

**EVALUAR EL EFECTO DE LOS ACETATOS DE CALCIO Y POTASIO BAJO  
INVERNADERO EN EL CULTIVO DE CRISANTEMO**

**AUTOR**

**Pedro David Sguerra Rivera**

**Universidad de Cundinamarca  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Facatativá  
2019**

**EVALUAR EL EFECTO DE LOS ACETATOS DE CALCIO Y POTASIO BAJO  
INVERNADERO EN EL CULTIVO DE CRISANTEMO**

**AUTOR**

**Pedro David Sguerra Rivera**

**Presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo**

**Directora**

**María Ángela Pinzón Pinto**

**Magister en Suelos**

**Universidad de Cundinamarca  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Facatativá  
2019**

Carolina Gal 6.

TUTOR EXTERNO

Angela Rayón P.

TUTOR INTERNO

# 1 TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>9</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>10</b>
<b>2 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
3.1 <i>General:</i> .....	12
3.2 <i>Específicos:</i> .....	12
<b>4 MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>13</b>
4.1 <i>Ubicación Geográfica</i> .....	13
4.2 <i>Temperatura</i> .....	13
4.3 <i>Precipitación</i> .....	14
4.4 <i>Humedad Relativa</i> .....	15
4.5 <i>Viento</i> .....	15
4.6 <i>Antecedentes</i> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
4.7 <i>Cultivo de Crisantemo</i> .....	17
4.7.1 <i>Clasificación Taxonómica</i> .....	17
4.7.2 <i>Clasificación Hortícola</i> .....	18
4.7.3 <i>Variedades de Crisantemos</i> .....	18
4.8 <i>Cultivo</i> .....	18
4.8.1 <i>Preparación del Suelo</i> .....	18
4.8.2 <i>pH y Conductividad Eléctrica</i> .....	19
4.8.3 <i>Riego</i> .....	19
4.8.4 <i>Fertilización</i> .....	19
4.9 <i>Plagas</i> .....	20
4.9.1 <i>Pulgones</i> .....	20
4.9.2 <i>Trips</i> .....	21
4.9.3 <i>Minadores</i> .....	21
4.10 <i>Enfermedades</i> .....	21
4.10.1 <i>Pudrición de la raíz (Pythium spp.)</i> .....	21
4.10.2 <i>Pudrición del tallo (Rhizoctonia solani)</i> .....	21
4.10.3 <i>Podredumbre Gris (Botrytis Cinerea)</i> .....	22
4.10.4 <i>Roya (Puccinia chrysanthemi)</i> .....	22
4.11 <i>Fisiopatías</i> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
4.12 <i>Poscosecha</i> .....	23
4.13 <i>Comercialización</i> .....	23
<b>5 DISEÑO METODOLOGICO</b> .....	<b>25</b>

<b>6</b>	<b>DISEÑO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
<b>7.1</b>	<b>ANALISIS ESTADISTICO (INFOSTAT).....</b>	<b>39</b>
7.1.1	Análisis # 1.....	39
7.1.2	Análisis # 2.....	39
7.1.3	Análisis # 3.....	40
7.1.4	Análisis # 4.....	40
<b>7.2</b>	<b>GRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
7.2.1	ANÁLISIS DE GRÁFICAS .....	45
7.2.1.1	Semana 4.....	45
7.2.1.2	Semana 5.....	45
7.2.1.3	Semana 6.....	45
7.2.1.4	Semana 7.....	46
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>53</b>
<b>11</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>54</b>

## TABLA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Clasificación taxónomica .....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 2. Aportes nutricionales.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3. Dosificación de productos más los nuevos productos de acetatos..</i> <i>.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4.Elementos de riego.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 6.Formato de toma de datos.. .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 7.Fórmula de acetatos implementada en el ensayo.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 8.Partes por millón según los elementos. ....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 9.Fórmula de fertilización para aplicar al ensayo de acetatos.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 10.Aportes de las parte por millón del Drench realizado.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 11.Análisis preliminar de suelo... .....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 12.Tipo de suelo. ....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 13.ANAVA.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 14.Tratamiento vs Altura. ....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 15. Tratamiento vs Número de hojas.. .....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 16.Tratamiento vs Hojas muertas. ....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 17.Cama vs Altura. ....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 18.Cama vs Número de hojas. ....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 19.Cama vs Hojas muertas. ....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 20.Invernadero vs Altura. ....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 21.Invernadero vs Número de hojas.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 22.Invernadero vs Hojas muertas .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 23.Replicas vs Altura. ....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 24.Replicas vs Número de hojas.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 25.Replicas vs Hojas muertas.....</i>	<i>44</i>

## TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Ubicación geográfica de Madrid a nivel departamental. ....</i>	<b>13</b>
<i>Ilustración 2. Mapa de Cundinamarca, identificado Madrid para hacer referencia de su temperatura.....</i>	<b>14</b>
<i>Ilustración 3. Mapa de Cundinamarca, identificado Madrid haciendo referencia de su precipitación. ....</i>	<b>15</b>
<i>Ilustración 4,5,6. (A) Minadores, (B) Trips, (C) Pulgones.....</i>	<b>21</b>
<i>Ilustración 7,8,9. (A) Pudrición de Raíz, (B) Pudrición Gris, (C) Pudrición de Tallo.....</i>	<b>22</b>
<i>Ilustración 6. Cadena de comercialización de la flor.....</i>	<b>24</b>
<i>Ilustración 7. Logística de envío a los diferentes destinos.....</i>	<b>24</b>

## TABLA DE GRÁFICAS

<i>Grafica 1. Se observa el comportamiento que tendrá la humedad relativa durante los meses del año para saber cómo será la conducta de esta variable climática. ....</i>	<i>15</i>
<i>Grafica 2. Velocidad del viento de acuerdo a los meses del año y fechas puntuales donde hay picos y valles. ....</i>	<i>16</i>
<i>Grafica 3. Crecimiento del uso de fertilizantes en Colombia. ....</i>	<i>20</i>
<i>Grafica 4. Fórmula convencional, semana 4. ....</i>	<i>47</i>
<i>Grafica 5. Fórmula acetatos, semana 4. ....</i>	<i>47</i>
<i>Grafica 6. Fórmula acetatos, semana 5. ....</i>	<i>48</i>
<i>Grafica 7. Fórmula convencional, semana 5. Fuente: ....</i>	<i>48</i>
<i>Semana 6 Grafica 8. Fórmula convencional, semana 6. ....</i>	<i>49</i>
<i>Grafica 9. Fórmula convencional, semana 6.. ....</i>	<i>49</i>
<i>Grafica 10. Fórmula acetatos, semana 7.. ....</i>	<i>50</i>
<i>Grafica 11. Fórmula convencional, semana 7. ....</i>	<i>50</i>

## TABLA DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía 1. Invernadero número 4. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>25</i>
<i>Fotografía 2. Invernadero número 4. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>25</i>
<i>Fotografía 3, 4. Camas con siembra de crisantemo variedad Meraki. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>26</i>
<i>Fotografía 5. Plántula de Meraki. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>26</i>
<i>Fotografía 6. Muestras de hojas. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>27</i>
<i>Fotografía 7. Prueba organoléptica. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>28</i>
<i>Fotografía 8. Materiales de riego. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>30</i>
<i>Fotografía 9. Fórmula de acetatos. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>30</i>
<i>Fotografía 10,11. Aplicación del producto final en los costados de las camas. Fuente: David Sguerra.....</i>	<i>31</i>
<i>Fotografía 12,13,14,15.(A) Planta de pompón, (B) Raíz a muestrear para los nematodos, (C) Licuado de las muestras de raíz, (D) Solución final del muestreo de raíces.....</i>	<i>68</i>

## TABLA DE FOTOGRAFÍAS ANEXOS

<i>Fotografía 1.Marcación de la cama con la formula compuesta de acetatos.....</i>	<i>54</i>
<i>Fotografía 2.Marcación de la cama con formula convencional.....</i>	<i>55</i>
<i>Fotografía 3.Cultivo de Crisantemo con 2 semanas de siembra.....</i>	<i>56</i>
<i>Fotografía 4.Planta de crisantemo, variedad Meraki.....</i>	<i>57</i>
<i>Fotografía 5.Formato de registro muestras de pH.....</i>	<i>58</i>
<i>Fotografía 6.Bomba de riego.....</i>	<i>59</i>
<i>Fotografía 7.Inyectores del cuarto de bombas.....</i>	<i>60</i>
<i>Fotografía 8.Válvula volumétrica.....</i>	<i>61</i>
<i>Fotografía 9.Muestras foliares:.....</i>	<i>62</i>
<i>Fotografía 10.Rompimiento de cutícula en los botones florales.....</i>	<i>63</i>

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Se evaluaron dos fórmulas de fertilización en un cultivo de crisantemo (variedad Meraki-Progeny) utilizando acetatos de calcio y potasio como fuentes complementarias a los fertilizantes convencionales, buscando obtener plantas de alta calidad según los estándares de la compañía e incremento de la vida en florero. Se usó un diseño experimental de parcelas divididas para disminuir los errores experimentales, teniendo réplicas entre tratamientos; como análisis estadístico se hicieron Anavas y prueba Tukey, para establecer las diferencias estadísticas. Si los resultados son favorables con el uso de acetatos, se realizarán modelos experimentales a mayor escala para iniciar con una fertilización innovadora donde la planta y producción sean los más beneficiados por los aportes nutricionales que estos brindan.

### **PALABRAS CLAVE**

Acetatos, fertilización, fórmula, riego, crisantemo.

### **ABSTRACT**

Two fertilization formulas were evaluated in a chrysanthemum culture (Meraki-Progeny variety) using calcium and potassium acetates as complementary sources to conventional fertilizers, seeking to obtain high quality plants according to company standards and increase vase life. . An experimental design of divided plots was used to reduce experimental errors, having replicas between treatments; As a statistical analysis, Anaves were made and Tukey test was used to establish the statistical differences. If the results are favorable with the use of acetates, experimental models will be carried out on a larger scale to start with an innovative fertilization where the plant and production are the most benefited by the nutritional contributions they provide.

### **KEYWORDS**

Acetates, fertilization, formula, irrigation, chrysanthemum

## 2 INTRODUCCIÓN

El crisantemo es una de las variedades más comunes y cultivadas en las zonas donde se presentan condiciones propicias para su desarrollo e industrialización, siendo esta flor la tercera más apetecida por el comerciante y cliente extranjero que se deleita por su belleza natural que esta ofrece. Holanda siendo un país tan pequeño y en donde sus condiciones climáticas no favorecen al crecimiento de las flores, es el principal productor de flores en el mundo, su aporte a la investigación científica en cuanto a la genética aumenta el conocimiento y comportamiento sobre el desarrollo que pueda presentar la flor en cuanto a durabilidad, resistencia, tonalidad y otras características. El reconocimiento que posee este país a nivel mundial es debido al manejo que le dan las empresas exportadoras haciendo que el producto que tienen bajo su propiedad sea distribuido de manera eficiente y que cumpla con los estándares de calidad que el consumidor exija.

Colombia siendo una de las potencias más grandes a nivel mundial de floricultura, ofrece más de 200.000 toneladas de material vegetal para abastecer países como Estados Unidos y del viejo continente, su posición geográfica permite que el país se posicione en el primer lugar de Latinoamérica dejando como resultado grandes beneficios económicos y laborales para las zonas donde se trabaja dicha ocupación. La producción de flores es una gran oportunidad para pequeñas, medianas y grandes empresas que cuentan con la mano de obra calificada y no calificada, la dependencia laboral que genera este gremio en la sabana cundiboyacense es extensa ya que varias generaciones familiares siguen con el legado de mantener su relación por medio de esta oferta laboral. (EXPOFLORES, 2014).

Por tal razón, encontrar el balance apropiado entre los acetatos es de vital importancia para que su funcionamiento sea seguro y así demostrar que se puede variar la fertilización para mejorar el ciclo de senescencia cuando la flor haya sido cortada y no dependa de un mínimo de tiempo para que se pierda la calidad de la planta. Fomentar el estudio puede llegar a garantizar que las incógnitas que se tienen por medio de este gas puedan ser resueltas por la información que produzcan los cultivares cuando se estén realizando los muestreos pertinentes. ¿Por medio de la innovación de nuevos productos tales como los acetatos, es posible reducir el ciclo de etileno en las plantas para que su durabilidad en florero sea más prolongada?

Los diferentes recursos ya sean monetarios, materiales y humanos cumplen una labor específica beneficiando el desarrollo y evaluación de los diferentes puntos, analizar cada parte es estructurar una razón más para seguir adelante mediante resultados colaterales tales como el desarrollo social que esto puede llegar a producir y la calidad de vida de aquellas personas que realizan el trabajo puedan generar motivación y enriquecer los estándares de calidad que genere el producto final.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 General:**

- Evaluar el efecto de una fórmula de fertilización edáfico sobre el crecimiento y desarrollo de una variedad de crisantemo (Meraki) reemplazando parte de las fuentes comunes por acetatos de Ca y K.

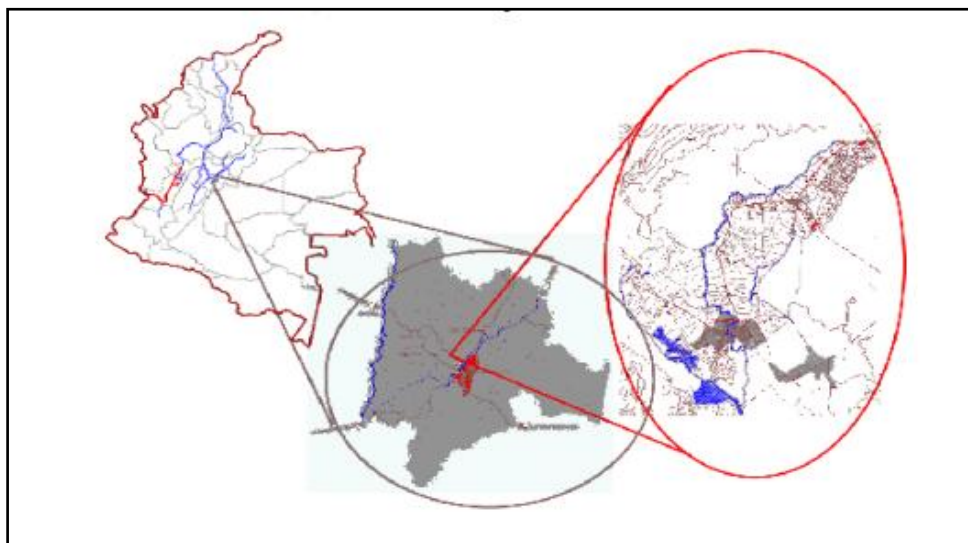
#### **3.2 Específicos:**

- Establecer la comparación de los contenidos de N, Ca y K del suelo mediante análisis previos y posteriores de la fertilización con acetatos en comparación con la fertilización del testigo mediante fórmulas corporativas que utiliza la compañía.
- Determinar el contenido foliar de Ca, K y N en el tratamiento y en el testigo previo y posterior a la aplicación.
- Determinar el efecto sobre: altura, grosor de tallo, número de hojas y muertes de hojas mediante las mediciones correspondientes en los tiempos estipulados.

## 4 MARCO CONCEPTUAL

### 4.1 Ubicación Geográfica (Jardines de los Andes)

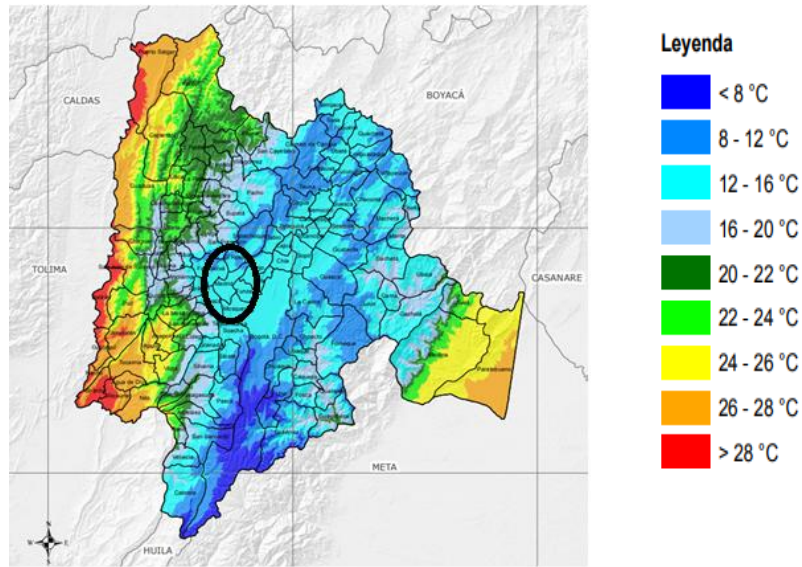
La investigación se llevó a cabo en el municipio de Madrid (Cundinamarca), específicamente en Jardines de los Andes, donde se encuentra ubicada con las siguientes coordenadas: LATITUD: 4°44'34.9"N y LONGITUD: 74°16'53.4"W en el altiplano Cundiboyacense, su población se encuentra ubicada a 2554 m.s.n.m a una distancia de la capital del país a unos 28km. Las condiciones climáticas que presenta el municipio oscila entre los 7° y 20°, muy rara vez pueden tener cambios significativos cuando las temporadas puedan ser más notorias por los cambios climáticos que se presentan hoy en día. Los cuatro puntos cardinales están limitados por ciudades tales como Subachoque que colinda desde el Norte, al Noroccidente se encuentra Facatativá, Sur-Occidente está Bojacá, al Oriente se encuentra la población de Funza y al Sur limita con Mosquera. (Villa, 2012)



*Ilustración 1. Ubicación geográfica de Madrid a nivel departamental.*

### 4.2 Temperatura

La temperatura en el municipio de Madrid (Cundinamarca) tiene variaciones comunes de la zona, la temperatura máxima puede llegar a los 20° y la mínima a los 7°. Este rango que ofrece la ubicación especial del municipio permite que se trabajen diversos cultivos que brinden comodidades y beneficios económicos para la zona. (Saprk, 2017)



*Ilustración 2. Mapa de Cundinamarca, identificado Madrid para hacer referencia de su temperatura.*

### 4.3 Precipitación

Es una población donde su temporada de lluvias puede durar casi 8 meses, la cantidad de agua ayuda al crecimiento hídrico de las diferentes fuentes para abastecer las numerosas familias que se benefician del agua recolectada por las lluvias frecuentes que hay. La cantidad que se puede recolectar por año llegan a ser menos de 1000mm por encontrarse en la zona central de la sabana. (Saprk, 2017)

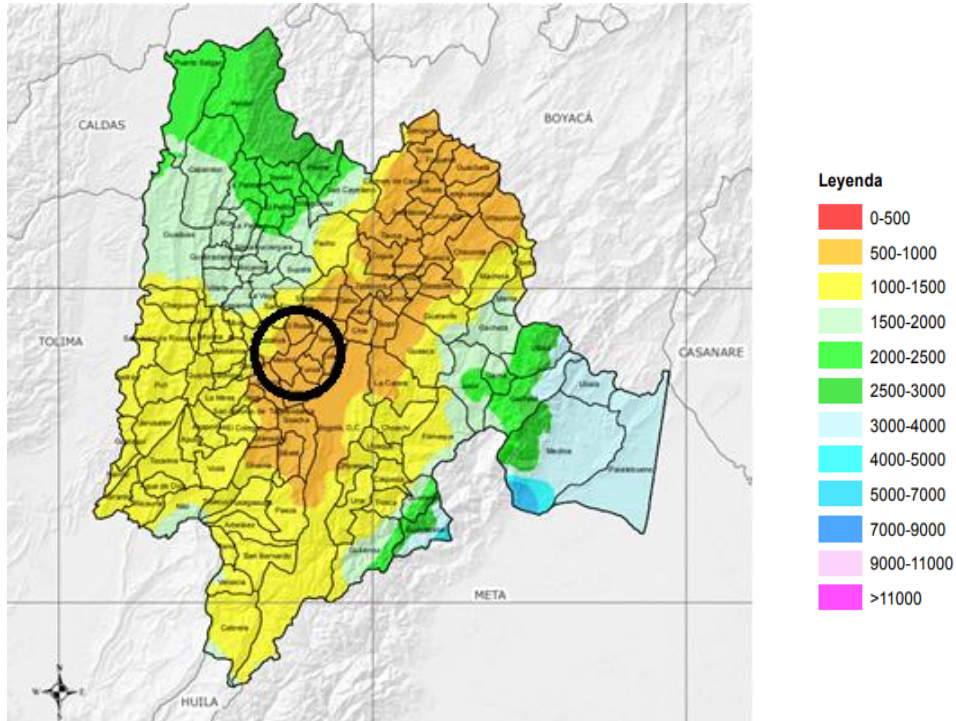


Ilustración 3. Mapa de Cundinamarca, identificado Madrid haciendo referencia de su precipitación.

#### 4.4 Humedad Relativa

El nivel de humedad percibido en Madrid, medido por el porcentaje de tiempo es alto y no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0 %.



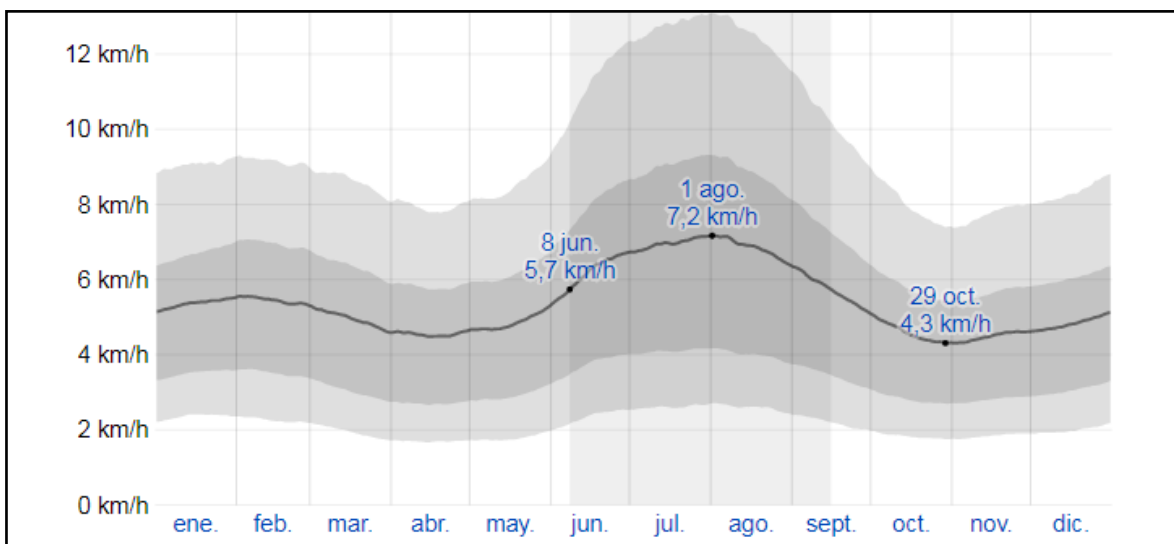
Grafica 1. Se observa el comportamiento que tendrá la humedad relativa durante los meses del año para saber cómo será la conducta de esta variable climática.

#### 4.5 Viento

El viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) es a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de

otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Madrid tiene variaciones leves que permiten cuantificar ciertos cambios en las variables de este factor. (Saprk, 2017)



*Grafica 2. Velocidad del viento de acuerdo a los meses del año y fechas puntuales donde hay picos y valles.*

La trayectoria de Jardines de los Andes es desde hace 50 años aproximadamente, los campos que se utilizaban para otras labores como la ganadería o la agricultura que se enfocaba más a los cultivos comunes fueron analizando y observando el cultivo de las flores para modificar las zonas de trabajo por otras que quizás tendrían mayor validez. El crecimiento en los últimos 50 ha tenido un auge total, los campos de los poblados con más terrenos se han visto envueltos por grandes empresas que brindan un mayor desarrollo en la parte científica llevando procesos a cabo como el trabajo a investigar enfermedades a fondo para mitigar su daño y así producir un producto donde no se encuentre amenazado por cualquier infestación.

Esta mega industria se puso a la cabeza con los grandes sectores del país, su producción y comercialización crecieron de tal forma que hoy en día hace parte del segundo exportador de flores más grande del mundo dejando numerosos ingresos. Los trabajos directos e indirectos son muy extensos, lo que permite identificar que es un sector muy confiable para mantener nexos laborales ya sea como una persona profesional o como alguien que busca ganar experiencia. La sostenibilidad por muchos años, la sabana Cundiboyacense se ha visto galardonada por los grandes resultados que da la floricultura, su estructuración denota el compromiso que tiene con aquellos medianos y pequeños productores que hacen parte de una cadena de buenas costumbres que hacen entender al consumidor que hay un trabajo conjunto beneficiando a muchos por el producto que se brinda.

## 4.6 Cultivo de Crisantemo

El crisantemo es nativo de Europa y del norte de Asia. En el siglo XV a.C. los crisantemos ya se cultivaban en China por sus flores. Se le considera una antigua planta de jardín en Europa. Linneo la denominó tomando la palabra griega 'chrys', que significa dorado, y añadiéndole 'anthemom', que significa flor (Alija, 2016). El cultivo de crisantemo (*Chrysanthemum*) ha sido por muchos años una de las flores con más acogida a nivel mundial por su forma y sus variedades de colores que pueden presentarse para uso y exportación por la calidad que presenta el producto. Desde hace muchos siglos, esta flor ha tenido significancia cultural de acuerdo a las características que presentan y la convicción que genera en las sociedades formando vínculos que los catapultan a un recuerdo en específico.

Según (Alija, 2016), el crisantemo es una planta que se adapta a climas fríos y puede soportar heladas ligeras. Puede cultivarse todo el año con temperaturas frescas, pero crece mal a temperaturas superiores a 25°C. No funcionan del todo bien en condiciones de humedad y en zonas donde haya fuertes lluvias, se cultivan bajo un invernadero de plástico para protegerlas.

### 4.6.1 Clasificación Taxonómica

Nombre Científico:	Chrysanthemum L.
Reino:	Plantae
Sub-reino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Subfamilia:	Asteroideae
Tribu:	Anthemideae
Sub-tribu:	Artemisiinae
Género:	Chrysanthemum

Tabla 1. Clasificación taxonómica

#### **4.6.2 Clasificación Hortícola**

Flor Sencillas: Flores amarillas cortas rodeadas de unas más pequeñas con colores.

Flor Pompón: Flores planas acomodadas en forma de esfera.

Flor Recurvadas: Las lígulas se retuercen hacia el lado del tallo.

Flor Plumosa: Las lígulas están recubiertas por vellosidades.

#### **4.6.3 Variedades de Crisantemos**

- *Chrysanthemum achillae* Linn.
- *Chrysanthemum alabasicum* (H.C.Fu) H.Ohashi&Yonek.
- *Chrysanthemum alabasicum* (H.C. Fu) H. Ohashi &Yonekura
- *Chrysanthemum brachyanthum* (C.Shih) H.Ohashi&Yonek.
- *Chrysanthemum carinatum* Schousb.
- *Chrysanthemum chalingolicum* Grubov
- *Chrysanthemum coreanum* (H.Lév. &Vaniot) Nakai
- *Chrysanthemum coronarium* L.
- *Chrysanthemum decaisneanum* N.E.Br.
- *Chrysanthemum delavayanum* H.Ohashi&Yonek.
- *Chrysanthemum dichrum* (C.Shih) H.Ohashi&Yonek.
- *Chrysanthemum fastigiatum* (C.Winkl.) H.Ohashi&Yonek.
- *Chrysanthemum hypoleucum* (C.Shih) H.Ohashi&Yonek.
- *Chrysanthemum indicum* L.
- *Chrysanthemum junnanicum* (Poljakov) H.Ohashi&Yonek.
- *Chrysanthemum kelleri* Krylov&Plotn.
- *Chrysanthemum kinokuniense* (Shimot. &Kitam.) H.Ohashi&Yonek.

### **4.7 Cultivo**

#### **4.7.1 Preparación del Suelo**

Tener el cultivo de crisantemo por muchos ciclos va desgastando el suelo de tal forma que la absorción de nutrientes sea poca ya que no se han tenido las costumbres convenientes de realizar momentos de pausa para dejar reposar el sustrato. La desinfección del suelo consiste en realizarlo con vapor o con tratamientos químicos que garanticen la eliminación de cualquier agente fitosanitario que perjudique el desarrollo vegetal en etapas de importancia económica.

#### 4.7.2 pH y Conductividad Eléctrica

Los valores apropiados para el pH deben oscilar entre 5,5 y 6,5 y la conductividad eléctrica no debe exceder los 2,5 mmhos-cm.

#### 4.7.3 Riego

El crisantemo es un gran consumidor de agua y de nutrientes; por tanto se recomienda elegir un sistema de riego localizado para mantener el sustrato próximo a la capacidad de campo. Es una de las pocas flores que se pueden regar por aspersión, ya que generalmente el riego se interrumpe cuando se abren los botones florales. Los suelos se mantienen cerca de la capacidad de campo, ya que los crisantemos presentan un gran área foliar y ocupan el suelo con sus raíces. (Martin, 2015)

#### 4.7.4 Fertilización

Este tipo de planta es muy exigente en nutrientes para fomentar el crecimiento y desarrollo como tal de la flor, el éxito depende de las aplicaciones de los primeros dos meses que es el momento donde absorben la mayor cantidad de insumos que pueden garantizar la calidad cuando esté en florescencia. Si hay un desequilibrio en los nutrientes claves como el potasio y nitrógeno, la naturaleza de la planta quedará sumamente afectada y por otras aplicaciones adicionales que se hagan especialmente de N, no podrán cubrir la necesidad que se tenga con este elemento.

Macroelementos	Niveles deseables (%)
Nitrógeno	3,00-4,00
Fosforo	0,20-0,30
Potasio	1,80-3,00
Calcio	1,00-1,50
Magnesio	0,25-0,35
Micro elemento	Niveles deseables (ppm)
Zinc	15-50
Manganeso	30-250
Hierro	50-150
Cobre	may-15
Boro	30-60

Tabla 2. Aportes nutricionales. Fuente: Manual flores y follajes

De acuerdo con los nutrientes que requiere cada planta para su desarrollo, tres de estos son tomados del aire y del agua, carbono- oxígeno e hidrógeno, los demás son minerales encontrados en el suelo. Cada elemento se encarga de metabolizar y producir procesos dentro de la planta para que esta mejore y optimice su desarrollo dando como respuesta

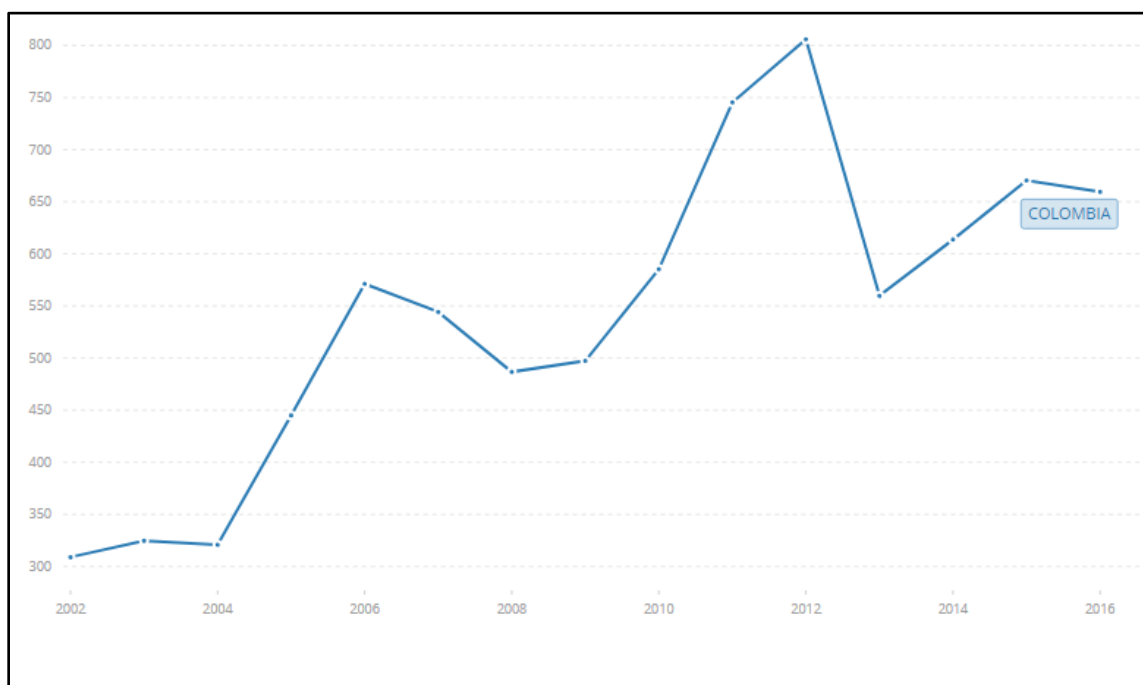
la excelente combinación de los nutrientes que requiere para evidenciar su crecimiento. La importancia de los macronutrientes se ve reflejada de la siguiente manera:

N: Formación de clorofila, síntesis de proteínas y producción de carbohidratos.

P: Transferencia de energía, composición de cromosomas, desarrollo radicular.

K: Síntesis de proteínas, almacenamiento de carbohidratos.

Para (Sanchez, 2000) los procesos de fertirrigación deben ser acordes con las necesidades que tenga el cultivo, aumentar las concentraciones de cualquier nutriente puede afectar el crecimiento de tal forma que pueda existir una saturación de dicho mineral. Desde hace más de una década, Colombia le ha apostado a la fertilización química aumentando en gran cantidad el uso y tonelaje que le representa grandes producciones en los sectores donde hay más auge, el banco mundial hizo un estudio basado en la cantidad de Kg que maneja cada país por hectárea, el país tuvo el siguiente comportamiento.



Grafica 3. Crecimiento del uso de fertilizantes en Colombia. Fuente: Banco Mundial.

## 4.8 Plagas

### 4.8.1 Pulgones

Este tipo de plaga se encuentra en los tallos y hojas, en algunos casos se pueden encontrar en la base de la raíz. El daño que se observa es en la hoja, una rugosidad que genera un decaimiento total en la planta si no se tiene el control preciso. La mejor manera de

combatirlos es identificando los signos que se presenten, los productos que pueden ser eficaces son organofosforados o sistémicos. (Diego, 2008)

#### 4.8.2 Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Esta plaga chupadora puede afectar desde las hojas hasta los pétalos o el mismo polen de la flor, las decoloraciones que producen por penetrar en el botón floral pueden causar una pérdida total de la planta si no se hacen los correctivos pertinentes en el momento que es. Los productos sistémicos son la mejor opción que se tiene para realizar las fumigaciones y mitigar el problema de inmediato.

#### 4.8.3 Minador (*Liriomyza huidobrensis*)

Este tipo de plaga puede causar un daño directo o indirecto, las larvas del minador se encuentran en el envés de la hoja y es en ese estado cuando causan más daño generando túneles en las hojas donde pueden movilizarse y seguir alimentándose. Las heridas o galerías que deja el minador cuando sale del túnel son un foco de infección enorme ya que permite la entrada de hongo o bacterias que serán otra limitante para el desarrollo de la planta. (KOPPERT, 2018)



(A)

(B)

(C)

Ilustración 4,5,6. (A) Minadores, (B) Trips, (C) Pulgones

## 4.9 Enfermedades

### 4.9.1 Pudrición de la raíz (*Pythium*spp.)

Produce la pudrición de la raíz o basal del tallo en condiciones de excesiva humedad en el suelo. El sistema radicular se debilita, de forma que las plantas infectadas se atrofian y mueren. Para su control regaremos con fungicidas específicos.

### 4.9.2 Pudrición del tallo (*Rhizoctoniasolani*)

Se produce por la pudrición ocurrida de la temperatura alta y baja, su crecimiento se empieza a ver estancado lo que afecta el desarrollo fisiológico de la parte vascular dejando débil cualquier estructura ya que no hay soporte alguno. Se pueden combatir con productos sistémicos.

#### 4.9.3 Podredumbre Gris (*BotrytisCinerea*)

Es un hongo que aparece en las hojas, tallos y flores. Su presencia es debida a cualquier daño que haya recibido la planta dejando heridas de gran tamaño o zonas donde haya partes muy afectadas por cualquier tipo de plaga o enfermedad. Esta afección es de vital cuidado siendo una de las principales en el cultivo de flores por la humedad que se maneja en las siembras y en las temporadas que se estén presentando. Disminuir el riego es una opción de control, esta medida evita que se siga aumentando el foco de infección pero si aumenta las zonas de la enfermedad en el cultivo se debe aplicar los controles químicos debidos.

#### 4.9.4 Roya (*Pucciniachrysanthemi*)

Produce pústulas de color pardo-rojizo en el envés de las hojas y en los tallos, que cuando se rompen sueltan un polvo marrón oscuro que se corresponde con las esporas. Las hojas atacadas se marchitan y mueren, los tallos detienen su crecimiento. Se aconseja para su control los tratamientos foliares con fungicidas de alto impacto para erradicar la dificultad. (Plantas, 2017)

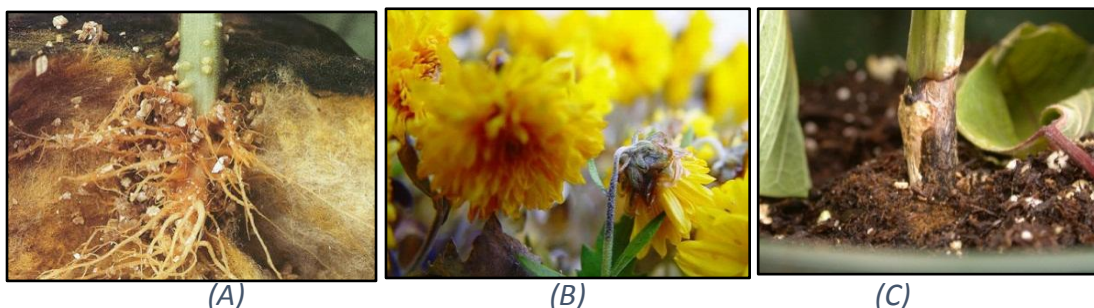


Ilustración 7,8,9. (A) Pudrición de Raíz, (B) Pudrición Gris, (C) Pudrición de Tallo

Hace referencia a la sintomatología que puede presentar cualquier tipo de cultivo, se entiende como fisiopatía a los daños que se pueden observar en las planta y en cómo se pueden solucionar mediante controles de índole intensivo o pasivos. Las ausencias de cualquier tipo se pueden ver enfocadas en este campo y por ende las condiciones que llegan a presentarse deben ser corregidas para no tener problemas con la productividad.

Para el crisantemo se pueden observar casos donde factores como suelo, riego, plagas, enfermedades, labores culturales, daños mecánicos entre otros, son un tipo de error cometido por algún operario o por las mismas estructuras que se utilizan para impulsar el desarrollo de la planta.

#### **4.10 Poscosecha**

Las flores pueden almacenarse en frío durante dos semanas a 2-3°C, con los tallos en agua, pero las flores deben estar secas y haber sido sometidas a un tratamiento fungicida de pre recolección. En tiempo cálido, las flores deben enfriarse antes del empaquetado, ya que debido a la respiración pueden calentarse durante el transporte. También es recomendable enfriar las cajas vacías antes del empaquetado para que estén a la misma temperatura que las flores. (Plantas, 2017)

El número de tallos en esta etapa es importante ya que se van a realizar los ramos de acuerdo a los parámetros que se manejan en la mayoría de las fincas, según (Cubillos, 2015) los ramos son protegidos por capuchones de diversos materiales como cartón corrugado, papel encerado, polietileno de burbujas entre otros. Los factores que se tienen en cuenta para la formación del ramo son la longitud del tallo, uniformidad de la flor, ausencia de daños y tamaño del botón.

#### **4.11 Comercialización**

La mayor cantidad de flores que se producen en el país son exportadas dejando como resultado un 94% y el 6 % restante se queda como venta para el país. Como bien se sabe, la flor que sale del país es garantía que cumple con todos los estándares de calidad y que los sellos que ellos manejan están debidamente auditados por empresas que buscan a toda costa la garantía de los productos que compran a empresas especializadas en dichos productos; lo que se queda en el interior del país, son las flores que no llegaron a cumplir los requisitos y que de una u otra forma sirven para la venta para las floristerías, casetas o tiendas en los cementerios.

Según (Luz Marina Cardenas, 2011) el mayor centro de acopio que se encuentra en el país es Paloquemado en la ciudad de Bogotá, en este lugar se mueve la mayor cantidad de flores para la distribución y venta a cualquier parte del país. La cadena de comercialización que se maneja en la producción de flor es la siguiente.

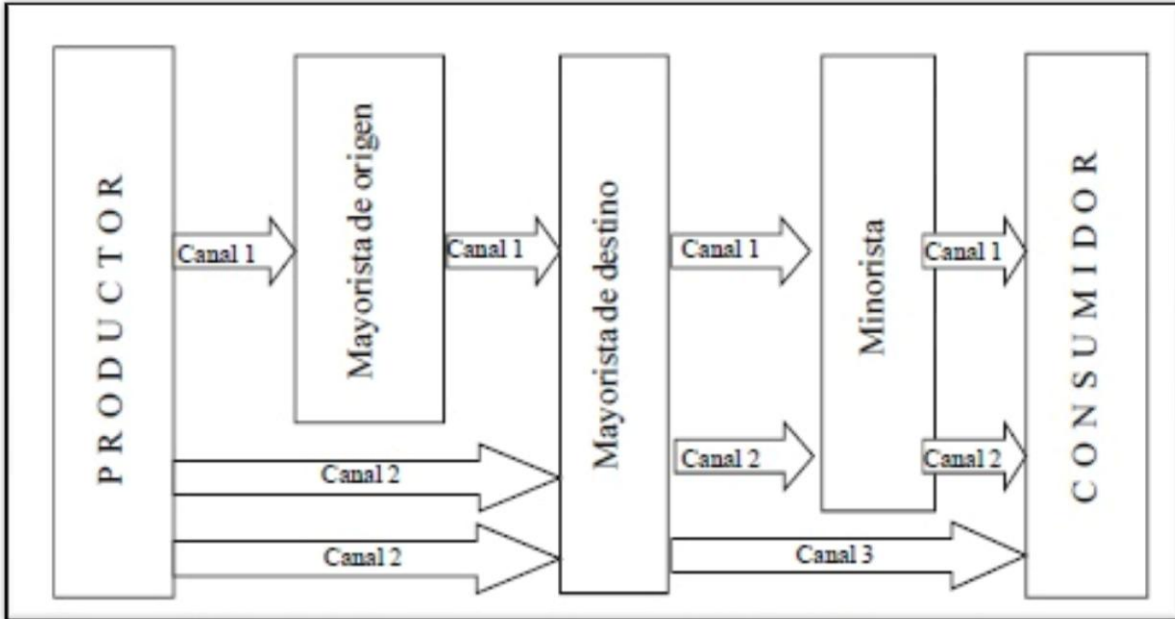


Ilustración 5. Cadena de comercialización de la flor. Fuente: <http://www.scielo.org.mx/img/revistas/remexca/v3n3/a12f1.jpg>

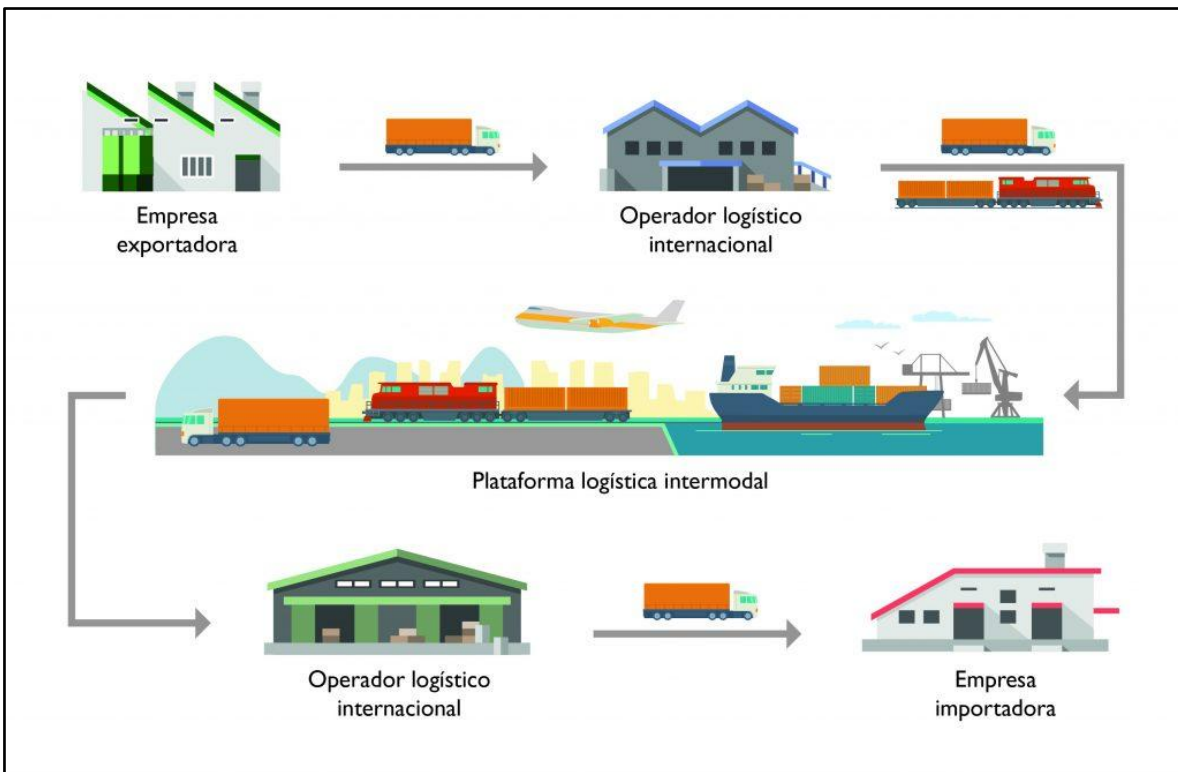


Ilustración 6. Logística de envío a los diferentes destinos. Fuente: <http://www.cargoflores.com/wp-content/uploads/2015/12/Cadena-log%C3%ADstica-1024x664.jpg>

## 5 DISEÑO METODOLOGICO

- Se hace reconocimiento de los invernaderos donde se va a trabajar, las variedades que se encuentran hacen parte de los materiales de la casa comercial Progeny.



Fotografía 1. Invernadero número 4. Fuente: David Sguerra

- La distribución del área de investigación está conformado por 12 camas, los tratamientos a evaluar se encuentran en diagonal para observar la comparación de los resultados. Estas camas son de interés comercial, con un área de 36m<sup>2</sup> y una densidad de siembra de 108 plantas/m<sup>2</sup>.



Fotografía 2. Invernadero número 4. Fuente: David Sguerra

- El material vegetal proviene de la propagación interna de la finca. Esta variedad comercial es Meraki, de la casa comercial Progeny.



*Fotografía 3, 4. Camas con siembra de crisantemo variedad Meraki. Fuente: David Sguerra*

- Se inicia la siembra que cuenta con un proceso de pre-vivero y enraizamiento donde la plántula toma vigor para ser trasplantada en las camas correspondientes. Las aplicaciones de fortalecimiento se hacen para mejorar el desarrollo vegetativo en las primeras semanas de siembra.



*Fotografía 5. Plántula de Meraki. Fuente: David Sguerra.*

- Se procede a tomar muestras de suelo, agua y hojas antes de la siembra y después de esta; la última muestra de sustrato se realizó 4 días antes de la cosecha. La metodología utilizada para la recolección de sustrato en los invernaderos fue aleatoria, es decir, se muestrearon diferentes zonas de las camas que hacían parte de los tratamientos a evaluar. Para las hojas se tomaron del tercio alto, medio y bajo en una cantidad aproximada de 10 folíolos por tratamiento. Las muestras se llevaron a un laboratorio asociado a la empresa; con la información proporcionada del estudio de suelos, los datos serán evidenciaran las cantidades de nutrientes disponibles y aprovechables. Como se observa en la fotografía 6, las muestras de hojas son empacadas y catalogadas de acuerdo la zona donde fueron recolectadas, de esta forma, se entregan en el laboratorio para su debido análisis.



Fotografía 6. Muestras de hojas. Fuente: David Sguerra.

- La caracterización mediante la fórmula con los productos de acetatos se hizo con agua cruda utilizada para el riego en la finca de Jardines de los Andes, esta labor permitió que las concentraciones usadas eran las correctas y que no debían hacerse modificaciones para aumentar o disminuir la dosis. De acuerdo a la tabla 3, los elementos utilizados se resaltan de color verde, los productos fueron dosificados por un total de semana, en el caso del **MGA MAG** fueron: 938cc, para el **MGA K-300** fueron: 1172.8 cc y por último, el **MGA CALCIO 280** fue de 1082.4 gr. El volumen de agua utilizado para el riego era de 900L. El valor total utilizado a lo largo del ensayo fue de: 3600L de mezcla.

PEDIDO ENSAYO LOC 0150	SEMANA DE APLICACION	12-2019							
PRODUCTO	UNIDAD	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVE	VIERNES	SÁBADO	TOTAL X SEM	
MGA CALCIO 280	GR	90,20	90,20	90,20	90,20	90,20	90,20	541,2	
Nitrato de Calcio	KG	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	2,26	
Nitrato de Magnesio	LT	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	1,08	
MGA MAG	CC	39,09	39,09	39,09	39,09	39,09	39,09	234,5	
MGA K-300	CC	48,86	48,86	48,86	48,86	48,86	48,86	293,2	
Manuquel Full Ferrum	GR	37,58	37,58	37,58	37,58	37,58	37,58	225,5	
Acido Borico	GR	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	2,58	
Nitrato de Potasio	KG	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	1,53	
Fosfato Monopotásico	KG	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,18	
MF Zinc	GR	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	7,53	
Sulfato de Magnesio	KG	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,70	
MF Manganeseo	GR	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79	112,8	
Urea Fosfato	KG	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,27	
MF Cobre	GR	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	7,53	
Molibdato de Amonio	GR	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,84	

Tabla 3. . Dosificación de productos más los nuevos productos de acetatos. Fuente: Jardines de los Andes.

- Se realizó en el cuarto de riego la titulación correspondiente para determinar la cantidad de Ácido Nítrico que se debe agregar al tanque “C” para que la mezcla final salga con el pH y la conductividad eléctrica adecuada para cumplir con la exigencia del cultivo
- El determinante para realizar el riego y aplicar el volumen adecuado es por medio de una prueba organoléptica esta prueba expresará la lámina correcta de aplicación. Este modo indica si se realiza la aplicación. Se observa en la fotografía 7 una muestra de suelo en forma de rollo, se apretará 3 veces para darle una compactación óptima; si la figura al ser arrojada al piso se desmorona, quiere decir que al sustrato le hace falta riego, pero si conserva su figura demuestra que su nivel es el adecuado.



Fotografía 7. Prueba organoléptica. Fuente: Davia Sguerra

- El riego manual consta de los siguientes elementos, las herramienta se ajustan a la altura y tiempo de crecimiento que presente la planta. EXPLICACION DE LA TABLA 4, YO DIRIA QUE SON PARAMETROS( PORQUE MENSIONAS SEMANAS) E IMPLEMENTOS




IMPLEMENTOS DE RIEGO				
EDAD ( SEMANAS)	ALTURA (CM)	AFORO	NOMBRE	HERRAMIENTA
0-4	40- 45	39 Lt	FLAUTA	
5	65	35Lt	CACHO	
_____	_____	10 gal	CALIBRADOR	

Tabla 4.Elementos de riego. Fuente: David Sguerra

- El aforo realizado permitió calcular las dosificaciones de los compuestos químicos para el total de agua que se va a regar. El volumen hídrico total será depositado en un tanque de 1000Lt lo cual será aprovechado hasta los 750lts que es el resultado final del interrogante inicial.



Fotografía 8. Materiales de riego. Fuente: David Sguerra.

- Los pesajes de los acetatos se realizaron diariamente, estos componentes se adicionan a la solución final para completar la fórmula. El orden de mezcla era de acuerdo a la presentación, primero se adicionaban los granulados y luego los líquidos, con el fin de no generar precipitados en la base del tanque.



Fotografía 9. Fórmula de acetatos. Fuente: David Sguerra

- El método de riego es manual, el bombero realiza la aplicación acorde a la lámina y tiempo estipulado, se cronometra para cumplir con el tiempo debido. En las fotografías 10 Y 11 se observa el operario de riego realizando la aplicación de la mezcla entre los surcos de las plantas con un

“codo” para evitar que queden zonas sin regar, la presión de la bomba y el aforo son concluyentes en esta labor.



*Fotografía 10,11. Aplicación del producto jimar en los costados de las camas. Fuente: David Sguerra.*

- La recolección de datos por las variables estipuladas se realizaron semanalmente, posteriormente se transcriben y tabulan en un archivo Excel para darles un orden adecuado y así poder realizar el análisis de varianza utilizando el Software Infostat.



## 6 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño estadístico que se implementó para observar el comportamiento del proyecto fue por parcelas divididas, este tipo de diseño es para realizar la comparación entre dos tratamientos y así determinar cuáles fueron las diferencias entre estos mediante las réplicas que se harán respectivamente. Para realizar esta prueba se hace mediante un test de comparación múltiple, el cual será Tukey.

Se trabajará con un nivel de confianza del 95% lo que daría un margen de error del 5%.

Se trabajará con dos tratamientos:

T<sub>0</sub>= Fórmula convencional (Componentes básicos)

T<sub>1</sub>= Fórmula alterna (Componentes con acetatos)

T1R1	T1R4	T1R7	TOR10	TOR13	TOR16
T1R2	T1R5	T1R8	TOR11	TOR14	TOR17
T1R3	T1R6	T1R9	TOR12	TOR15	TOR18
TOR1	TOR4	TOR7	T1R10	T1R13	T1R16
TOR2	TOR5	TOR8	T1R11	T1R14	T1R17
TOR3	TOR6	TOR9	T1R12	T1R15	T1R18
INVERNADERO 3			INVERNADERO 4		

Las medidas se harán semanales de acuerdo a las variables estipuladas, el número de plantas a muestrear es de 20 por cada réplica hecha en los tratamientos, se procede a realizar la tabulación de estos datos en una base de Excel para llevar un registro de la secuencia que representará cada intervalo evaluado. Posteriormente la implementación de una ANOVA se utilizará para analizar el resultado que arroje el proyecto cuando se tengan todos los parámetros listos. Las pruebas comparativas se realizarán mediante un programa denominado Infostat, su función es cotejar y realizar las respectivas pruebas comparativas que se desean hacer en el experimento de los diferentes tratamientos a evaluar.

## 6 ANALISIS DE RESULTADOS

Realizado el estudio de comparación de tratamientos, se pudo observar que las diferencias que existen entre ambas fórmulas son pocas; la composición y cantidad de acuerdo al modelo de aplicación influye mucho en el crecimiento y desarrollo de las plantas a lo largo de su ciclo vegetativo. Cada componente hace parte de una reacción en cadena que se verá representada en cada etapa de crecimiento según el modo de aplicación que se haya realizado, los aportes nutricionales se pueden observar mediante el análisis de suelo que se hizo previo a la toma de datos estadísticos, para determinar cuál sería la cantidad aprovechable de nutrientes que tendría la planta en su ciclo de crecimiento. Desde este punto se hicieron los cálculos para saber cuánta sería la cantidad de producto que se le aplicarían a las 6 camas, la fórmula en la que se basó el ensayo fue la siguiente:

<b>POMPON</b>		
<b>PRODUCTO</b>	<b>DOSIS XTANQUE 1000 LITROS SOLUCION CONCENTRADA RI:1:100</b>	
Urea Fosfato	<b>5,90</b>	<b>KG</b>
Fosfato Monopotásico	<b>3,90</b>	<b>KG</b>
Nitrato de Potasio	<b>34,00</b>	<b>KG</b>
Nitrato de Magnesio	<b>23,20</b>	<b>LT</b>
Nitrato de Calcio	<b>50,00</b>	<b>KG</b>
Sulfato de Potasio	<b>0,00</b>	<b>KG</b>
Sulfato de Magnesio	<b>15,46</b>	<b>KG</b>
AcidoBorico	<b>0,06</b>	<b>KG</b>
Molibdato de Amonio	<b>0,02</b>	<b>KG</b>
Manuquel Full Ferrum	<b>5,00</b>	<b>KG</b>
MF Manganeso	<b>2,50</b>	<b>KG</b>
MF Cobre	<b>0,17</b>	<b>KG</b>
MF Zinc	<b>0,17</b>	<b>KG</b>
<b>MGA CALCIO 280</b>	<b>12,00</b>	<b>KG</b>
<b>MGA MAG</b>	<b>5,20</b>	<b>LT</b>
<b>MGA K-300</b>	<b>6,50</b>	<b>LT</b>

Tabla 6.. Fórmula de acetatos implementada en el ensayo. Fuente: Ferti.

Las concentraciones en partes por millón están categorizadas de acuerdo a las necesidades que tiene el cultivo, para el crisantemo en la empresa Jardines de los Andes se encuentran de la siguiente forma:

<b>AJUSTADA</b>	<b>IDEAL</b>	<b>Elemento</b>
<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	
<b>149,75</b>	<b>150,00</b>	<b>N</b>
<b>20,18</b>	<b>20,00</b>	<b>P</b>
<b>165,88</b>	<b>165,00</b>	<b>K</b>
<b>120,20</b>	<b>120,00</b>	<b>Ca</b>
<b>39,99</b>	<b>40,00</b>	<b>Mg</b>
<b>18,40</b>	<b>20,00</b>	<b>S</b>
<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>B</b>
<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>Fe</b>
<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>Mn</b>
<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>Cu</b>
<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>Mo</b>
<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>Zn</b>

*Tabla 7. Partes por millón según los elementos.*

La fórmula de acetatos se volvió a calcular, los ajustes fueron realizados por la directora técnica que es la encargada de manejar todos los formatos de cambio. Los datos obtenidos en campo permitieron tener los valores que se observan en la siguiente tabla:

PEDIDO ENSAYO LOC 0150	SEMANA DE APLICACION	12-2019						
PRODUCTO	UNIDAD	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVE	VIERNES	SÁBADO	TOTAL X SEM
MGA CALCIO 280	GR	90,20	90,20	90,20	90,20	90,20	90,20	541,2
Nitrato de Calcio	KG	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	2,26
Nitrato de Magnesio	LT	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	1,08
MGA MAG	CC	39,09	39,09	39,09	39,09	39,09	39,09	234,5
MGA K-300	CC	48,86	48,86	48,86	48,86	48,86	48,86	293,2
Manuquel Full Ferrum	GR	37,58	37,58	37,58	37,58	37,58	37,58	225,5
Acido Borico	GR	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	2,58
Nitrato de Potasio	KG	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	1,53
Fosfato Monopotásico	KG	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,18
MF Zinc	GR	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	7,53
Sulfato de Magnesio	KG	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,70
MF Manganeso	GR	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79	18,79	112,8
Urea Fosfato	KG	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,27
MF Cobre	GR	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	7,53
Molibdato de Amonio	GR	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,84

Tabla 8. Fórmula de fertilización para aplicar al ensayo de acetatos. Fuente: Jardines de los Andes.

Después de las aplicaciones ejecutadas, las condiciones de invernadero jugaron un papel fundamental para potenciar el crecimiento de las plantas de crisantemo que se tenían en los sitios del ensayo; las características no eran comunes entre ambas estructuras, sus cambios bruscos demostraron que las aplicaciones realizadas por las dos fórmulas en el invernadero 4, fueron mucho mayor al resultado que arrojó en el invernadero 3. Las razones por las cuales el invernadero 4 tuvo el mayor reporte de “máximas” fueron por la baja altura que este presenta y la poca ventilación que tuvo durante el tiempo de formación de botones.

Con el paso del tiempo y el riego pertinente, se evidencio que en las partes posteriores de las camas existían ejemplares con poco desarrollo vegetativo y una altura muy reducida de acuerdo a lo que se debía tener, se hicieron los muestreos necesarios para determinar cuál era el inconveniente que existía en las zonas terminales de la cama y en lugares aleatorios que presentaban el mismo cuadro.

Con el tiempo, las plantas empezaron a tomar una tonalidad amarillenta, las observaciones en el momento adecuado llevaron a la decisión de realizar un Drench para mejorar la pigmentación de las plantas y tuviesen una mejor presentación a la hora de cosecharse. Las aplicaciones se hicieron durante tres semanas lo cual aumento las partes por millón a lo que se tenía en la formula inicial del proyecto; para este caso la fórmula de reverdecimiento se realizó mediante los acetatos que se venían trabajando, sus dosificaciones aumentaron de acuerdo a las originales para brindar una mejor apariencia y tomaran la fuerza necesaria para seguir su crecimiento. Las dosificaciones del Drench fueron las siguientes:

- Acetato de Calcio ( 200gr)
- Acetato de Potasio (150ml)
- Sulfato de Magnesio (90ml)

PRODUCTO	CANTIDAD	ppm
Acetato Calcio	200 gr	273
Acetato de Potasio	150ml	436
Sulfato de Magnesio	90ml	60,14

Tabla 9. Aportes de las parte por millón del Drench realizado. Fuente: David Sguerra.

De acuerdo al análisis de suelo que se hizo previo a la toma de datos, los resultados fueron los siguientes:

TRATAMIENTOS	ELEMENTOS	CONVENCIAL	DISPONIBLE	MEDIDA
t1	N-NO3	174	72,5	mg/kg de Suelo
t0	N-NO3	112	18,6	mg/kg de Suelo
t1	N-NH4	21	1,38	mg/kg de Suelo
t0	N-NH4	19,9	1,76	mg/kg de Suelo
t1	Fosforo	290	24,3	mg/kg de Suelo
t0	Fosforo	174	20,9	mg/kg de Suelo
t1	Potasio	1760	98,8	mg/kg de Suelo
t0	Potasio	1730	65,6	mg/kg de Suelo
t1	Calcio	6780	202	mg/kg de Suelo
t0	Calcio	6220	100	mg/kg de Suelo
t1	Magnesio	1150	66,8	mg/kg de Suelo
t0	Magnesio	1120	29,5	mg/kg de Suelo

t1	Cobre	0,58	0,03	mg/kg de Suelo
t0	Cobre	0,46	0,02	mg/kg de Suelo
t1	Zinc	38	0,02	mg/kg de Suelo
t0	Zinc	36,7	0,02	mg/kg de Suelo
t1	Manganeso	62,7	0,03	mg/kg de Suelo
t0	Manganeso	69,4	0,02	mg/kg de Suelo
t1	Hierro	7,93	0,19	mg/kg de Suelo
t0	Hierro	7,33	0,13	mg/kg de Suelo

Tabla 10. Análisis preliminar de suelo. Fuente: Jardines de los Andes..

TRATAMIENTO	MATERIAL	% De Materiales	Ph	Ce	TEXTURA
T1	ARENA	18	6,96	3,33	FRANCO LIMOSO
T1	LIMO	58			
T1	ARCILLA	24			
T2	ARENA	20	7,16	1,54	
T2	LIMO	54			
T2	ARCILLA	26			

Tabla 11. Tipo de suelo. Fuente: Jardines de los Andes.

Los resultados fueron comparados con la tabla que maneja la empresa para este tipo de análisis, cada elemento se evaluó para saber cómo estaba a disposición del suelo y cuanto sería el aporte para cada planta que se encontrara sembrada en las camas del ensayo.

## 6.1 ANALISIS ESTADISTICO (INFOSTAT)

### 6.1.1 Análisis # 1

- De acuerdo al primer resultado que se observa en la tabla 1, se puede inferir que la formula con mejor crecimiento fue la de acetatos, no le lleva gran ventaja a la formula convencional, pero sus diferencia es de un centímetro aproximadamente.
- En cuanto al número de hojas los resultados fueron iguales, se caracterizan por tener el mismo tipo de letra demostrando que no hay cambios significativos en la solución final.
- La tercera tabla está relacionada con las hojas muertas, se observa que el tratamiento con mayor porcentaje y cantidad de hojas senescentes fue el de acetatos, este resultado tiene relación con variables que incidieron en el desarrollo de la planta.

### 6.1.2 Análisis # 2

- Como se observa en la primera tabla de este segundo grupo de análisis, las interacciones de crecimiento entre las camas de ambos tratamientos, demostraron que la cama 39 y la cama 6 fueron las que tuvieron los datos con menor y mayor crecimiento. Lo cual deja inferir que las características de los invernaderos jugaron un papel importante para el desarrollo de esta variedad. Las camas con valores promedios fueron la 36 y la 1, ambas de la fórmula de acetatos.
- El segundo contenido analítico de esta comparación, demostró que las camas con menor y mayor número de hojas fueron la 6 y la 37. Ambas pertenecientes al grupo de la fórmula convencional, aunque la diferencia con el otro tratamiento no es mucha, los acetatos se encuentran en la zona media de desarrollo.
- La cantidad de hojas muertas en esta comparación, indicó que la cama que tuvo más pérdidas fue la 36 con un total de 1,05. Las razones de resultado pueden llegar a ser netamente agronómicas o por alteraciones mecánicas de los trabajadores encargados de realizar el riego hacen.

### 6.1.3 Análisis # 3

- De acuerdo a las mediciones realizadas durante los tiempos estipulados, el invernadero que demostró mejor resultado fue el 4, con un total de 82,51cm. Las características de este invernadero son totalmente diferentes a las del invernadero 3. La diferencia de desarrollo del invernadero 3 respecto a la menor altura pudo verse afectado por la presencia de nematodos, este problema se evidenció en el poco desarrollo radicular que tenían las muestras y en la baja altura que habían en las zonas donde se muestreó.
- En la segunda tabla, los valores son relativamente iguales, su desarrollo en ambas estructuras dejaron comparar que las condiciones son un factor decisivo al momento de hacer un análisis de este tipo.
- El material vegetal en descomposición de los dos invernaderos son diferentes, los valores del invernadero 3 fueron de 0,79 y del 4 de 0,49; estos valores pueden llegar a ser originados por los ataques de *Copitarsia Decolora* que se tuvo en las semanas anteriores de desbotone a todas las camas que contienen Meraki.

### 6.1.4 Análisis # 4

- Las réplicas de los dos tratamientos fueron analizadas de la siguiente manera, la que obtuvo el mejor resultado fue la segunda, con un total de 81,58cm. Las otras 2 no se encuentran muy lejos del valor principal, por ende, su diferencia no es tan grande de acuerdo a lo que se pensaba. Las similitudes se pueden evidenciar en las otras tablas de acuerdo a los resultados que presentaron.
- No hay un resultado notorio, los cambios que se ocasionan en las plantas pueden ser entendidos como procesos biológicos, pero según la tabla, los datos no evidencian un amplio espectro en cuanto a número de hojas. Se encuentra homogeneidad de hojas en los tallos de la variedad.
- Como se puede observar en la última tabla de este análisis, la réplica 1 tuvo la menor cantidad de hojas muertas, mientras que la réplica 2 tuvo la mayor cantidad de material senescente.

## ANAVA (Análisis de varianza)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17593,98	13	1353,38	39,42	<0,0001
TRATAMIENTO	230,07	1	230,07	6,70	0,0098
CAMA	13912,84	10	1391,28	40,52	<0,0001
INVERNADERO	0,00	0	0,00	sd	sd
REPLICA	3451,08	2	1725,54	50,26	<0,0001
Error	24238,91	706	34,33		
Total	41832,89	719			

Tabla 12. ANAVA. Fuente: INFOSTAT

1)

Tratamiento vs Altura

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,11336					
Error: 57,9426 gl: 718					
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T0	78,09	360	0,40	A	
T1	79,22	360	0,40	B	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Tabla 13.. Tratamiento vs Altura. Fuente: INFOSTAT

Tratamiento vs Número de Hojas

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66751					
Error: 20,8277 gl: 718					
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T0	34,03	360	0,24	A	
T1	34,17	360	0,24	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Tabla 14. Tratamiento vs Número de hojas. Fuente: INFOSTAT.

Tratamiento vs Hojas muertas

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,15462					
Error: 1,1176 gl: 718					
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T0	0,55	360	0,06	A	
T1	0,73	360	0,06	B	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Tabla 15. Tratamiento vs Hojas muertas. Fuente: INFOSTAT.

2)

Cama vs Altura

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,74028					
Error: 39,1101 gl: 708					
CAMA	Medias	n	E.E.		
C39	70,70	60	0,81	A	
C37	73,32	60	0,81	A	B
C35	74,50	60	0,81		B
C40	74,85	60	0,81		B
C38	76,57	60	0,81	B	C
C36	78,85	60	0,81		C D
C1	79,65	60	0,81		C D E
C4	81,13	60	0,81		D E F
C5	82,53	60	0,81		D E F G
C3	82,87	60	0,81		E F G
C2	83,77	60	0,81		F G
C6	85,12	60	0,81		G

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

Tabla 16..Cama vs Altura. Fuente: INFOSTAT.

Cama vs Número de hojas

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,69821					
Error: 20,3531 gl: 708					
CAMA	Medias	n	E.E.		
C6	32,70	60	0,58	A	
C4	32,72	60	0,58	A	
C38	33,23	60	0,58	A	B
C40	33,63	60	0,58	A	B
C39	33,98	60	0,58	A	B
C1	34,22	60	0,58	A	B
C3	34,28	60	0,58	A	B
C5	34,45	60	0,58	A	B
C2	34,55	60	0,58	A	B
C35	34,58	60	0,58	A	B
C36	35,20	60	0,58	A	B
C37	35,67	60	0,58		B

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

Tabla 17.Cama vs Número de hojas. Fuente: INFOSTAT

Cama vs Hojas muertas

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62641					
Error: 1,0970 gl: 708					
CAMA	Medias	n	E.E.		
C6	0,35	60	0,14	A	
C39	0,43	60	0,14	A	B
C4	0,45	60	0,14	A	B
C1	0,47	60	0,14	A	B
C3	0,55	60	0,14	A	B
C2	0,55	60	0,14	A	B
C5	0,58	60	0,14	A	B
C35	0,72	60	0,14	A	B
C40	0,77	60	0,14	A	B
C37	0,80	60	0,14	A	B
C38	0,95	60	0,14	A	B
C36	1,05	60	0,14		B

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

Tabla 18. Cama vs Hojas muertas. Fuente: INFOSTAT.

3)

Invernadero vs Altura

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,96296					
Error: 43,3456 gl: 718					
INVERNADERO	Medias	n	E.E.		
I3	74,80	360	0,35	A	
I4	82,51	360	0,35		B

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

Tabla 19. Invernadero vs Altura. Fuente: INFOSTAT.

Invernadero vs Número de hojas

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66631					
Error: 20,7526 gl: 718					
INVERNADERO	Medias	n	E.E.		
I4	33,82	360	0,24	A	
I3	34,38	360	0,24	A	

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

Tabla 20. Invernadero vs Número de hojas. Fuente: INFOSTAT.

#### Invernadero vs Hojas muertas

```
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,15367
Error: 1,1038 gl: 718
INVERNADERO Medias n E.E.
I4          0,49 360 0,06 A
I3          0,79 360 0,06 B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)
```

Tabla 21. Invernadero vs Hojas muertas. Fuente: INFOSTAT.

4)

#### Replicas vs Altura

```
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,56770
Error: 53,5311 gl: 717
REPLICA Medias n E.E.
R3          76,32 240 0,47 A
R1          78,06 240 0,47 B
R2          81,58 240 0,47 C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)
```

Tabla 22. Replicas vs Altura. Fuente: INFOSTAT.

#### Replicas vs Número de hojas

```
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,96810
Error: 20,4138 gl: 717
REPLICA Medias n E.E.
R3          33,18 240 0,29 A
R2          34,39 240 0,29 B
R1          34,74 240 0,29 B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)
```

Tabla 23. Replicas vs Número de hojas. Fuente: INFOSTAT.

#### Replica vs Hojas muertas

```
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22576
Error: 1,1101 gl: 717
REPLICA Medias n E.E.
R1          0,46 240 0,07 A
R3          0,70 240 0,07 B
R2          0,76 240 0,07 B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)
```

Tabla 24.. Replicas vs Hojas muertas. Fuente: INFOSTAT.

## **6.2 GRÁFICAS**

### **6.2.1 ANÁLISIS DE GRÁFICAS**

#### **6.2.1.1 Semana 4**

De acuerdo al resultado de las gráficas, se puede observar que la fórmula que obtuvo el mejor desarrollo de altura fue el de acetatos, con un número que oscila entre los 69 y 70cm. La segunda variable comparada entre tratamientos fue el número de hojas, el invernadero que mostró mejor respuesta fue el 4, sus datos se encuentran entre 30 y 31 hojas.

La fórmula convencional no demuestra una diferencia significativa en cuanto al tratamiento de los acetatos, los rangos que se registraron entre las comparaciones también se pueden ver en el análisis de Tukey.

#### **6.2.1.2 Semana 5**

El comportamiento de las gráficas demuestra que la fórmula convencional tuvo un mejor desarrollo en el invernadero 4 y cama 4, en comparación con la fórmula de acetatos, la dinámica de crecimiento fue más constante. El número de hojas no tuvo una diferencia significativa, lo cual deja observar que las características de los invernaderos jugaron un papel importante para mantener el desarrollo de área foliar. En este caso no se hace referencia a valores desiguales, en cuanto a las dos variables significativas, las hojas muertas tienen un valor nulo, por tal razón no se ven graficadas para realizar el debido análisis.

#### **6.2.1.3 Semana 6**

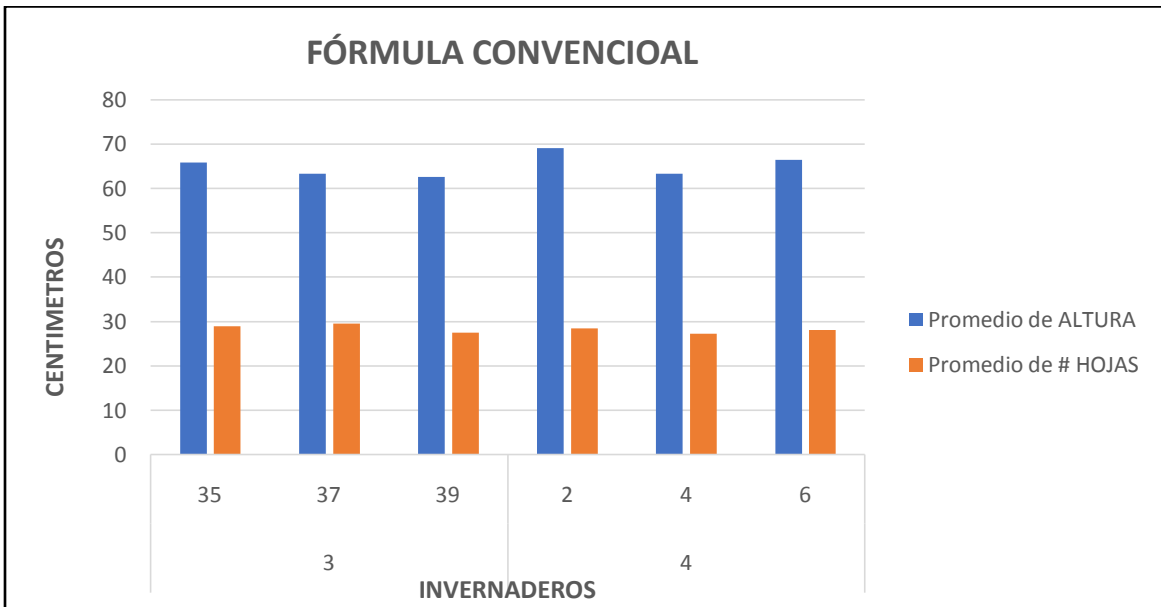
En esta semana se introducen nuevas variables para tomar los respectivos datos, el primer dato que se analiza es el de altura, de acuerdo a los dos tratamientos, el que demostró el mejor resultado fue la fórmula convencional, se observa en el invernadero 4 y cama 6 como la barra con mayor crecimiento. El número de hojas obtuvo un resultado equitativo entre las dos fórmulas, se observa en la gráfica convencional que la cama 6 del invernadero 4 tuvo la mayor cantidad de hojas registradas a lo largo del ensayo, pero este valor es relativamente igual a los datos que hay en la cama 4 del invernadero 4 fórmula convencional y cama 1,3 del invernadero 4 de la fórmula de acetatos. El grosor de tallo de ambos tratamientos tuvo un crecimiento parejo, es decir, de acuerdo al promedio que se realizó a las plantas seleccionadas, los datos observados en las gráficas denotan que el comportamiento fue homogéneo en su mayoría. La mayor incidencia de hojas muertas se encontró en el invernadero 3 y 4 de la fórmula convencional.

#### **6.2.1.4 Semana 7**

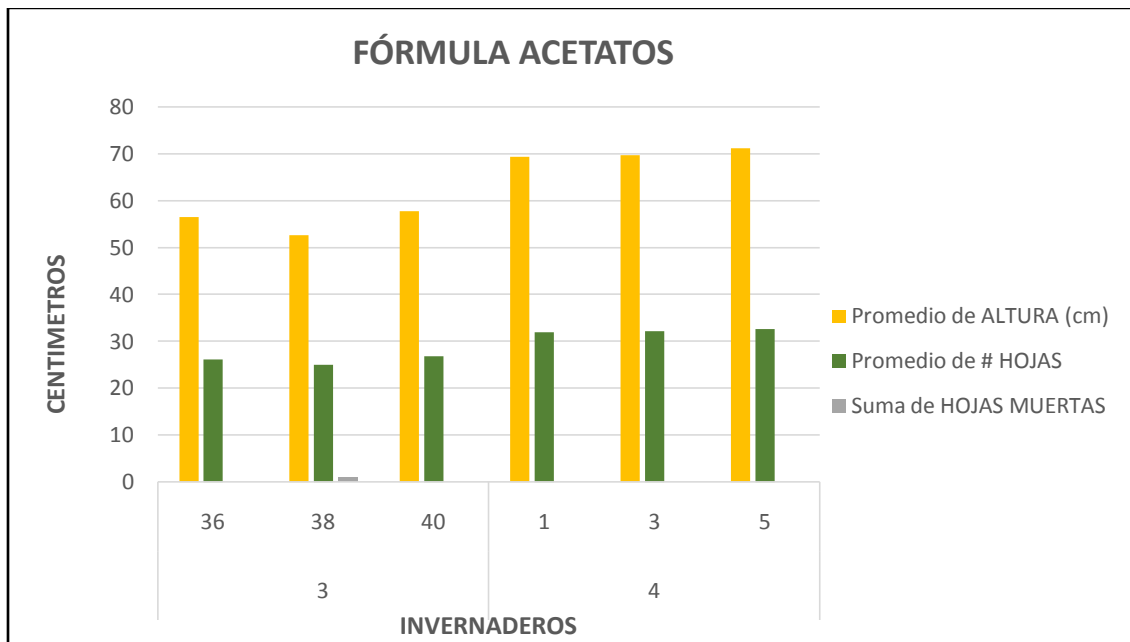
De acuerdo al resultado de las gráficas de las últimas gráficas, se puede analizar que el crecimiento fue más pronunciado en la fórmula de acetatos para las camas 1, 3, 5 del invernadero 4. Los invernaderos 3 de ambos tratamientos revelan que el crecimiento fue homogéneo. El número de hojas para las dos fórmulas tuvo un comportamiento equitativo, igual para la variable del grosor de tallo. Las hojas muertas se referencian mucho más en la fórmula de acetatos, su mayor rango está en el invernadero 3.

Con estas últimas gráficas, se pueden realizar las conclusiones pertinentes para justificar los resultados obtenidos en las evaluaciones de los dos tratamientos.

Semana 4

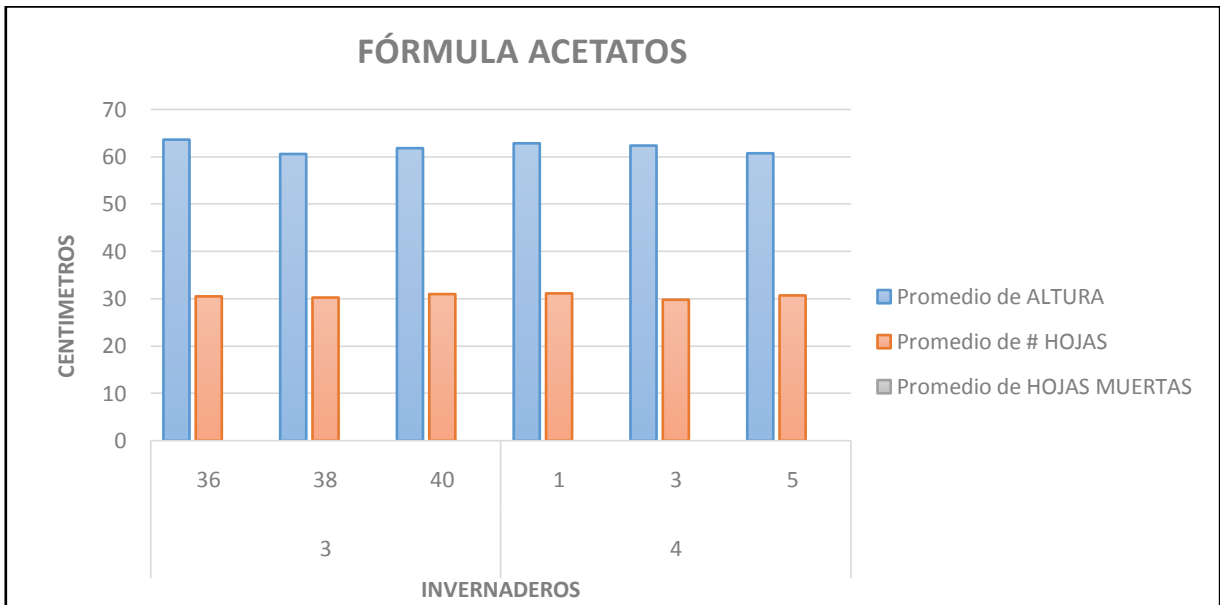


Grafica 4. F6rmula convencional, semana 4. Fuente: David Sguerra.

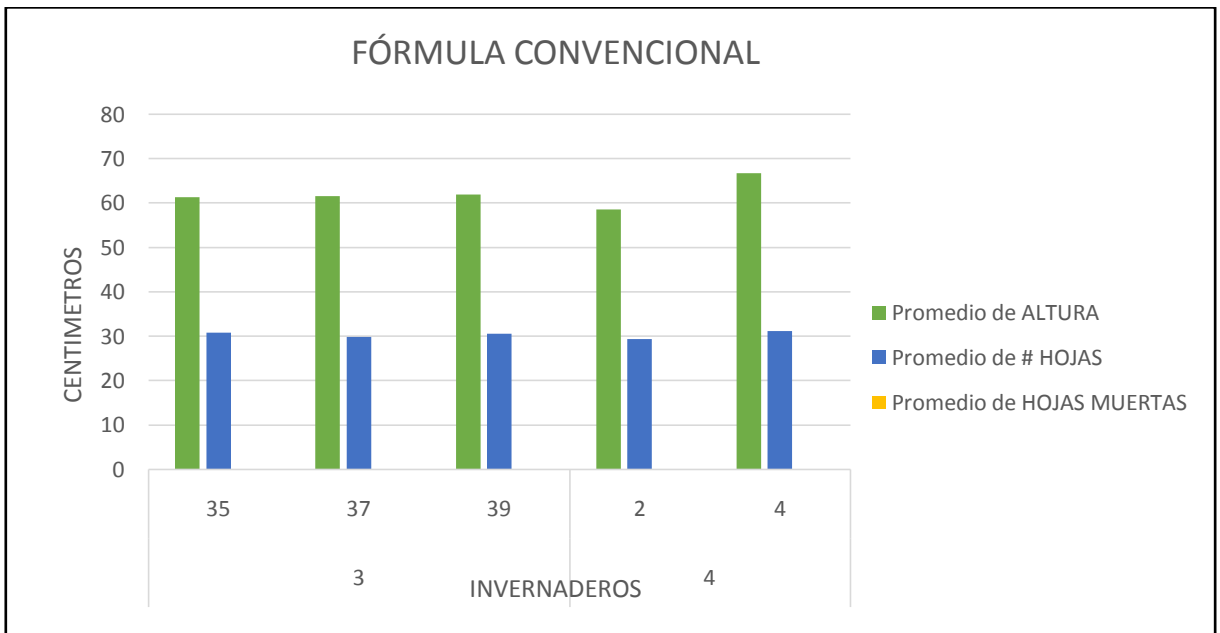


Grafica 5. F6rmula acetatos, semana 4. Fuente: David Sguerra.

Semana 5

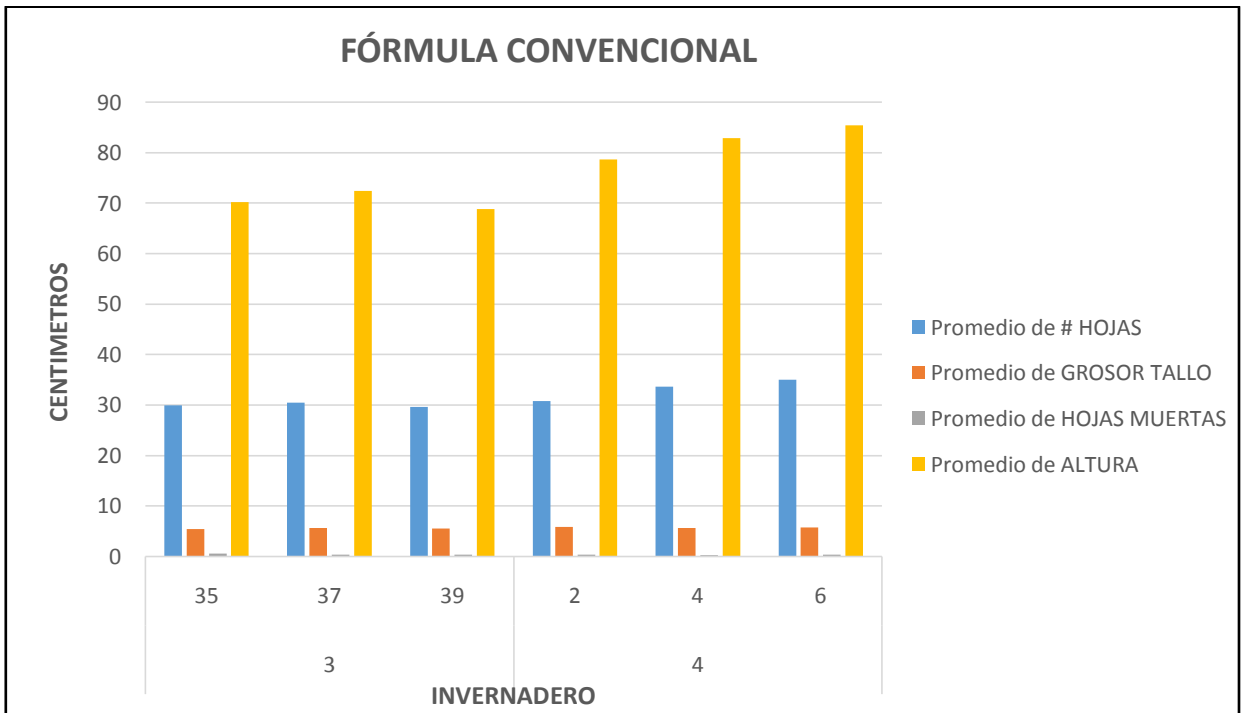


Grafica 6. Formula acetatos, semana 5. Fuente: David Sguerra.

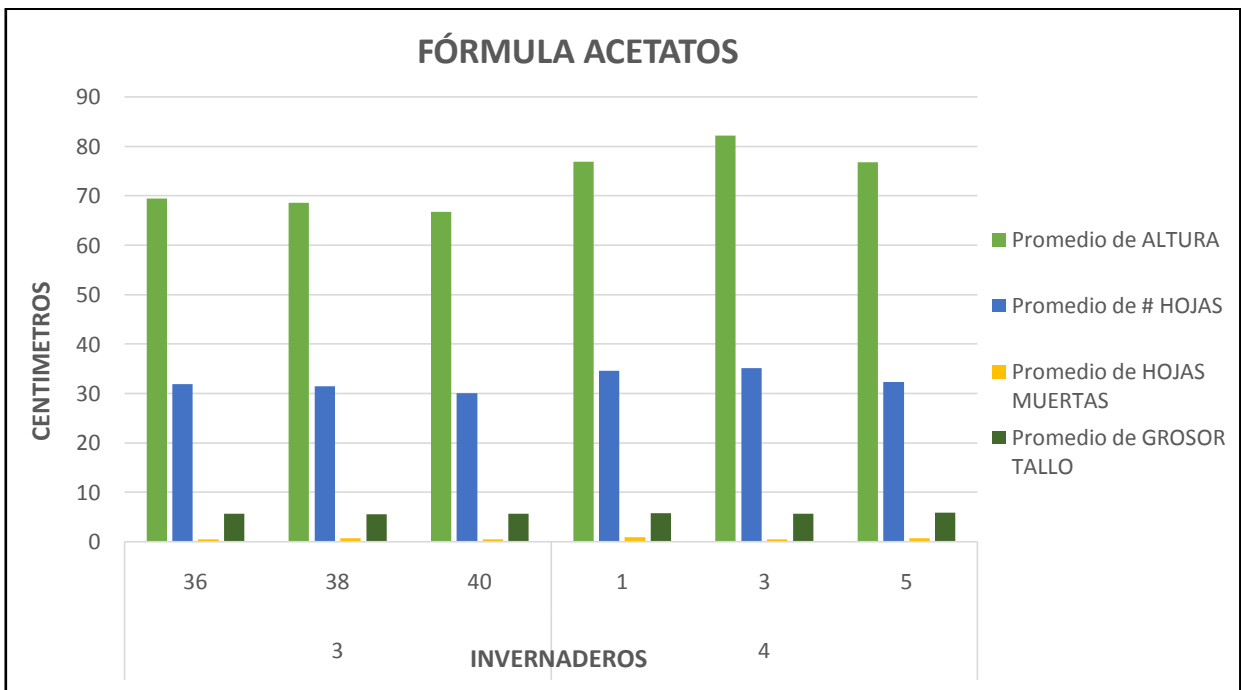


Grafica 7. Fórmula convencional, semana 5. Fuente: David Sguerra.

Semana 6

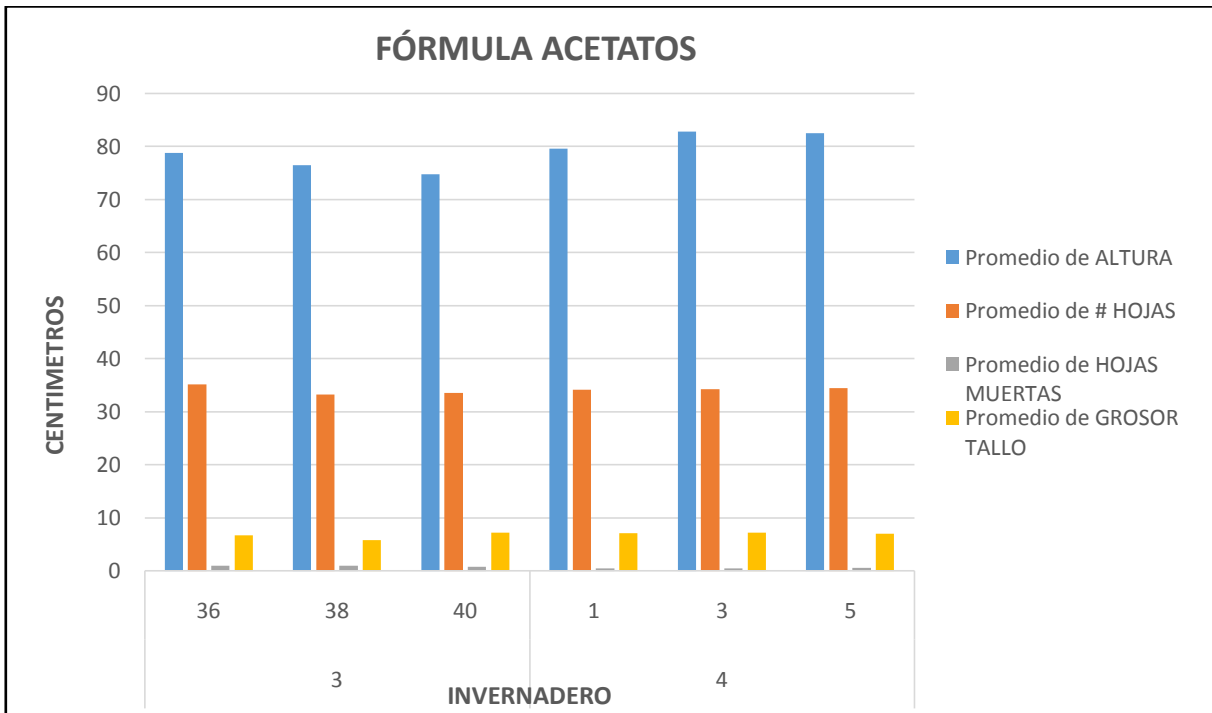


Grafica 8.Fórmula convencional, semana 6. Fuente: David Sguerra.

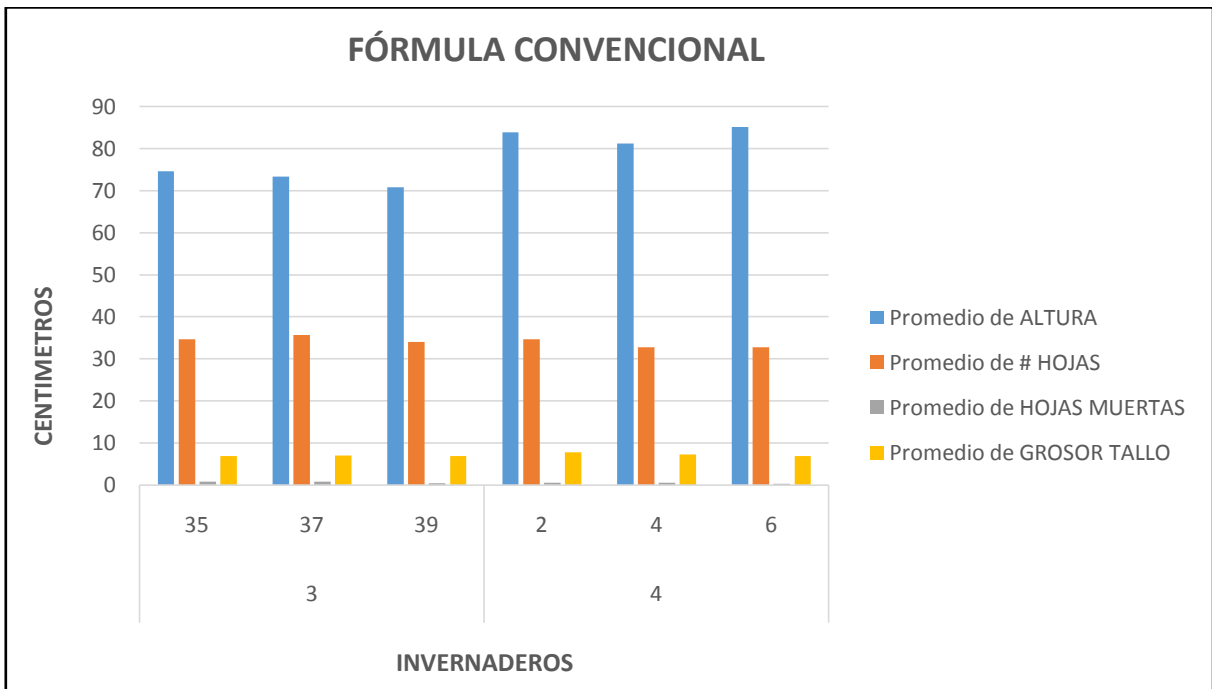


Grafica 9.Fórmula convencional, semana 6. Fuente: David Sguerra.

Semana 7



Grafica 10. Fórmula acetatos, semana 7. Fuente: David Sguerra.



Grafica 11. Fórmula convencional, semana 7. Fuente: David Sguerra.

## 7 CONCLUSIONES

- Según los resultados de desarrollo de las plantas (altura, número de hojas, grosor de tallos) hasta esta etapa de evaluación no se observan diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo, se observó mayor desarrollo del área foliar en el tratamiento con acetatos mientras que en la fórmula convencional se evidenció menor área foliar y mayor elongamiento del tallo.
- Con respecto al amarillamiento de las hojas en el tercio bajo de los tallos, hasta esta etapa de evaluación no hay diferencias significativas.
- En el seguimiento del nivel freático del área en evaluación, se observó una capa de agua a una profundidad de 60cm, este nivel se considera riesgoso para el desarrollo radicular, lo que podría ser la causa de plantas con bajo crecimiento y desarrollo observadas durante la evaluación.
- Se encontró una población de nematodos *Pratylenchus* por encima del umbral de daño definido por la compañía, que podría ser la causa de plantas con bajo crecimiento y desarrollo observadas durante la evaluación, por el daño radicular que generan.
- Las fumigaciones realizadas a lo largo del proceso generaron contratiempos en la pigmentación de las hojas, el respaldo del Drench permitió retomar el color gracias a los productos que se aplicaron.
- El análisis de los datos recopilados durante el tiempo de investigación pudo ser más minucioso, la duración de la práctica pudo truncar algunas variables que se querían verificar de acuerdo a las aplicaciones que se realizaron durante el periodo de prueba.
- El desarrollo foliar se evidenció a lo largo del experimento, su área más la coloración, demostraron que las aplicaciones tenían efecto, pero la realidad era esperar su comportamiento en florero cuando se realizara la prueba de “viaje” a los ramos elegidos.

## 8 RECOMENDACIONES

- Replicar este proyecto sería de gran importancia utilizando sistema de riego por goteo para hacer la aplicación más precisa y de esta forma ampliar el rango de crecimiento de raíces y promover el desarrollo foliar. En el riego manual se generan errores en el volumen de aplicación y des uniformidad.
- Replicar este proyecto comparando la variedad Meraki (67 días) que tiene ciclo corto con variedades consideradas de ciclo largo (Entre 80-90 días).
- Para reconfirmar los resultados de este ensayo, se recomienda evaluar en un área con nivel freático bajo para evitar interferencia en los resultados.
- Para próximas evaluaciones, incluir como variable la temperatura y humedad relativa de las áreas en evaluación.
- La sistematización del riego sería fundamental para localizar con mayor precisión la mezcla utilizada, esta fertilización podría garantizar el mejoramiento del follaje a lo largo de su proceso en florero.
- Aumentar el tiempo de estudio sería vital para analizar diferentes variedades, este tipo de estudio ayudaría al aumento y producción de las especies comerciales que maneja la empresa.
- Evitar zonas húmedas o lugares que tengan demasiada presencia de agua, estas diferencias podrían garantizar que la planta no sufriera algún tipo de estrés hídrico y que su desarrollo radicular fuera el propicio.
- Garantizar un manejo adecuado de las

## 9 BIBLIOGRAFÍA

- Alija, J. (26 de Febrero de 2016). El Crisantemo. *El Crisantemo* , pág.  
<http://www.joseanalija.com/crisantemo/>.
- Cubillos, E. P. (2015). Manual de Flores y Follajes. *Manual de Flores y Follajes* , pág.  
<file:///C:/Users/David/Downloads/Flore++Follajes.pdf>.
- Diego, J. S. (2008). Crisantemos. *Crisantemos* , págs.  
[https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1975\\_23-24.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1975_23-24.pdf).
- KOPPERT. (2018). Plagas de Crisantemos. *Plagas de Crisantemos* , págs.  
<https://www.koppert.mx/retos/minadores-de-hoja/minador-de-la-hoja-de-crisantemo/>.
- Luz Marina Cardenas, M. Y. (Octubre de 2011). Estudio de la agroindustria de las flores en Colombia y la creacion de una empresa productora de flores. *Estudio de la agroindustria de las flores en Colombia y la creacion de una empresa productora de flores* , pág.  
[https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/1688/Luz\\_Marina\\_C\\_rdenas\\_Poveda.pdf?sequence=1](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/1688/Luz_Marina_C_rdenas_Poveda.pdf?sequence=1).
- Martin, J. (18 de Mayo de 2015). Chrysanthemum. *Chrysanthemum* , pág.  
<https://www.ecured.cu/index.php?title=Chrysanthemum&action=history>.
- Plan de emergencias y contingencias Madrid ( Cundinamarca)*Plan de emergencias y contingencias Madrid ( Cundinamarca)*  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4766/5/6.D.%20PLAN%20DE%20EMERGENCIAS%20Y%20CONTINGENCIAS%20MUNICIPIO%20DE%20MADRID%20%28CUNDINAMARCA%29.pdf>
- Plantas, F. y. (27 de Marzo de 2017). Plagas y enfermedades del cultivo de Crisantemo. *Plagas y enfermedades del cultivo de Crisantemo* , págs. <https://www.floresyplantas.net/plagas-enfermedades-del-crisantemo/>.
- Rozo, J. S. (04 de 03 de 2019). Elemento químicos en la forma de acetatos, innovación en nutrición de cultivos . *Elemento químicos en la forma de acetatos, innovación en nutrición de cultivos* , pág.  
<http://www.ferti.com.br/ES/Clientes>.
- Sanchez, J. (28 de Febrero de 2000). Fertirrigacion, principios y aplicaciones. *Fertirrigacion, principios y aplicaciones* , pág.  
<http://www.fertilizando.com/articulos/FertirrigacionPrincipiosFactoresAplicaciones.pdf>.
- Saprk, W. (16 de Septiembre de 2017). Clima promedio Madrid. *Clima promedio Madrid* , págs.  
<https://es.weatherspark.com/y/23360/Clima-promedio-en-Madrid-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

## 10 ANEXOS



Fotografía 1. Marcación de la cama con la formula compuesta de acetatos. Fuente: David Sguerra.



Fotografía 2. Marcación de la cama con formula convencional. Fuente: David Sguerra.



*Fotografía 3. Cultivo de Crisantemo con 2 semanas de siembra. Fuente: David Sguerra.*



*Fotografía 4. Planta de crisantemo, variedad Meraki. Fuente David Sguerra.*



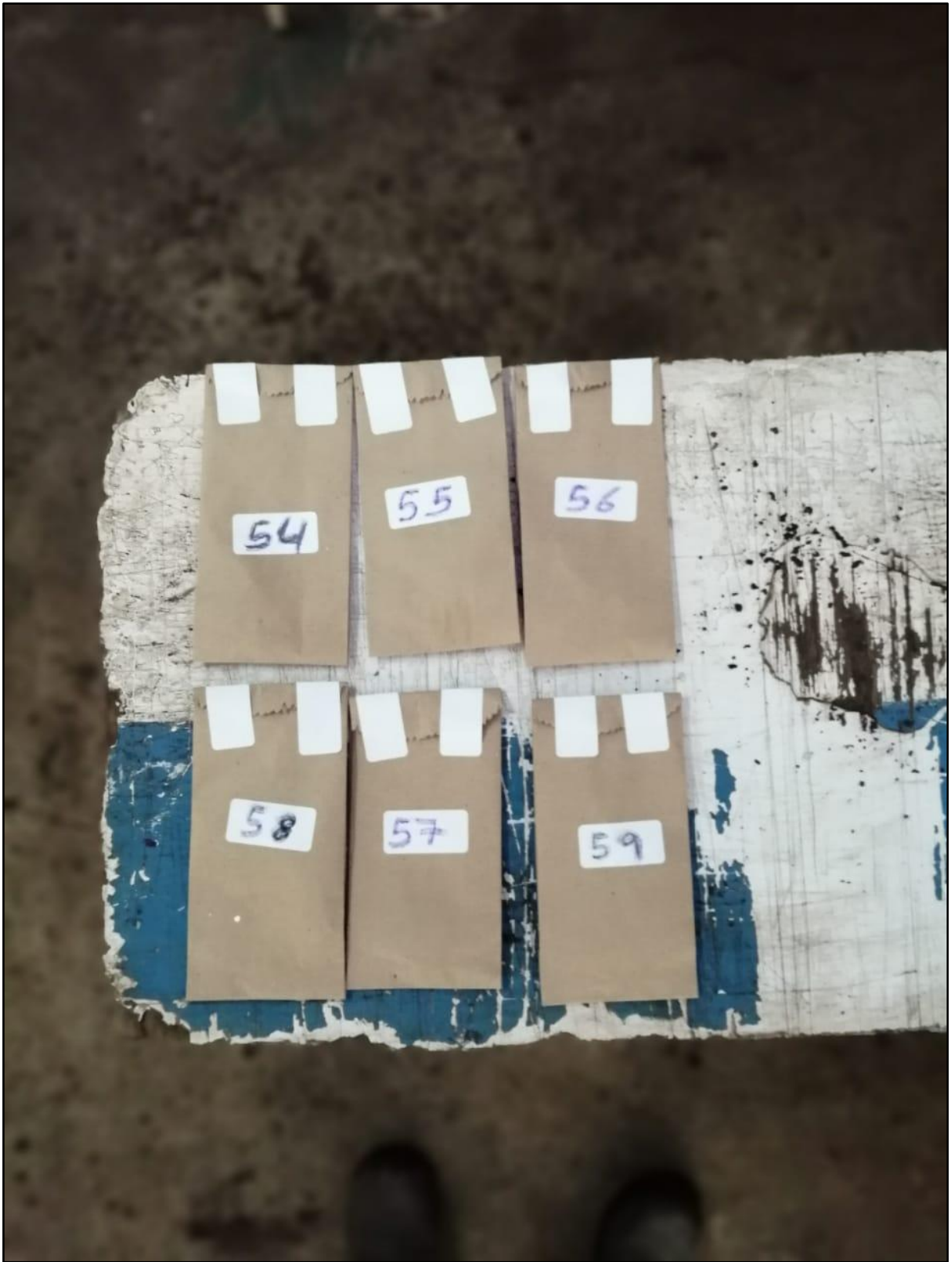


Fotografía 6. Bomba de riego. Fuente: David Sguerra.





Fotografía 8. Válvula volumétrica. Fuente: David Sguerra.



Fotografía 9. Muestras foliares: Fuente David Sguerra.



*Fotografía10. Rompimiento de cutícula en los botones florales. Fuente: David Sguerra.*

## Ficha técnica



### 1 - Identificación del producto y empresa

Nombre del Producto: MGA Calcio
Uso: Fertilizante inorgánico para aplicación al suelo
Comercializado por: Agrigen SAS
Producido por: Fertitrading Indústria de Fertilizantes Ltda.
Dirección: Rua Araxá nº. 390 Distrito Industrial Araxá-MG – Brasil
Zip Code: 38.180-305
E-mail: contato@ferti.com.br
Teléfono: +55 (34) 3661-5318

### 2 – Descripción del producto

Fertilizante en polvo 100% soluble, con alta concentración de Calcio. Favorece el calibre, la calidad y turgencia de los cultivos; suple estados carenciales del elemento secundario calcio, respondiendo a la alta demanda de este en el último tercio de crecimiento del fruto además de ayudar en el desarrollo de raíces.

### 3- Análisis Físico-químico

Calcio Soluble en Agua (CaO)	29,4%
Apariencia	Polvo Marrón Claro
Estado	Sólido
pH en solución al 10%	4,48
Solubilidad a 20°C	5 gr./100 ml.
Conductividad eléctrica 1:100	6,99 dS/m



Fotografía 12. Ficha técnica MGA CALCIO. Fuente: Ferti



## Ficha técnica

### 1 - Identificación del producto y empresa

Nombre del Producto: MGA MAG
Uso: Fertilizante inorgánico para aplicación al suelo
Comercializado por: Agrigen SAS
Producido por: Fertitrading Indústria de Fertilizantes Ltda.
Dirección: Rua Araxá nº. 390 Distrito Industrial Araxá-MG – Brasil
Zip Code: 38.180-305
E-mail: contato@ferti.com.br
Teléfono: +55 (34) 3661-5318

### 2 – Descripción del producto

Fertilizante líquido 100% soluble, con alta concentración de Magnesio. El Magnesio es esencial en el metabolismo del nitrógeno, ayuda la formación de carbohidratos, proteína, aminoácidos, vitaminas, aceites y grasas y mejora la absorción y transporte del fósforo.

### 3- Análisis Físico-químico

Magnesio	140g/L
Apariencia	Líquido Rosado
Densidad a 20 °C	1,275
pH en solución al 10%	5,47
Envases	1L, 5L y 20L



Fotografía 13. Ficha técnica MGA MAG. Fuente: Ferti.



## Ficha técnica

### 1 - Identificación del producto y empresa

Nombre del Producto: MGA K300
Uso: Fertilizante líquido para aplicación al suelo
Comercializado por: Agrigen SAS
Producido por: Fertitrading Indústria de Fertilizantes Ltda.
Dirección: Rua Araxá nº. 390 Distrito Industrial Araxá-MG – Brasil
Zip Code: 38.180-305
E-mail: contato@ferti.com.br
Teléfono: +55 (34) 3661-5318

### 2 – Descripción del producto

MGA K300 es un fertilizante con el Potasio pegado a una molécula orgánica, lo que aumenta la absorción del nutriente por la planta. El potasio es esencial para la resistencia de la planta a enfermedades y para su pronta recuperación. El MGA K300 aumenta la llenada de los frutos de manera significativa.

### 3- Análisis Físico-químico

Potasio	30%
Apariencia	Solución azul claro
Densidad a 20 °C	1,40
pH en solución al 10%	8,50
Envases	1L, 5L y 20L



Fotografía 14. Ficha técnica MGA K-300. Fuente: Ferti.

## NEMÁTOS

El análisis que se hizo para las muestras recolectadas de las diferentes camas confirmo que había presencia de nematodos en el sustrato de importancia económica denominado: *Pratylenchus coffeae*, este nematodo genera en la planta un raquitismo combinado con un bajo desarrollo radicular ocasionando que la planta tenga estructura de anclaje mas no de absorciones de nutrientes. Con el tiempo la clorosis se empieza a evidenciar mucho más, lo que genera una senescencia progresiva de acuerdo a la carencia de nutrientes por la falta de raíces que la planta presenta. El proceso para la recolección de muestras y análisis fue el siguiente:



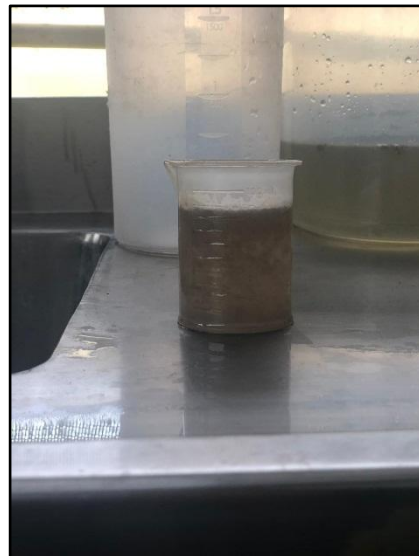
(A)



(B)



(C)



(D)

*Fotografía 12,13,14,15.(A) Planta de pompón, (B) Raíz a muestrear para los nematodos, (C) Licuado de las muestras de raíz, (D) Solución final del muestreo de raíces.*

El proceso consta de la siguiente forma:

- Se toma 0,5ml de agua como muestra principal, se procede a llevarla a la Siracusa donde será leída. Se adicionan 0,5 de H<sub>2</sub>O pura.
- Las dos muestras se unen para dejar una en total de 100ml en la probeta.
- Se hace un conteo que permitirá tener un dato inicial para trabajar con la formula estandarizada.
- En la identificación del nematodo, si este llegar a tener un estilete corto, significa que el daño que puede ocasionar en la planta es muy alto dejándola desprotegida y altamente vulnerable para cualquier daño.
- En las aplicaciones de caldos biológicos se hacen dosificaciones preventivas para controlar la presencia de estos seres microscópicos.