Seleccionada cuidadosamente y que no presente ningún daño por insectos como trips. Es importante resaltar que las especies ornamentales no toleran altas poblaciones de este insecto y el mínimo daño puede representar disminución en calidad del botón floral, problemas en la comercialización y pérdidas para el productor (Robles-Bermudez, 2011).

Actualmente, en el cultivo de calas se realiza el monitoreo de trips semanalmente y se determina la “incidencia” de la plaga (parámetro determinado por la empresa, pero en este documento se hablará de porcentaje de infestación) por medio de la evaluación de presencia o ausencia, donde se demuestra la magnitud o afectación de esta en el cultivo. El desarrollo de este estudio ofrece datos que muestran cual estrategia de control puede ser mejor para la reducción del porcentaje de infestación de trips ya que dentro de la empresa está estipulado que el porcentaje de infestación no debe pasar del 5% de la presencia de plagas hasta cosecha, pero actualmente en la finca Marsella se está presentando un porcentaje de infestación del 35% a pesar de la aplicación de insecticidas. De esta manera, se hace necesario generar estrategias alternativas al uso de productos químicos como la implementación de extractos vegetales y el establecimiento de trampas para la captura de trips y así determinar cuál de

estos tratamientos tiene una mejor eficiencia en el control y reducción del porcentaje de infestación de la plaga. Los resultados de este estudio aportaran información para posteriores investigaciones sobre el tema y beneficiará a productores de flores principalmente para el mercado nacional, en el momento de estructurar programas de manejo integrado que ayuden a prevenir, controlar y minimizar daños causados por estos insectos.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Evaluar tres estrategias de control (químico, extractos vegetales y etológico) del trips *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de Calas (*Zantedeschia aethiopica*) a intemperie en el municipio de Chipaque-Cundinamarca.

### **4.2 Objetivos específicos**

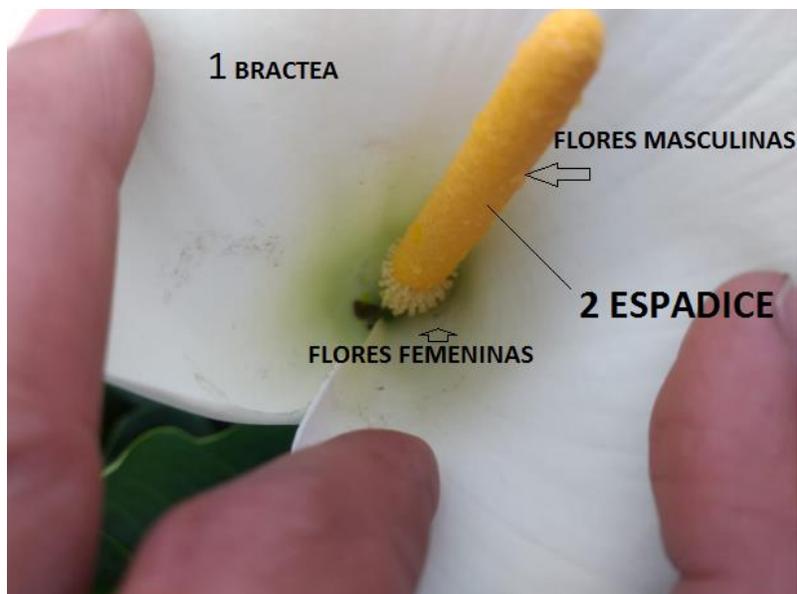
1. Determinar el porcentaje de infestación y la eficiencia del control químico, con extractos vegetales y etológico para el control de *F. occidentalis* en el cultivo de calas.
2. Estimar los grados de calidad en las flores de calas cosechadas para cada uno de los controles implementados.
3. Determinar el costo de cada uno de los controles implementados para la reducción del porcentaje de infestación de *F. occidentalis* en el cultivo de calas.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1 CULTIVO DE CALAS

Las calas (*Zantedeschia aethiopica*) son plantas perennes, crecen directamente de un rizoma subterráneo (tallo perenne comúnmente subterráneo y funciona como órgano de acumulación de reservas de agua, parecido a una raíz, presentando yemas en la parte superior y raíces en la inferior) el cual representa la raíz y a su vez es el órgano de multiplicación, del rizoma nacen directamente las hojas las cuales pueden ser lanceoladas, sagitadas u ovaladas (Elicriso, 2018).

Según Casierra (2012) la parte de interés de esta planta es la flor la cual es coloreada en forma de embudo, técnicamente llamadas brácteas (Figura 1), son hojas modificadas que envuelven las flores y las inflorescencias para protegerlas y se llaman “espatas” la cuales las hay de diversos colores, en este proyecto se evaluó la variedad *Z. aethiopica* la cual presenta hojas modificadas de color blanco, son amplias en la extremidad y terminando en la punta encorvada hacia abajo, la flor en realidad es la especie de asta que vemos en el centro de las espata llamándose espádice (Figura 1), en donde lleva en la parte superior las flores masculinas y en la parte baja las flores femeninas. Tienen un crecimiento aproximado de 1 metro de alto y es cultivada para ser flor de corte como relleno para buquets para su comercialización al exterior.



Fuente: Mauricio Moreno

**Figura 2.** Flor de cala (*Zantedeschia aethiopica*) 1. Bráctea. 2. Espádice.

## 5.2 TAXONOMIA

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta.

CLASE: Liliopsida.

ORDEN: Alismatales.

FAMILIA: Araceae.

GENERO: *Zantedeschia*.

ESPECIE: *Zantedeschia aethiopica*.

## 5.3 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

### Iluminación

Necesitan crecer en lugares muy iluminados, creciendo mejor bajo la luz filtrada de árboles o mallas (Tropical, 2020). En Colombia las plantas de calas se cultivan tanto en invernadero como a cielo abierto y requieren un fotoperiodo neutro (Rojas, 2009).

## **Temperatura**

Temperaturas inferiores a 10°C son críticas para el desarrollo de plantas de calas. Las temperaturas ideales para su crecimiento se encuentran entre los 20-28°C. Las temperaturas más altas de 28°C deben venir acompañadas de altos niveles de humedad ambiental (Elicriso, 2018).

## **Riego**

Riego frecuente en dependencia de la temperatura ambiental. Regar de 2-3 veces por semana durante el verano y reducir drásticamente el riego a una vez por semana, en los meses más fríos del invierno. El riego debe ser profundo, pero evitando el encharcamiento, pulverizar sus hojas y raíces aéreas con agua tibia cada dos días (Elicriso, 2018).

## **5.4 PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Las plagas y enfermedades en el sector floricultor son uno de los aspectos más importantes, ya sea cuando el material vegetal está sembrado bajo invernadero o a la intemperie. En la floricultura para obtener una comercialización al exterior los problemas fitosanitarios y los regímenes socio-ambientales, son factores primordiales para los actores públicos o privados que procuran mantener y mejorar la cadena de producción. El cultivo de calas se ve fuertemente afectado principalmente por el ataque de trips y áfidos, los cuales deben ser controlados oportunamente ya que son vectores de virus como el Virus del Mosaico Dasheen (Quimbita, 2015).

## **5.5 GENERALIDADES DE *Frankliniella occidentalis***

Los trips de *Frankliniella occidentalis* de acuerdo a la historia geológica del planeta datan desde la era Oligoceno (25 a 36 millones de años) y el Mioceno (13 a 25 millones de años), según fósiles hallados de trips en estas épocas; Los trips son insectos del orden Thysanoptera familia Thripidae, siendo *F. occidentalis* originaria del Sudoeste de EE.UU (Rodrigo, 1779), Este insecto posee una amplia distribución mundial debido a su hábito polífago y a su amplio potencial biótico que le permite producir grandes poblaciones.

## **Morfología**

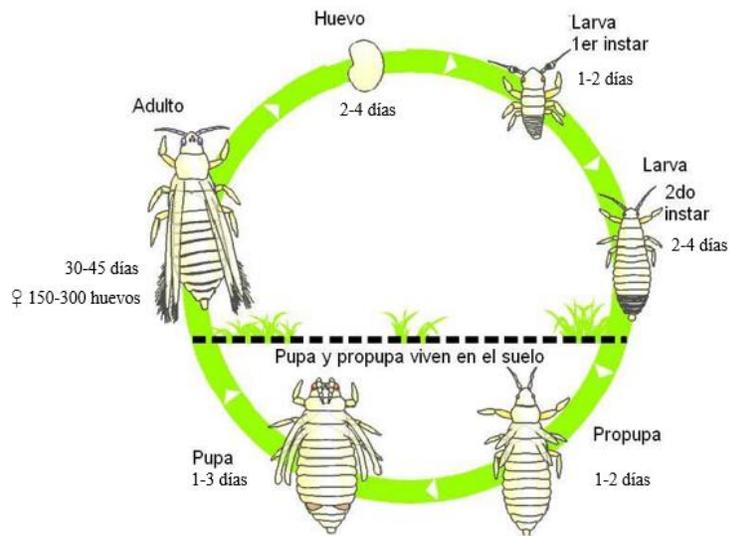
Los adultos de *Frankliniella occidentalis* son alargados, de unos 1,2 mm las hembras y 0,9 mm de longitud los machos, con dos pares de alas plumosas replegadas sobre el dorso en estado de reposo. Las hembras son de color amarillo-ocre con manchas oscuras en la parte superior del abdomen. Esta coloración es más clara en verano y en los machos presentan un aparato bucal raspador - chupador por lo que los daños se dan en la epidermis de hojas y frutos. Los huevos son reniformes, de color blanco hialino y de unas 200 micras de longitud, encontrándose insertados dentro de los tejidos de los vegetales. Las ninfas pasan por dos estadios, siendo el primero muy pequeño, de color blanco o amarillo pálido. El segundo estadio es de tamaño parecido al de los adultos y de color amarillo dorado (Pardey, 2009).

## **Fecundidad**

Los Trips ovipositan 3 huevos/ día por hembra fecundada, en donde el mayor porcentaje de los huevos eclosionados son hembras. Tienen reproducción tanto sexual, como por partenogénesis, con datos similares de prolificidad en los dos casos. Durante toda la vida de los trips hembras que puede ser desde 2 a 86 días pueden poner 317 huevos en partenogénesis y 301 en forma sexual, por tal característica es muy grave la incidencia de esta plaga, pues alcanza un gran número de individuos muy rápidamente (Corredor, 1989).

## **Ciclo de vida**

El ciclo de vida de huevo a adulto puede variar entre los 30 y 45 días dependiendo de condiciones ambientales, como la temperatura y la humedad relativa. Tiene dos estadios aéreos (de Alimentación) y dos estadios subterráneos (de no-alimentación). El adulto emerge de la Pupa del suelo, se dirige a las hojas o flores de la planta y deja sus huevos. Durante el segundo estadio ninfa se introduce al suelo, donde empupa. Los adultos emergen de la pupa en el suelo u hojarasca y se mueve hacia las hojas y flores del hospedero donde ponen sus huevos en tejido verde en una incisión hecha por el ovopositor (Cuzco, 2013). Existen dos estadios larvales activos y dos estadios púpales relativamente inactivos (Figura 2). Godoy-Suarez, 2014.



**Figura 2.** Ciclo de vida de un trips. Fuente: Ripa y Droguett 2008

## 6. MARCO CONCEPTUAL

Colombia es el segundo país con mayor cantidad de flores de exportación siendo el primer país exportador Holanda. Colombia exporta lirios, claveles, crisantemos, calas entre otras que provienen de los departamentos de Cundinamarca con un 66%, Antioquia con un 32% y el Centro Occidente (Tolima, Bogotá, Boyacá, etc.) con un 2%. La producción de flores en Colombia es uno de los sectores que genera mayor cantidad de empleos en el país, puesto que por cada hectárea cultivada se generan 17 empleos. El sector floricultor proporciona más de 140.000 empleos directos e indirectos en 60 municipios colombianos, (Procolombia, 2020).

El cultivo de calas *Zantedeschia aethiopica* se establece bajo diferentes condiciones ya sea bajo invernadero o a intemperie. En el municipio de Chipaque este cultivo se siembra por lo general a intemperie, por lo tanto las factores bióticos y abióticos no son controlados lo que

hace mucho más susceptibles las plantas al ataque de plagas como los trips que a su vez son vectores de enfermedades como el Virus del Mosaico Dasheen (Quimbita, 2020). Para llevar a cabo el control de esta plaga principalmente se realiza un monitoreo que permite el registro de la presencia y/o ausencia de los individuos en el cultivo. A partir de dicho monitoreo se puede determinar la incidencia o porcentaje de infestación de la plaga dentro del cultivo mediante la implementación de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de infestacion} = \frac{\text{numero de plantas con presencia de trips}}{\text{numero de plantas totales}} \times 100$$

El resultado obtenido de la anterior fórmula permite determinar con mayor exactitud el porcentaje de infestación y la afectación que determinado insecto puede estar causando en las flores que son comercializadas; con esta información las empresas floricultoras se basan para tomar decisiones en cuanto al manejo de las plagas. Tradicionalmente, en el sector floricultor para el control de plagas como el trips se usan insecticidas de origen químico que por su alta eficacia y facilidad de uso en ocasiones genera abuso y dependencia en su utilización (SENA, 2007). Actualmente, la demanda de productos de origen vegetal como extractos en la agricultura está aumentando para el control de patógenos o plagas, estos productos se caracterizan por la presencia de determinados metabolitos secundarios los cuales poseen actividades anti alimentarias, antivirales, antimicrobianos, repelentes entre otras (Philogene & Regnaut-roger, 2004). Otras alternativas sustentables para el manejo de problemas fitosanitarios como los trips surgen como una necesidad que sustentan una serie de medidas ecológicas de bajo riesgo a la salud y al ambiente, causando efectos en los insectos de repelencia, atracción y distracción (Robles-Bermudez, 2011). Este tipo de estrategia es conocida como control etológico se refiere al estudio del comportamiento de los animales o insectos con relación a su medio ambiente, por consiguiente, este control aprovecha los estímulos que se relacionan al comportamiento y que sirven como atrayentes, incluye la utilización de cebos, atrayentes cromáticos (como por ejemplo ciertos colores que resultan atrayentes para algunas especies de insectos) y feromonas para ser utilizadas mediante el uso de trampas (Cañedo, 2011) En muchos casos las trampas se

implementan con fines de muestreo, o con propósitos de control directo de las plagas permitiendo la detección de la fluctuación y distribución espacial de las especies plaga (Harman & Mao, 2007).

## 7. METODOLOGIA

### 7.1 Ubicación y Características agroclimatológicas:

El desarrollo de este estudio se llevó a cabo en la finca Marsella (Figura 3) ubicada en el municipio de Chipaque Cundinamarca vereda Siecha, ubicada en la Provincia de Oriente, a 14 km al sur-oriente de Bogotá, por la autopista Bogotá-Villavicencio (Vía al Llano). La finca tiene un área sembrada de 3000 m<sup>2</sup>, esta finca productora de flores es la única de la compañía ubicada en el oriente de Cundinamarca, teniendo dos productos fuertes para su comercialización como el pompón (*Chrysanthemum* sp.), abarcando un 50% del área sembrada, lisianthus (*Eustoma russellianum*), un 45 % y entre calas (*Zantedeschia aethiopica*) y eucalipto (*Eucalyptus* sp.) un 5% a intemperie.



Fuente: Vista de GPS Compañía  
SUNSHINE BOUQUET

**Figura 3.** Ubicación geográfica de la Finca Marsella en el Municipio de Chipaque-Cundinamarca Con un área de 30 hectáreas.

## **CHIPAQUE CUNDINAMARCA**

Extensión total: 139,45 km<sup>2</sup>

Extensión área urbana: 2,1 km<sup>2</sup>

Extensión área rural: 139,24 km<sup>2</sup>

Altitud de la cabecera municipal: 2400m.s.n.m

Distancia de referencia: 14 km de Bogotá (27 por la vía antigua).

### **CONDICIONES ESPECIFICAS DEL CULTIVO**

Temperatura baja: 13°-18° C

Temperatura media: 20°-28 °C

Temperatura alta: 30-32° C

Humedad relativa promedio: 65%

Altitud: 2400m.s.n.m

## **7.2 MATERIALES**

Trampas etológicas de una medida de 40 cm de largo x 25 cm ancho de colores amarillo y azul.

Pegante adhesivo.

10 Parales de madera 1mt.

Producto químico insecticida (Acetamiprid: 240 g/kg +Emamectin benzoate 50 g/kg , 0.3cc/litro).

Producto biológico ajo ají nombre comercial (Extracto de ajo ají 1cc/litro).

Bomba de aplicación.

## 7.3 PROCEDIMIENTO

### 7.3.1 Determinación del porcentaje de infestación de *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de calas

El proyecto se desarrolló en un cultivo de calas variedad *Zantedeschia Aethiopica* de 6 meses de edad en etapa productiva, con un área de 100 m<sup>2</sup> establecido a intemperie. El cultivo contaba con 44 camas sembradas, cada cama Seleccionada por tratamiento tenía 45 plantas sembradas a 60 cm de distancia. Se evaluaron 4 tratamientos: tratamiento testigo (TO) donde no se realizó ninguna aplicación de productos ni se dispusieron trampas adhesivas. Tratamiento químico (T1) aplicación del insecticida Acetamiprid: 240 g/kg +Emamectin benzoate 50 g/kg con Emamectin Benzoato + Acetamiprid como ingredientes activos, del cual se aplicó a una dosis de 0,3 cc/litro de agua, esta dosis fue establecida por la compañía para evitar una posible fitotoxicidad en las plantas y a su vez perdida de flor. El volumen de agua por cama fue de 6 litros, de acuerdo con esto se aplicó 1,8 cc del producto por cama Seleccionada para el tratamiento químico. Tratamiento con extracto vegetal (T2) aplicación de Extracto de ajo aji ® extracto a base de ajo y ají que se usa como repelente para trips y otros insectos, se aplicó a una dosis de 1cc/ litro, en esta ocasión se aplicó de 6cc del producto en los 6 litros de agua por cama. Tratamiento control etológico (T3) implementación de tres trampas etológicas por repetición en este caso son 3 camas, la dimensión de estas trampas fue de 40 de ancho x 25 de largo de colores azul y amarillo distribuidas en las camas. La distancia entre trampas fue de 5 metros y cada una ubicadas lo más próxima posible a la flor, ósea a una la altura aproximada de 65 a 80 cm de alto.

El diseño experimental que se utilizó fue un diseño por bloques completamente al azar con 4 tratamientos control químico, con el extracto vegetal, control etológico y testigo, de los cuales se realizaron tres repeticiones. En cada unidad experimental se muestrearon 15 plantas para un total de 45 plantas por tratamiento. El experimento fue evaluado por un periodo de 4 semana consecutivas, con toma de datos 2 veces por semana después de cada aplicación., generando 8 aplicaciones en los tratamientos químico y extracto vegetal.

El porcentaje de infestación se realizó visualmente verificando la presencia o ausencia de trips dentro de la flor, abriendo cuidadosamente la hoja modificada y verificando su presencia en las flores masculina y femeninas ,que es donde se encuentran localizados los insectos, muestreando 15 plantas al azar por tratamiento ; este se llevó acabo después de cada una de las aplicaciones de los productos y del establecimiento de las trampas. Para la evaluación de las trampas Etologicas se realizó el monitoreo de igual forma observando si existe presencia o ausencia de trips en la flor en donde se instalaron aproximadamente a 5 cm de altura de la flor, parámetro establecido por la empresa, generando la misma visualización. La toma de datos se llevó a cabo con el apoyo de una monitora perteneciente a la empresa y así validar adecuadamente los datos, además, se implementó un formato de monitoreo (Tabla 1) directo generando un mapa del cultivo para cada uno de los tratamientos en donde se procedió a realizar una marcación planta a planta evaluada de la siguiente forma: presencia EQUIZ(X) ausencia CIRCULO (O). Con los datos registrados en las planillas se pudo determinar el porcentaje de infestación por medio de la siguiente formula:

$$\% \text{ de infestacion} = \frac{\text{numero de plantas con presencia de trips}}{\text{numero de plantas totales}} \times 100$$

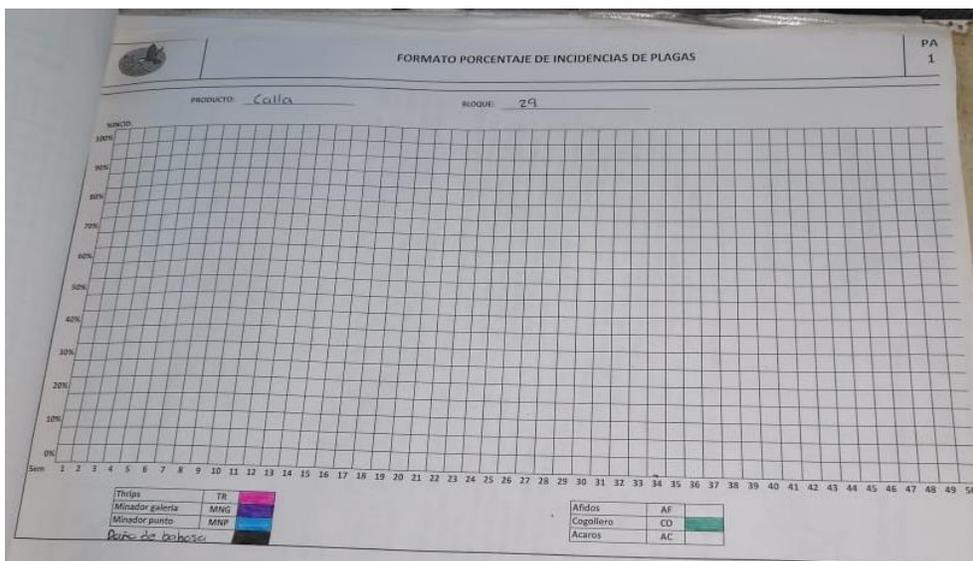
Cuyos valores fueron consignados semana a semana en un formato establecido por la empresa (Tabla 2).

Se realizó un análisis de varianza (Anova). La comparación de las medias se realizó mediante la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) usando el paquete estadístico Infostat versión 2020.

Tabla 1. Planilla de registro implementada para el monitoreo de trips *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de calas

MONITOREO SEMANAL PRESENCIA O ASUENCIA PARA <i>FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS</i> EN CALAS				
	T0	T1	T2	T3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

Tabla 2. Formato de % de infestación semanal de trips



### 7.3.2 Estimación de los grados de calidad en flores de calas cosechadas

Para la evaluación de grados de calidad, se realizó la clasificación de tallos cosechados según los parámetros de clasificación de la empresa: siendo Select 65 un parámetro que indica que el tallo cumple con 65 cm de altura, la hoja modificada o flor no tiene presencia de trips o enfermedad fungosa y a su vez no está lesionada por otros factores como fitotoxicidad; y NACIONAL que se caracteriza por tener un tallo con altura menor de 40 cm, sus hojas pueden presentar enfermedades fungosas y presencia de trips, además, puede tener algún defecto por fitotoxicidad (Figura 7 y 8). Esta última categoría la compañía no la vende al mercado interno ya que es utilizada en un proceso de trituración para compostaje que se usa en aplicaciones de enmiendas dentro de la misma planta de producción.

Por cada tratamiento se Seleccionaron 15 plantas al azar y se realizó el registro de tallos cosechados (Tabla 3), verificando cuál de los tratamientos promovió mejor calidad de flores, bajo los estándares de clasificación antes mencionados. La información fue consignada en el siguiente formato:

**Tabla 3.** Formato de grados de calidad según su cosecha



BQ	VARIEDAD	CALIDAD	CANTIDAD
		SELECT	
		SELECT 65	
		FANCY	
		MUESTRAS	
		ESTÁNDAR	
		D2	
		HB	

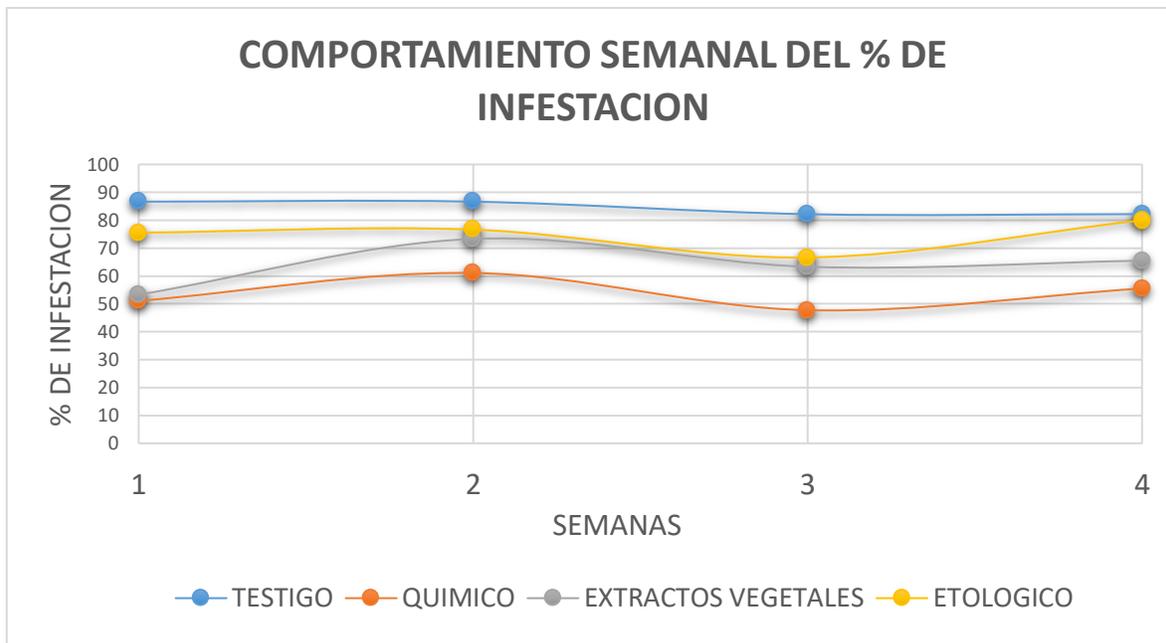


vegetal ajo aji entre 50% - a 70% y finalmente con el control etológico entre 70%-80% (Figura 4).

Estos resultados son similares a los obtenidos por Suy (2018), en el cultivo de arveja dulce, donde se evidenció que el mejor control de *F. occidentalis* fue con el tratamiento químico con una eficiencia del 58.55%, este resultado permite confirmar la eficiencia que los insecticidas químicos de acción sistémica tienen sobre el control de algunas plagas, evitando así el aumento en los porcentajes de infestación en los cultivos. Sin embargo, la aplicación del extracto vegetal ajo ají tuvo un efecto similar al control químico demostrando que el uso de estos productos pueden causar un efecto de control sobre las poblaciones de trips, debido a que estos extractos actúan enmascarando las feromonas producidas por los insectos, disminuyendo el apareamiento entre ellos y generando un efecto sobreexcitante del sistema nervioso, lo que promueve pérdida de coordinación motriz o alar del insecto (Catucuamba, 2013).

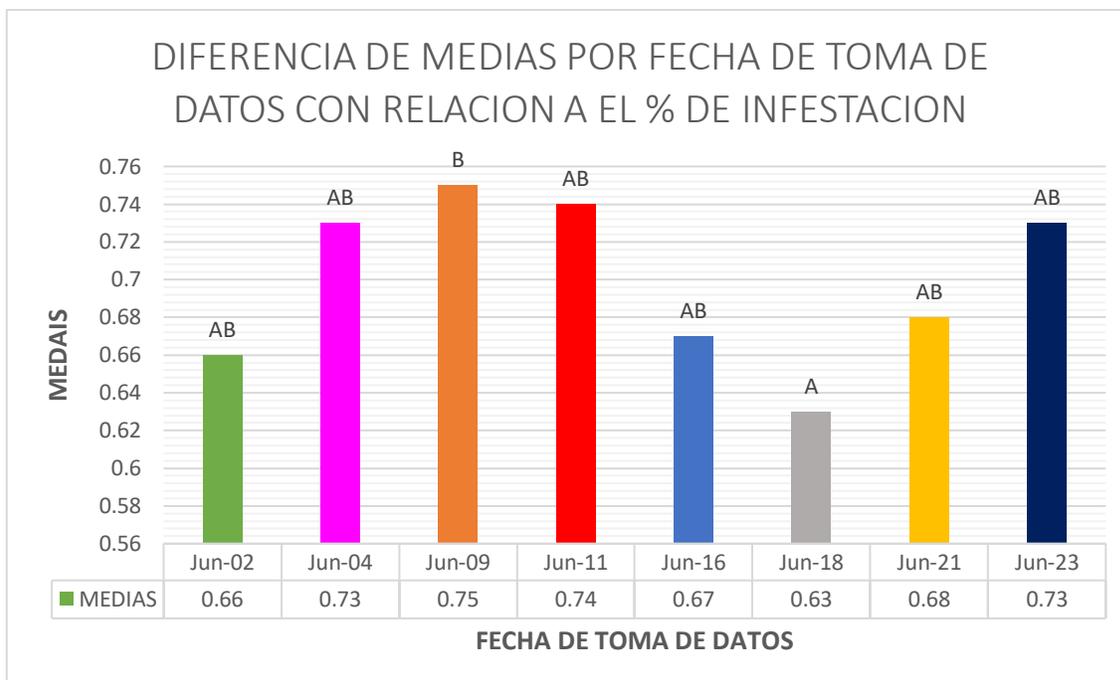
Los extractos vegetales puede ser una estrategia para reducir su reproducción. A pesar que el control etológico por medio del uso de trampas de colores ha sido utilizada como una herramienta de atracción del trips en varios cultivos ( González-Hernández et al., 1999; Chen et al., 2004).

En los resultados de este estudio, no fueron satisfactorios debido al alto porcentaje de infestación obtenido en comparación con los otros dos tratamientos aplicados, no obstante, el establecimiento de estas trampas pueden ser una estrategia para la detección temprana y el monitoreo de la fluctuación poblacional de la plaga (Johansen, 2000), en los cultivos ornamentales como las calas. Aunque, en los tres tratamientos se observó una reducción en el porcentaje de infestación de trips en el cultivo, estos resultados no fueron satisfactorios pues para la comercialización de especies ornamentales este porcentaje debe ser menor al 5% lo cual no se pudo evidenciar en este estudio. Este resultado puede estar relacionado con el comportamiento de la plaga, ya que las ninfas se encuentran en el follaje, las pupas en el suelo, y el adulto tiene una gran movilidad (Lopes et al., 2003; Helyer y Brobyn, 2008); además de su corto ciclo de vida, sus etapas de desarrollo y alta capacidad reproductiva (Kirk and Terry 2003).



**Figura 4.** Porcentaje de infestación del trips *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de calas durante un periodo de 4 semanas.

En cuanto a las fechas de muestreo de trips en el cultivo de calas se realiza un test de Tukey con el objetivo de verificar las diferencias significativas durante las 4 semanas evaluadas en donde presenta una diferencia significativa ( $p < 0,01$ ) al inicio del desarrollo del estudio en los días 9 y 18 de junio teniendo como porcentajes de infestación 63 y 75% respectivamente (figura 5). Esta variación en los porcentajes de infestación de trips puede estar atribuida a altas y bajas temperaturas que se presentaron en el cultivo durante el desarrollo del estudio, es importante resaltar que a pesar de los cuidados durante el estudio se presentaron algunos factores bióticos y abióticos que no son controlables (Cuzco A. G., 2013). Después de la primera semana de muestreo los porcentajes de infestación fueron similares no presentándose diferencia significativa (Figura 6).



**Figura 5.** Media de porcentaje (%) de infestación de trips durante las fechas de muestreo, barras con la misma letra no son significativamente diferentes (Tukey,  $\alpha = 0.05$ ).

## 8.2 Estimación de los grados de calidad en flores de calas cosechadas

**Parámetros de calidad para la cosecha de flor (*Zantedeschia Aethiopica*).**

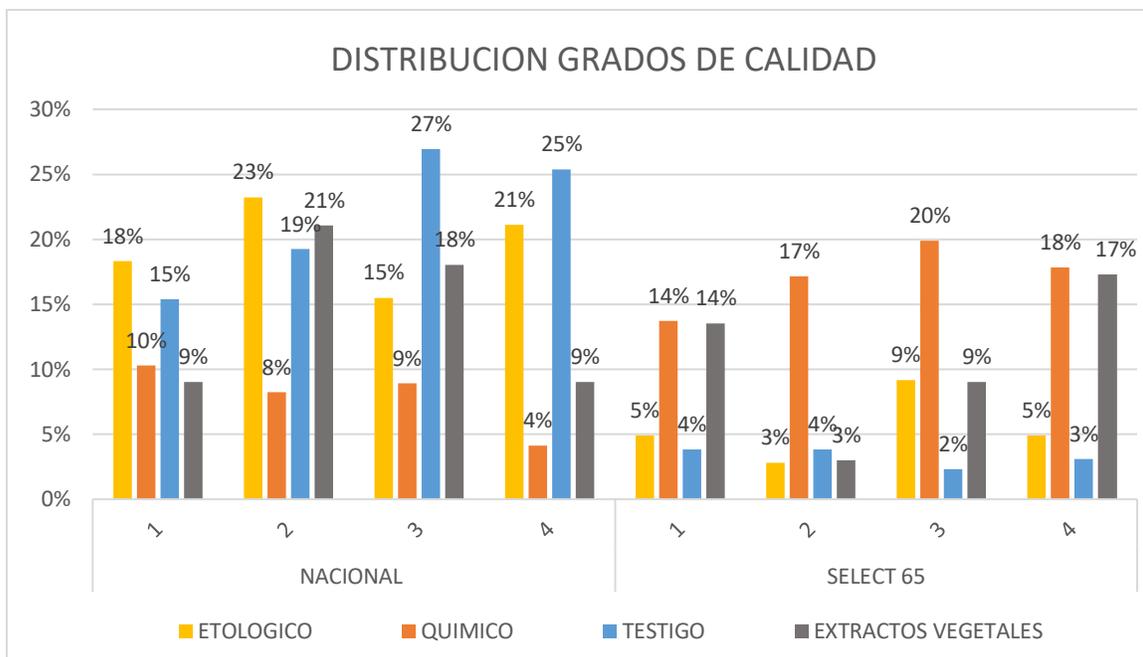


**Figura 6.** Flor de cala calidad Select 65 tipo exportación, características: sin daño en su hoja modificada, sin presencia de trips y tallo de 65cm de largo.



Fuente: Mauricio Moreno 2020

**Figura 7:** flor de cala calidad NACIONAL tipo no exportación, características: con daño en su hoja modificada, con presencia de trips y raspadura en su hoja modificada, tallo inferior a 40 cm de largo.



**Figura 8.** Porcentaje (%) de distribución grados de calidad, NACIONAL flor no exportable, Select 65 flor exportable que cumple con los mejores estándares de calidad. Periodo de evaluación 4 semanas.

En cuanto a los tallos cosechados semanalmente de cada uno de los tratamientos, se distribuyeron en dos calidades NACIONAL y Select 65 (Figura 7 y 8). El tratamiento con aplicación del producto químico se obtuvo un 69% del total de los tallos cosechados en el parámetro Select 65 y el 35% restante se ubicaron en la calidad Nacional ya que la flor presentó daños por trips y otras afectaciones; estos porcentajes salen de la suma total de tallos cosechados en las 4 semanas por calidad. Con la aplicación de extracto vegetal el 45% se ubicaron en la calidad Select 65 y el 55% restante en la calidad Nacional; por último los tallos cosechados del tratamiento etológico se distribuyeron con el 22% en la calidad Select 65 y el 78% restante en la calidad Nacional. El testigo tuvo un 86% en calidad Nacional indicando que tanta afectación tiene *F. Occidentalis* en el cultivo de calas con relación al % de infestación, su 14% de cosecha restante se concentra en la calidad Select 65.

Los altos porcentajes obtenidos en la calidad Select 65 tratados con el producto acetamiprid: 240 g/kg +emamectin benzoate 50 g/kg reflejan el efecto que tiene el insecticida sobre la población de trips debido a que el modo de acción del acetamiprid es por ingestión y por

contacto; y el emamectin benzoato tiene una fuerte acción estomacal, ambos actúan como agonista del receptor de la acetilcolina produciendo hiperactividad y provocando parálisis en el insecto. (HELM, 2020).

El uso de productos químicos para el control de trips se ha llevado a cabo en diferentes partes del mundo y en diferentes cultivo Al Mazraáwi (2007) y Turini (2011),se encontró que un control adecuado de trips radica en la rotación de productos como spinetoram, spirotetramat, acetamiprid y metomilo; sin embargo, aún muchos agricultores continúan usando diferentes plaguicidas, sin tener en cuenta la rotación de grupos químicos y dosis adecuadas, causando mayor contaminación ambiental y generando mayores costos en la producción (Aguilar et al, 2017).

El producto Extracto de ajo aji evita el establecimiento de poblaciones plaga, disminuyendo su alimentación, ovoposición y daño causado en el cultivo. El efecto irritante de Extracto de ajo aji debilita la cutícula de los insectos y aumenta su movilidad, exposición y vulnerabilidad, actuando como repelente (Agro, 2018). El uso de extractos vegetales para el control de trips ha sido estudiado por autores como Villa y Guarín (2003) que determinaron la efectividad de varios extractos en condiciones de laboratorio, encontrando porcentajes de mortalidad de 30 a 40% sobre ninfas con extractos al 5% de ají (*Capsicum frutescens*), frutillo (*Solanum umbelatum*) y ajo (*Allium sativum*) y de 35 a 45% sobre adultos con extractos de ají (*C. frutescens*). Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio muestran que el extracto a base de ajo-aji no tuvieron una eficiencia alta para el control de trips y producir tallos con mejores grados de calidad.

**Tabla 5.** Costos de cada uno de los s controles implementados para la reducción del porcentaje de infestación de *F. occidentalis* en el cultivo de calas.

FORMATO DE PRECIOS POR TRATAMIENTO					
CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA		VALOR	TRATAMIENTO
1	BINGO	LITRO(1000 ML)		263.800	T1
1	MONITOREO	POR HORA (2 SEMANAL)		121.903	T1
1	APLIACCION	POR 40 MIN CADA APLICACIÓN 2 POR SEMANA		19.504	T1
			VALOR TOTAL	405.207	
1	CAPSIALIL	LITRO (1000 ML)		180.000	T2
1	MONITOREO	POR HORA (2 SEMANAL)		121.903	T2
1	APLIACCION	POR 40 MIN CADA APLICACIÓN 2 POR SEMANA		19.504	T2
			VALOR TOTAL	321.407	
1	TRAMPAS HORIVER	12 UNIDADES DE 40X25		39.929	T3
1	PEGANTE PARA TRAMPAS	LITRO(1000 ML)		30.000	T3
1	INSTALACION TRAMPAS	POR 4 HORAS		14.628	T3
1	MONITOREO	POR HORA (2 SEMANAL)		121.903	T3
			VALOR TOTAL	206.460	

Los resultados en cuanto a costos de cada uno de los tratamientos, mantuvieron una tendencia hacia la mayor inversión para el control químico siendo el costo total de \$ 405.207 pesos, seguido del control con el extracto vegetal de \$321.407 pesos y finalmente el control etológico con un costo de \$206.460 pesos (Tabla 5). Se encontró un sobre costo de \$ 83.800 pesos en relación al tratamiento con extractos vegetales ósea un incremento del 26,07% adicional con referencia al tratamiento químico.

De acuerdo al anterior resultado los costos relacionados con el tratamiento químico vs el tratamiento etológico, se observa un crecimiento en los costos de \$ 198.747 pesos, lo que indica un incremento del 96,29% sobre el tratamiento químico cabe mencionar que a pesar del control químico haber sido el más costoso tuvo un mejor costo-beneficio ya que fue el tratamiento que presentó un eficiente comportamiento en relación al porcentaje de infestación y grados de calidad de tallos. Pero estos resultados no cumplieron con las expectativas para mejorar la calidad de los tallos, por tal motivo para evitar pérdidas económicas y alcanzar los rendimientos óptimos del cultivo, es necesario considerar diferentes medidas que lleven a un manejo integrado de este insecto y así mantener bajos los niveles poblacionales. Entre estas medidas de manejo se encuentran los controles biológicos, culturales, mecánicos, etológicos y químicos (Cermeli et al., 1993, y Capinera, 2008).

Es importante resaltar que no se realizó el análisis de rentabilidad porque los tallos cosechados no se pudieron comercializar debido a sus condiciones y por políticas de la empresa.

## CONCLUSIONES

Los tratamientos evaluados no controlaron las poblaciones del trips *F. occidentalis* para alcanzar un porcentaje de infestación menor al 5% como la compañía lo deseaba, sin embargo, se observó que el control químico con el producto Acetamiprid: 240 g/kg +Emamectin benzoate 50 g/kg fue mejor para reducir la presencia de *F. Occidentalis* y con este control también se logró obtener mejores tallos cosechados con calidad Select 65 en comparación con los demás tratamientos.

Los controles con extractos vegetales y etológico no mostraron resultados satisfactorios para el control de trips y mejorar la calidad de tallos, pero se sugiere que este tipo de controles pueden ser usados en conjunto y tal vez puedan llegar a ser una importante alternativa de control *F. Occidentalis* dentro de un programa de manejo integrado de plagas (MIPE) para este trips en el cultivo de calas (*Zantedeschia Aethiopica*).

## BIBLIOGRAFIA

- Resultados preliminares en el control químico de Thrips palmi Karny (Thysanoptera, Thripidae) en caraotas (*Phaseolus vulgaris* L.). . ( 1993). Boletín Entomol. Ven. .
- Agro, e. f. (30 de 10 de 2018). Obtenido de file:///D:/Descargas/Ficha-T%C3%A9cnica-Extracto de ajo aji -AJUSTADA-V2%20(1).pdf
- Aguilar C., C. G. (2017). Combate químico de Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla . Morelos, México. : Acta Zoológica Mexicana (n.s.), .
- Al Mazraáwi, M. S. (2007). Interaction effects between *Beauveria bassiana* and imidacloprid against Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae). . Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences, .
- ASOCOLFLORES. (12 de 5 de 2020). *ASOCOLFLORES*. Obtenido de <https://asocolflores.org/es/>
- Bado S, G. y. (1 de agosto de 2007). *SciELO*. Obtenido de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292008000300006](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292008000300006)
- Cañedo, A. A. (2011). Manejo integradode plagas de insectos en hortalizas. Lima, Peru: Principiosy referencias técnicas para la Sierra Central dePerú. Centro Internacional de la Papa.
- Capinera, J. ( 2008.). Melon Thrips, Thrips palmi Karny (Thysanoptera: Thripidae). . Florida. .
- Casierra, F. (2012). Crecimiento, producción y calidad de flores en calas (*Zantedeschia aethiopica* (L.) K. Spreng) expuestas a diferente calidad de luz. *U.D.C.A ACTUALIDAD Y DIVULGACION CIENTIFICA*, 683-704.
- Castresana, e. (2008). ATRACCIÓN DEL TRIPS FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS. chile: IDESA.
- Catucumbamba. (2013). *EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE 4 BIOPESTICIDAS DE ORIGEN BIOLÓGICO PARA EL CONTROL DE TRIPS (Frankliniella occidentalis) Y EL EFECTO TOXICO PRODUCIDO EN EL CULTIVO DE ROSAS(Rosa s.p)VARIEDAD CABARET EN LA FINCA FLORICOLA ROSA NOVA.PEDRO MONCAYO.2012*. QUITO.

- Cermeli, M. A. (1993). Resultados preliminares en el control químico de Thrips palmi Karny (Thysanoptera, Thripidae) en caraotas (Phaseolus vulgaris L.). . Boletín Entomol. Ven.
- Consuegra, P. (2004). CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS: BREVE RESEÑA SOBRE LOS ASPECTOS RELEVANTES PARA SU APLICACION. *CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS*, 2.
- Corredor. (1989). Biología del Trips Frankiniella occidentalis (Pegande) (Thysanoptera:Thripidae) sobre crisantemo Chrysanthemum morifolium L. Bajo Condiciones de Laboratorio. *Agronomía Colombiana*, 71-77.
- Corredor, E. C. (1989.). *Biología del Trips Frankiniella occidentalis (Pegande) (Thysanoptera:Thripidae) sobre crisantemo Chrysanthemum morifolium L. Bajo Condiciones de Laboratorio*. BOGOTÁ: AGRONOMIA COLOMBIANA.
- Cuzco, A. G. (8 de 2013). *dspace.ups.edu.ec*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5076/6/UPS-YT00253.pdf>
- Cuzco, A. G. (AGOSTO de 2013). *SISTEMATIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE FRANKINIELLA OCCIDENTALIS, EN EL CULTIVO DE ROSAS BAJO INVERNADERO EN EL SECTOR DE TABACUNDO , CANTÓN PEDRO MOYANO PROVINCIA DE PICHINCHA*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5076/6/UPS-YT00253.pdf>
- Elicriso. (20 de 5 de 2018). *ELICRISO*. Obtenido de [https://www.elicriso.it/es/como\\_cultivar/cala/](https://www.elicriso.it/es/como_cultivar/cala/)
- Gamundi. (2006). Control y evaluación del daño de Caliothrips phaseoli en cultivos de soja Para mejorar la producción. *Scielo*, 77-80.
- German Juyo C, e. ( 2014). *EFFECTO DEL COLOR DE TRAMPA PEGANTE EN LA CAPTURA DE Frankliniella occidentalis (Pergande) y Thrips tabaci LINDERMAN EN EL CULTIVO DE VID EN CHINCHA, PERÚ*. Lima.
- Godoy Suarez, S. D. (junio de 2014). *determinación de especies de insectos de la familia thysanopteras*. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8920/1/T-ESPE-048070.pdf>
- Gorgonio Hernández-Ayar, e. (2020). ESPECIES DE TRIPS (THYSANOPTERA) ASOCIADAS A LAS COBERTURAS DE Arachis pintoi (Krap. y Greg.) Y MALEZA, EN EL CULTIVO DE LIMÓN PERSA

- Citrus latifolia (Tan.), EN MARTINEZ DE LA TORRE, VERACRUZ. *entomologia.socmexent.*, 913-917.
- Harman, J. A., & Mao, C. X. (2007). Selection of colour of sticky trap for monitoring adult bean thrips, *Caliothrips fasciatus* (Thysanoptera: Thripidae). .
- HELM. (23 de 7 de 2020). Obtenido de [http://www.ghcia.com.co/plm/source/productos/9917\\_264\\_190.htm](http://www.ghcia.com.co/plm/source/productos/9917_264_190.htm)
- Helyer, N. L. (2008). Chemical control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande). *Ann. Appl. Biol.* .
- Kirk W D J, T. L. ( 2003). The spread of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Agricultural and Forest Entomology*, .
- Kirk, W. ((2002)). The pest and vector from the West: *Frankliniella occidentalis*. In *Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th international symposium on thysanoptera. Scielo*, 2, 33–42.
- Lopes Da, e. a. (2003). Eficiência agronômica de inseticidas no controle do Thrips tabaci Lind., 1888 (*Thysanoptera, Thripidae*) na cultura do alho. *Pesquisa Agropecuária Tropical*.
- Pardey, A. e. (2009). Evaluación de insecticidas químicos y biológicos para controlar *Frankliniella occidentalis* (*Thysanoptera: Thripidae*) en cultivos de espárragos. *SCIELO*, 1.
- Philogene, B., & Regnaut-roger, C. Y. (2004). *Productos fitosanitarios insecticidas de origen vegetal*. Ediciones Mundi Prensa, M.
- Procolombia. (8 de 7 de 2020). *PROCOLOMBIA EXPORTACIONES TURISMO INVERSION MARCA PAIS*. Obtenido de <https://www.colombiatrader.com.co/noticias/como-funciona-el-sector-floricultor-en-colombia>
- Quimbita, M. A. (8 de 7 de 2020). *dspase.uce.edu.ec*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7431/1/T-UCE-0004-47.pdf>
- Robles-Bermudez, A. (2011). Trampas tratadas con *Pimpinella anisum*, como atrayente de trips (*Thysanoptera: Thripidae*) en rosas\*. *SCIELO*, 1.
- Rodrigo, e. a. (1779). *LOS TRIPS : PLAGA DE IMPORTANCIA ECONMICA DE AGROECOSISTEMAS HORTICOLAS*. MEDELLIN: MEMORIAS.XXVI CONGRESO SOCIEDAD COLOMBIA DE ENTOMOLOGIA.

- Rojas, p. A. (2009). Expresión diferencial de genes en plantas de cala (*Zantedeschia* spp.). *scielo*, 1.
- SENA. (2007). *MANEJO RESPONSABLE DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCION DE CULTIVOS*. ANDI (CAMARA Y PROCULTIVOS).
- SUY, D. N. (9 de 2018). *RECURSOSBIBLIO*. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/06/14/Tohom-Daniel.pdf>
- Tropical, N. (2020). Manual para el cultivo de Anturios o Calas. *NATURALEZA TROPICAL*, 1.
- Turini, T. (2011). Thrips control programs y population dynamics in central SJV.

## ANEXOS

### Anexo 1 ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE INFESTACION

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
% DE INFESTACION	48	0,74	0,69	11,58

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7195,81	8	899,48	14,00	<0,0001
BLOQUE	153,21	2	76,61	1,19	0,3144
TRATAMIENTO	6389,83	3	2129,94	33,15	<0,0001
SEMANA	652,77	3	217,59	3,39	0,0275
Error	2505,86	39	64,25		
Total	9701,68	47			

La anava nos arroja un R2 de 0.74 y un ajustado de 0.69, indicándonos que nuestro modelo matemático se ajusta un 69% a nuestro experimento.

### Anexo 2 TEST DE TUKEY EN LAS FECHAS DE TOMA DE DATOS

#### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11604

Error: 0,0084 gl: 83

FECHA DE TOMA	Medias	n	E.E.	
18 de Junio	0,63	12	0,03	A
2 de Junio	0,66	12	0,03	A B
16 de Junio	0,67	12	0,03	A B
21 de Junio	0,68	12	0,03	A B
4 de Junio	0,73	12	0,03	A B
23 de Junio	0,73	12	0,03	A B
11 de Junio	0,74	12	0,03	A B
9 de Junio	0,75	12	0,03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

En esta tabla podemos ver que el día 18 de junio tiene letra A, este se comporta de manera parecida pero no igual a todas las fechas menos a la 9 de junio la cual tiene letra B, que a su vez se parece a las demás fechas, mirando que son 2 semanas seguidas la diferencia se pudo presentar posiblemente porque hubo un cambio climático, se produjo, porque en junio 9 se

ve un pico alto de infestación pero a los ocho días ósea el 18 de junio ya estaba más controlada, esto porque se hubo mayor humedad, hubieron días lluviosos

y la incidencia se controlaba , las aplicaciones ayudan a bajar el % infestación por eso se ven tan distintas las dos fechas , en cambio las otras semanas se mantuvieron estables.