

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA:1 de 7</b>

26.

<b>FECHA</b>	miércoles, 29 de mayo de 2019
--------------	-------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Extensión Facatativá
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Agronómica

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Melo Gómez	María Camila	1019121347

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA:2 de 7</b>

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Bernal Bernal	Alvaro Alfonso

<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO</b>
<b>EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE FERTIRRIEGO Y ASEGURAMIENTO DE LABORES (despunte) EN TRES VARIETADES DE CLAVEL ESTÁNDAR (<i>Dianthus caryophyllus L.</i>)</b>

<b>SUBTÍTULO</b> (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

<b>TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:</b> Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Ingeniera Agrónoma

<b>AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
29/05/2019	48p

<b>DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS</b> (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
1.Fertilización	Fertilization
2.Cultivo	Crop
3.Productividad	Productivity
4.Calidad	Quality
5.Despunte	Blunt
6.	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA:3 de 7

**RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS**  
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

**RESUMEN**

El objetivo del presente proyecto es evaluar el impacto que genera un incremento en la práctica de fertilización diaria, con doble poma y el aseguramiento oportuno en el despunte y su posible efecto sobre la calidad y productividad del clavel estándar. Para ello se escogieron tres variedades de clavel estándar a las cuales se les realizó una fertilización adicional desde la semana 0 a la 5, a partir de semana 4 se empezó con el aseguramiento del despunte con el fin de garantizar la mayor cantidad de brotes por planta (5 brotes). Cada tratamiento se comparó con las prácticas habituales de fertirriego. Se logró evidenciar diferencias significativas para las tres variedades, en las variables de longitud y diámetro del tallo que atribuyen al incremento de la fertilización, como para el número de brotes por planta como respuesta del aseguramiento del despunte, siendo esta ultima la variable que predomino en las camas tratadas.

**ABSTRACT**

The objective of this project is to evaluate the impact generated by an increase in the practice of daily fertilization, with double poma and the timely assurance in the blunting and its possible effect on the quality and productivity of the standard carnation. To do this, three varieties of standard carnation were chosen, and an additional fertilization was carried out from week 0 to week 5, starting from week 4, the assurance was started with the aim of guaranteeing the greatest number of shoots per plant. (5 shoots). Each treatment was compared with the usual practices of fertigation. It was possible to show significant differences for the three varieties, in the variables of length and diameter of the stem that attribute to the increase of the fertilization, as for the number of shoots per plant as a response of the assurance of the blunting, the latter being the variable that predominated in the treated beds.

**AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN**

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA:4 de 7</b>

Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA:5 de 7</b>

demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI NO X**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA:6 de 7</b>

Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia CreativeCommons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAar113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA:7 de 7</b>

j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia CreativeCommons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE FERTIRRIEGO Y ASEGURAMIENTO DE LABORES (despunte) EN TRES VARIEDADES DE CLAVEL ESTÁNDAR ( <i>Dianthus caryophyllus L.</i> ). pdf	texto
2.	
3.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
María Camila Melo Gómez	

12.1.50

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2

**EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE FERTIRRIEGO Y ASEGURAMIENTO DE  
LABORES (despunte) EN TRES VARIEDADES DE CLAVEL ESTÁNDAR (*Dianthus  
caryophyllus L.*)**

**MARIA CAMILA MELO GOMEZ**

**Trabajo para optar por el título de Ingeniero Agrónomo**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
EXTENSIÓN FACATATIVÁ  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**2019**

**EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE FERTIRRIEGO Y ASEGURAMIENTO DE  
LABORES (despunte) EN TRES VARIEDADES DE CLAVEL ESTÁNDAR (*Dianthus  
caryophyllus L.*)**

**MARIA CAMILA MELO GOMEZ**

**Trabajo para optar por el título de Ingeniero Agrónomo**

**Tutor interno: ALVARO ALFONSO BERNAL BERNAL**

**Tutor externo: MONICA RAMIREZ**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
EXTENSIÓN FACATATIVÁ  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**2019**

## CONTENIDO

CONTENIDO .....	2
RESUMEN EJECUTIVO .....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
JUSTIFICACIÓN.....	9
OBJETIVOS.....	10
OBJETIVO GENERAL.....	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
MARCO TEÓRICO .....	11
Generalidades del clavel .....	11
Requerimientos del cultivo.....	11
Manejo de las plantas.....	12
Riego.....	14
Fertilización en el cultivo de clavel.....	15
Sustrato.....	16
DISEÑO METODOLÓGICO.....	18
Diseño Experimental .....	19
RESULTADOS.....	22
Análisis químico de fertilización.....	22
Longitud y diámetro.....	24
Aseguramiento en despunte.....	28
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	31
VARIEDAD MOON LIGHT.....	31
VARIEDAD PRADO MINT .....	33
VARIEDAD FARIDA .....	34
CONCLUSIONES .....	35
RECOMENDACIONES .....	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXOS .....	39

## **INDICE DE GRÁFICAS**

<b>Gráfica 1</b> pH y conductividad eléctrica del agua la fertirrigación en clavel para la variedad Farida. _____	22
<b>Gráfica 2.</b> pH y conductividad eléctrica del agua la fertirrigación en clavel para la variedad Prado Mint. _____	23
<b>Gráfica 3.</b> pH y conductividad eléctrica del agua para fertirrigación en clavel variedad Moon light. _____	24
<b>Gráfica 4</b> Comparación entre promedio de Longitud y Diámetro del tallo para la variedad Farida. _____	25
<b>Gráfica 5</b> Comparación entre promedio de Longitud y Diámetro del tallo para la variedad Prado Mint. _____	26
<b>Gráfica 6</b> Comparación entre promedio Longitud y Diámetro del tallo para la variedad Moon light. _____	27
<b>Gráfica 7.</b> Promedio de brotes por cama, después del despunte para la variedad Farida. _____	28
<b>Gráfica 8.</b> Promedio de brotes por cama, después del despunte para la variedad Prado Mint. _____	29
<b>Gráfica 9.</b> Promedio de brotes por cama, después del despunte para la variedad Moon Light. _____	30

## INDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Esquema del diseño experimental que se empleó en el presente estudio.....	19
<i>Tabla 2. Prueba de normalidad para las variables, Numero de brotes, Diámetro, Longitud. Nota. **</i>	
<i>Normalidad (<math>P &gt; 0,05</math>).....</i>	<i>31</i>
<b>Tabla 3.</b> Análisis de varianza para tratamientos en cuanto a brotes, diámetro y longitud para var. Moon light.*	
<i>Diferencia significativa (<math>P &lt; 0,05</math>).....</i>	<i>32</i>
<b>Tabla 4.</b> Prueba de comparación de Fisher var. Moon light. Nota. Letras iguales no presentan diferencias .....	32
<b>Tabla 5.</b> Análisis de varianza para tratamientos en cuanto a brotes, diámetro y longitud para var. Prado Mint.*	
<i>Diferencia significativa (<math>P &lt; 0,05</math>).....</i>	<i>33</i>
<b>Tabla 6.</b> Prueba de comparación de Fisher var. Prado Mint. Nota. Letras iguales no presentan diferencias ....	33
<b>Tabla 7.</b> Análisis de varianza para tratamientos en cuanto a brotes, diámetro y longitud para var. Farida.*	
<i>Diferencia significativa (<math>P &lt; 0,05</math>).....</i>	<i>34</i>
<b>Tabla 8.</b> Prueba de comparación de Fisher var. Farida. Nota. Letras iguales no presentan diferencias.....	34

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El objetivo del presente proyecto es evaluar el impacto que genera un incremento en la práctica de fertilización diaria, con doble poma y el aseguramiento oportuno en el despunte y su posible efecto sobre la calidad y productividad del clavel estándar. Para ello se escogieron tres variedades de clavel estándar a las cuales se les realizó una fertilización adicional desde la semana 0 a la 5, a partir de semana 4 se empezó con el aseguramiento del despunte con el fin de garantizar la mayor cantidad de brotes por planta (5 brotes). Cada tratamiento se comparó con las prácticas habituales de fertirriego. Se logró evidenciar diferencias significativas para las tres variedades, en las variables de longitud y diámetro del tallo que atribuyen al incremento de la fertilización, como para el número de brotes por planta como respuesta del aseguramiento del despunte, siendo esta última la variable que predominó en las camas tratadas.

**PALABRAS CLAVE:** Fertilización, despunte, productividad, calidad.

## **ABSTRACT**

The objective of this project is to evaluate the impact generated by an increase in the practice of daily fertilization, with double poma and the timely assurance in the blunting and its possible effect on the quality and productivity of the standard carnation. To do this, three varieties of standard carnation were chosen, and an additional fertilization was carried out from week 0 to week 5, starting from week 4, the assurance was started with the aim of guaranteeing the greatest number of shoots per plant. (5 shoots). Each treatment was compared with the usual practices of fertigation. It was possible to show significant differences for the three varieties, in the variables of length and diameter of the stem that attribute to the increase of the fertilization, as for the number of shoots per plant as a response of the assurance of the blunting, the latter being the variable that predominated in the treated beds.

**KEY WORDS:** Fertilization, crop, productivity, quality.

## INTRODUCCIÓN

Colombia es el mayor exportador de flores de corte en América actualmente, donde el 27% son Rosas, 16% Clavel, el 11% crisantemos y el 6% Alstroemerias, sin embargo, Colombia es considerado el principal exportador de clavel. Según Asocolflores, el clavel para Estados Unidos mostró un crecimiento en valor de 7,4% y de 3,3% en volumen entre enero y junio del 2017, respecto al mismo periodo del año anterior. Así mismo, esta especie en el mercado japonés tuvo una participación del 79,8%. Las exportaciones de clavel a este país fueron de US\$22 millones y 3.000 toneladas en el primer semestre de 2017, dicho valor equivalió al 19% de las exportaciones de clavel en Colombia. (Asocolflores, 2017).

Existen diversos factores que afectan los cultivos cuando se tienen en grandes extensiones. Sin embargo, recientemente la producción ha sido menor a la proyectada para algunas variedades sembradas en específico, debido a limitantes que aún no se han podido determinar. Dicha problemática repercute en los ingresos de Flores Sagaro, debido a que no se satisface las necesidades de los clientes.

El incremento del mercado japonés específicamente implica una mayor demanda del producto y por ende de mejor calidad, para lo cual es importante verificar en cultivo diversos factores que puedan influir en una mayor productividad de calidad en cuanto a clavel exportable, que permitan ofrecer una mayor oferta a los mercados y por ende se tenga cumplimiento. El clavel absorbe nutrientes en las diferentes etapas de su ciclo productivo, durante las primeras semanas la planta se encuentra en la etapa llamada elongación, proceso en el cual ocurre la división celular, el desarrollo radicular, y asimilación de nutrientes, específicamente el nitrógeno para obtener tallos de buena calidad en cuanto a grosor y longitud.

Después sigue la etapa de pico la cual ocurre entre la semana 17 y 30 después de la siembra, siendo el momento en que fecunda la flor y donde se obtiene su mayor producción, luego ocurre la nivelación de las plantas, donde se realiza limpieza y se prepara nuevamente para la producción, lo cual se denomina repique que se encuentra entre las semanas 40 a 60 después de la siembra. Se considera que en dichas etapas el elemento nutricional que más absorbe y contribuye con la calidad de la flor es el potasio.

Por dicha razón se realiza el proyecto para determinar la viabilidad de un incremento en la fertilización durante las primeras cinco semanas después de la siembra y aseguramiento en el despunte sobre la productividad y calidad en tres variedades de clavel estándar (var. Moon Light, Farida y Prado Mint) en la finca FLORES SAGARO S.A, principalmente observando su influencia en longitud y diámetro de los tallos como el número de brotes después del despunte, tomando tres camas testigo y tres camas tratadas para cada variedad,

Se llevo a cabo en la empresa FLORES SAGARO S.A la cual ha sido conocida por más de 35 años en la producción de flores de la mejor calidad en la región. Se cultiva una amplia variedad de Rosa y Clavel durante todo el año. Se encuentra ubicada en la Sabana de Bogotá, Km 4.2 Carretera Suba-Cota Bogotá D.C.- Colombia. Ha desarrollado desde 1979 una fuerte relación con clientes en Estados Unidos, Rusia, Europa y América del Sur.

## JUSTIFICACIÓN

El sector floricultor, tiene la necesidad de tomar decisiones en cuanto a inversiones para incrementar e implementar estrategias con el fin de satisfacer las necesidades del mercado.

A nivel mundial la floricultura es un mercado que ha ido creciendo notablemente, incrementando niveles de importación y exportación de las mismas. Por ende, se ve implicada la demanda de variedades nuevas y además prácticas de manejo encaminadas a una mejor productividad y calidad (Castellanos, et al., 2010).

En FLORES SAGARO S.A se ha venido evidenciando una notable disminución en cuanto a producción de clavel (*Dianthus caryophyllus L.*), no solamente por las condiciones de cultivo, sino que se evidencian prácticas poco rigurosas en las diferentes etapas del ciclo productivo. Esto se ve reflejado en la cantidad de clavel para mercado nacional y de exportación.

Es por esto que se desarrolla implementa un tratamiento de fertirriego para variedades específicas del cultivo de clavel y así mismo establecer unos parámetros que integren el tema referente a labores culturales, que conlleven a un plan de acción para obtener una producción más alta y de mejor calidad, para continuar apuntando y cumpliendo a los mercados internacionales, lo que radica principalmente una mejor economía.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el efecto del fertirriego diario (semana 0-4 después de la siembra) y el aseguramiento del despunte en el número de tallos por planta y la calidad exportación de los tallos de corte, en Clavel Estandar(*Dianthus caryophyllus L.*) Variedad. Moon Light, Prado Mint y Farida.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la influencia del fertirriego diario con doble poma, sobre la calidad (longitud y diámetro) de la planta, en las variedades Moon Light, Prado Mint y Farida. de clavel estándar.
- Determinar la importancia del aseguramiento del pinch o despunte garantizando el día oportuno para realizar la labor, y el número de brotes por planta.

## MARCO TEÓRICO

### Generalidades del clavel

El clavel es el segundo cultivo con mayor importancia en el país, seguido del cultivo de rosa. (Lopez & et al., 2010). Colombia cuenta con un área de 7.290 ha dedicadas a la producción de clavel, ubicadas especialmente en zonas de clima frío (Cala & Guasca, 2010).

Esta planta es originaria de la cuenca del mediterráneo, conocida con el nombre científico (*Dianthus caryophyllus*), pertenece al género (*Dianthus*) y a la familia Cariofiláceas. La planta alcanza alturas entre 60 a 75 cm, posee tallo herbáceo, nudos pronunciados y hojas opuestas, una planta genera hasta cinco tallos y cada uno puede producir seis flores, las flores son perfectas con cuatro a diez estambres y cáliz cilíndrico, la inflorescencia es cimosa y permite al clavel ser cultivado como spray removiendo la yema apical o estándar removiendo las yemas axilares y manteniendo la yema apical (Figueredo, 2014).

En 1845 se realizó la adaptación del clavel como flor cortada y en 1942 William Sim por medio de selecciones e hibridaciones logró obtener el clavel sim o clavel Americano que dio origen a la producción bajo invernadero, en la actualidad gran parte de los cultivares que son comercializados son diploides o tetraploides, los diploides son menos productivos aunque sus flores son de un tamaño mayor (Taylor, 2010).

### Requerimientos del cultivo

El cultivo presenta preferencia por suelos bien drenados con alta porosidad, con pH entre 6,5 a 7,5, textura franco arenosas o arenosas y con bajo contenido de arcillas, las plantas toleran la salinidad tanto en el suelo como en el agua de riego, siendo un valor óptimo para la

producción de 2 mmhos/cm, por otro lado, los suelos ácidos con niveles bajos de Cal, pueden conducir a una apertura de flor lenta y con menor cantidad de pétalos (Vargas, 2013).

La luminosidad, temperatura y humedad relativa son parámetros importantes en la productividad del cultivo, el clavel requiere un fotoperiodo de 12 horas, durante los días largos se aumenta la producción y la apertura de flores, mientras en días cortos la distancia de entre nudos se hace mayor, además, un déficit en la luminosidad ocasiona brotes débiles y retardo en el crecimiento (Vargas, 2013).

La temperatura óptima para un mayor crecimiento y productividad se encuentra entre 12 y 14°C en la noche y 20 a 24°C en el día, temperaturas inferiores a los 6°C ocasionan deformaciones en la flor y cálices, temperaturas bajo 0°C afectan los botones florales decolorando los pétalos. La humedad relativa recomendada es de 60 a 70% evitando humedades muy altas que pueden producir enfermedades como Botrytis o humedades muy bajas ocasionando daños por insectos como araña roja. (Guevara, 2004)

### **Manejo de las plantas**

Según (Castellanos, Fonseca & Buritica, 2010) se debe realizar un despunte sencillo entre los 25 a 30 días después de la siembra o cuando la planta posee ocho pares de hojas, este proceso consiste en eliminar la dominancia apical, realizando el corte al tallo principal desde el sexto nudo, con el fin de estimular el desarrollo de brotes laterales, se deben eliminar los esquejes controlando el número de tallos florales por planta. Cuando el corte se realiza en la zona alta de la planta, se generarán varios tallos, pero con flores de baja calidad, sin embargo, un corte llevado a cabo en la zona baja de la planta, produce pocos tallos con flores de alta calidad.

Luego del despunte se inicia un periodo de desarrollo de botones florales que termina en una floración simultánea, perteneciendo a la primera cosecha, así la planta vuelve a entrar

en etapa vegetativa desarrollando brotes laterales, que se desarrollaran bajo el punto de corte, esta floración se dará menos uniforme ya que está influenciada, no solo por la cosecha de flores, si no por factores de luminosidad y condiciones reproductivas, los brotes laterales pasaran por las etapas de crecimiento, vegetativas, elongación y reproductivas con el desarrollo de botones florales, terminando con la floración, dando una segunda cosecha o segundo pico de producción, el proceso se repite generando tercera, cuarta cosecha y una producción estable (Pizano de Marquez, 2000).

Otra técnica empleada en el manejo de las plantas de clavel, es el pellizco, existen diversas formas, que buscan una ramificación en la planta, un pellizco simple se realiza sobre el tallo terminal, generando entre cinco a seis brotes que luego florecerán, el pellizco medio consiste en realizar un corte al tallo principal, pero una vez generados los brotes se les realizara un corte a la mitad y luego de un tiempo a la otra mitad, con el fin de garantizar una producción constante, el pellizco doble se lleva a cabo realizando el corte en tanto en el tallo principal como en los brotes generados (Taylor, 2010).

Con el fin de aumentar la productividad en las plantas se ejecuta la cosecha de esquejes, evitando la brotación por medio de la reducción de las estructuras que requieren nutrientes, además esta labor permite controlar el número de tallos, aprovechando los recursos y produciendo tallos vigorosos (Figueredo, 2014).

El corte de la flor se lleva a cabo según los requerimientos del mercado y la distancia que deba recorrer el clavel hasta llegar a su punto de venta, en distancias largas el punto de corte se debe mantener cuando la flor aún no ha abierto, realizando aplicación de soluciones nutritivas, el corte se puede llevar a cabo en corte bajo o corte alto, en el corte bajo se dejan de tres a cuatro nudos del suelo al corte, el corte alto se realiza dejando de cinco a siete nudos (Hernandez, 2000).

## **Riego**

El agua empleada para riego es uno de los principales factores en la producción vegetal, un exceso o déficit puede afectar el desarrollo y el crecimiento de las plantas, por ello se debe hacer una optimización de su uso y mantener de forma sustentable el recurso (Altamiro & Calvache, 2005).

El fertirriego es una técnica que combina la aplicación de agua de riego con los fertilizantes, además tienen una mayor eficiencia las aplicaciones ya que se obtienen mayores rendimientos y mejor calidad, además que permite que se apliquen los nutrientes de una forma uniforme, pero se debe tener en cuenta la necesidad de nutrientes de las plantas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo (Vidal, 2015).

El riego utilizado y su frecuencia dependerá del suelo y la época del año, es recomendable realizar riegos con bajo caudal y en alta frecuencia manteniendo el terreno húmedo, es importante mantener la humedad ya que un déficit hídrico puede ocasionar reducción en el crecimiento, afectar negativamente la calidad, duración de las flores, fallas en la antesis y generar hojas y flores pequeñas (Hernandez, 2000).

Un estudio realizado por (Romero & Tomás, 2004) establecieron dos líneas de plantas para un porta-gotero con caudal de 3,5 l/hora ubicados a 0,25 cm entre ellos, este sistema permite un menor caudal con mayor frecuencia, este riego fue complementado durante el enrizamiento con micro aspersores, en épocas de verano se manejó el riego diario y en invierno en días alternos, así se empleó por año y por metro lineal 1,90 m<sup>3</sup> de agua para riego.

En otro estudio se ensayó cuatro programas de riego en diferentes semanas y cantidades, el programa uno consistió en: 1.05 mm/día de 1 a 8 semanas + 2.34 mm/día de 9 a 16 semanas + 3.68 mm/día de 17 a 24 semanas. El programa dos: 1.17 mm/día de 1 a 8 semanas + 2.60 mm/día de 9 a 16 semanas + 4.23 mm/día de 17 a 24 semanas. El programa

tres: 1.22 mm/día de 1 a 8 semanas + 2.65 mm/día de 9 a 16 semanas + 3.12 mm/día de 17 a 24 semanas y el Programa cuatro (p4) = 2.18 mm/día de 1 a 8 semanas + 3.10 mm/día de 9 a 16 semanas + 4.84 mm/día de 17 a 24 semanas, encontrándose para el número de tallos el programa 4 con mayor respuesta con 7 tallos/ planta, seguido del programa tres, esta investigación permite corroborar que cuando el agua en el suelo se reduce, también disminuye el crecimiento y la producción (Altamiro & Calvache, 2005).

### **Fertilización en el cultivo de clavel**

El balance de los nutrientes es necesario para un desarrollo óptimo y expresión del máximo potencial de crecimiento en el cultivo, los principales nutrientes en el cultivo de clavel son: el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) (Vargas, 2013). El nitrógeno influye en el crecimiento de la planta, un déficit ocasiona entrenudos cortos, retardo en el crecimiento, desarrollo y floración, brotes poco desarrollados y flores débiles, un exceso genera flores de baja calidad, aumento de brotes axilares y probabilidad de afectación por enfermedades vasculares. (Gasiorkiewicz, 1960) encontró un incremento en la severidad de la enfermedad ocasionada por (*Fusariumoxysporumf.sp. dianthien*) el cultivo de clavel con niveles de N de 150-200mg/gde suelo.

El fósforo es necesario para un desarrollo radicular adecuado, colabora en la fotosíntesis y respiración, los síntomas de déficit son hojas de color verde oscuro y flores pequeñas, el potasio tiene influencia sobre la calidad y el vigor de las flores, el déficit se expresa en tallos débiles, flores pequeñas y reducción del crecimiento, mientras un exceso ocasiona, hojas secas, flores de baja calidad con cáliz estallados (Hernandez, 2000). Esta registrado que las plantas requieren entre un 2 y 5 % de su peso seco, además un suministro inadecuado hace más susceptible el cultivo a heladas, las fuentes de potasio disponibles en el mercado son bastante solubles lo que puede ocasionar lixiviaciones (Guerrero, 1998)

El potasio es absorbido como ion  $K^+$  y se encuentra en forma de óxido potásico, los valores recomendados para cultivos de clavel comerciales se encuentran entre 2 y 6,3%, los niveles de requerimiento están asociados a la etapa del cultivo, presentando mayor requerimiento en las primeras etapas, algunos estudios indican valores ideales de concentración en las hojas entre el 5 y 6%, con valores cercanos a 0,4% se encuentra necrosis en las puntas de las hojas (Perez, 2011).

Las dosis recomendadas por metro cuadrado para el cultivo de clavel son: nitrógeno (N): 10-15 g, anhídrido fosfórico ( $P_2O_5$ ): 2 – 4g, óxido de potasio ( $K_2O$ ): 10-15g, se recomienda realizar aplicaciones del fertilizante durante el fertirriego, empleando fuentes como nitrato amónico, nitrato amónico de calcio, fosfato diamónico, nitrato potásico.

En un estudio realizado por (Pérez, 2011) se analizó el comportamiento fisiológico del cultivo de clavel y los nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo en las diferentes etapas de desarrollo, el cultivo se llevó a cabo en un sistema de cultivo sin suelo, empleando como sustrato cascarilla de arroz y fibra de coco, se determinó la absorción de nutrientes en las etapas pinch, transición de vegetativo a floral, pico de desbotone y punto de corte. En la etapa de pinch se encontró mayor concentración de Mg en las plantas con sustrato de fibra de coco comparado con la cascarilla de arroz, en la etapa transición de vegetativo a florar, se evidencio diferencias en los nutrientes P, Ca, Mg, Cu, B y Zn, la mayor concentración en las plantas se presentó en N, Mg, K y Mn, en la última etapa se evidencio mayor concentración de K y Fe (Perez, 2011).

## **Sustrato**

En el cultivo de clavel la nutrición y el suelo juegan un papel importante en el manejo de enfermedades, aunque pocas enfermedades pueden ser controladas solamente mediante la

fertilización, la severidad de muchas puede reducirse ya que los nutrientes actúan través de la resistencia de la planta, cambiando el metabolismo (Orozco, Garces, & Arbelaez, 1993).

En los años más recientes la producción de clavel en el suelo se ha visto afectada por la marchitez vascular ocasionada por *Fusarium (oxysporum)*, que genera pérdidas económicas, por ello se ha implementado el sustrato como cascarilla de arroz, este sustrato es económico y de fácil acceso debido a la industria arrocera, por ello el 70 % de los sistemas de producción de clavel en Colombia poseen este sustrato (Baracaldo, Ibagué, Flores & Chaves, 2010).

Un sustrato es un material diferente al suelo, natural o de síntesis mineral, orgánico o residual que mediante un contenedor permite el anclaje de las raíces y funciona como soporte para las plantas, presenta un volumen físico limitado, debe mantener una relación adecuada entre el aire y la solución nutritiva a fin de garantizar oxígeno a la raíz y proporcionar los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.

En estudios implementados en cascarilla de arroz se ha encontrado humedad entre el 5 y 40%, en campo y luego de una época no lluviosa se registraron humedades entre el 8 y 15%, además concentraciones de los siguientes elementos: Carbono 37.6- 42.6 %; Hidrógeno 4.7 – 5.78; Oxígeno 31.37 – 37.62; Nitrógeno 0.38 – 1.88 y Azufre 0.01 – 0.18 (Valverde & Monteaguido, 2007). En una investigación adelantada por (Prada & Cortes, 2010) se encontró en promedio 7,94 % de humedad en la cascarilla de arroz, luego de ser sometida a combustión durante 140 minutos.

## DISEÑO METODOLÓGICO

Se revisó el plan de siembras para la semana 10, donde se tuvo en cuenta tres variedades principalmente (Moon light, Prado Mint, Farida), fueron sembradas en diferentes invernaderos cada variedad, se planeó principalmente tomar al azar de cada siembra 3 camas que serán tratadas y 3 camas que serán su testigo.

Sin embargo, para las variedades Prado Mint y Farida, no fue posible tomar el número de camas completo debido a que la cantidad de siembra para dicha semana fue de menos, siendo para el Prado Mint 3 camas que fueron tratadas y 2 camas que fueron testigo y para el Farida se tomaron 2 camas que serán tratadas y 1 cama será el testigo.

Fueron sembradas en fechas diferentes, siendo el Prado Mint el 01 de marzo de 2019, el Moon Light el 04 de marzo de 2019 y el Farida el 06 de marzo de 2019.

Para las camas tratadas se les realizó todas las labores y riego que se realizan comúnmente pero adicional se implementó una adición en cuanto a la fertilización diaria, desde la semana 0 hasta la 5 de edad de cada siembra, siendo esta con la misma fórmula de fertilización que se les aplica, pero con un implemento diferente que será una doble poma. Adicional del riego por goteo que comúnmente se realizan 2 al día, uno en la mañana y otro en la tarde de 3 minutos cada uno.

Posteriormente a partir de la semana 4, se empezó a evaluar y realizar aseguramiento en el despunte de las camas, tanto tratadas como las testigos con el fin de garantizar una mejor calidad del mismo y así conllevar a una mayor cantidad de brotes lo que reflejará una mejor producción.

Para el ensayo se tomaron camas de 0,52m x31, 5 m, cada cama cuenta con 1009 plantas, y cada cama tiene instalada 3 cintas de riego con 315 goteros cada una.

El fertirriego que se emplea es basado en los parámetros que tiene la compañía dependiendo el área donde se encuentra sembrada cada variedad, siendo para el Moon light y para Farida (N: 80, P: 15, K: 99,5, Ca: 700, Mg: 15, Fe: 2, Cu: 0.50, Zn: 0.1, B: 0.5, Mo: 0,025), La cantidad de riego varía dependiendo las condiciones climáticas siendo promedio de 90L.

El riego para las camas tratadas con doble poma, será de 40 segundos aproximadamente por cama lo que representa 27.5 l/cama.

### **Diseño Experimental**

Se determinó realizar un análisis de varianza con un diseño completamente al azar, donde lo que se busca determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos planteados.

Se analizó datos de crecimiento la altura y el diámetro de la planta, en las primeras semanas, después de evaluó el número de brotes después de realizado el despunte.

Para ello se definió los tratamientos que se aplicó, siendo por cada variedad una cama tratada, y una cama testigo, con tres repeticiones.

**Tabla 1.** Esquema del diseño experimental que se empleó en el presente estudio.

	<b>Repeticón 1</b>	<b>Repeticón 2</b>	<b>Repeticón 3</b>
<b>Trat. 1 (Moon light)</b>			
<b>Testigo 1 (Moon light)</b>			
<b>Trat. 1 (Prado Mint)</b>			
<b>Testigo 1 (Prado Mint)</b>			
<b>Trat. 1 (Farida)</b>			
<b>Testigo 1 (Farida)</b>			

Es un proyecto a largo plazo ya que se evalúan 6 variables durante todo el ciclo del cultivo, que oscila entre 52 a 60 semanas. Sin embargo, se darán resultados hasta el número de brotes por planta, ya que es una variable determinante porque define el número de flores por cada una de ellas.

- Fertilización diario con doble poma, en la semana 0-5 de edad.
- Número de días para realizar el pinch: El pinch o despunte que consiste en el corte de la yema apical, con el fin de quitar la dominancia, para permitir el desarrollo de tallos laterales, es importante ya que definió el número de flores que finalmente se obtendrán por planta (Yong, 2004) , para ello es importante determinar el momento adecuado para realizarse.
- Número de brotes después del despunte
- Curva de producción: Referente a la cantidad de flores producida, durante su etapa de pico y repique, es un dato que se registró diario y se tabuló de forma semanal, obteniendo el índice por semana edad, donde posteriormente se graficó la curva de producción en base dicho índice.
- Aseguramiento de corte limpio: Este se realizó de forma cualitativa, no presenta relación frente a la fertilización pero si conlleva a un mejor resultado de la calidad de la flor después del corte. Hace referencia a aseguramiento de labores que se deben llevar frente al momento del corte, como lo es el uso del carro, desinfección de tijeras, corte del tallo en la parte adecuada de la planta, revisión de problemas fitosanitarios y embalaje de la flor.
- Nacional: Frente a esta variable se midió en número de flores, que lleguen a la poscosecha y que no presenten las características adecuadas para ser exportables, como lo es tallos débiles, torcidos, con problemas fitosanitarios, con maltrato y en el punto de corte inadecuado. Siendo esta una variable negativa para la producción ya

que se pretende evitarlo porque lo ideal es mantener el mayor número de flores de la producción para exportación.

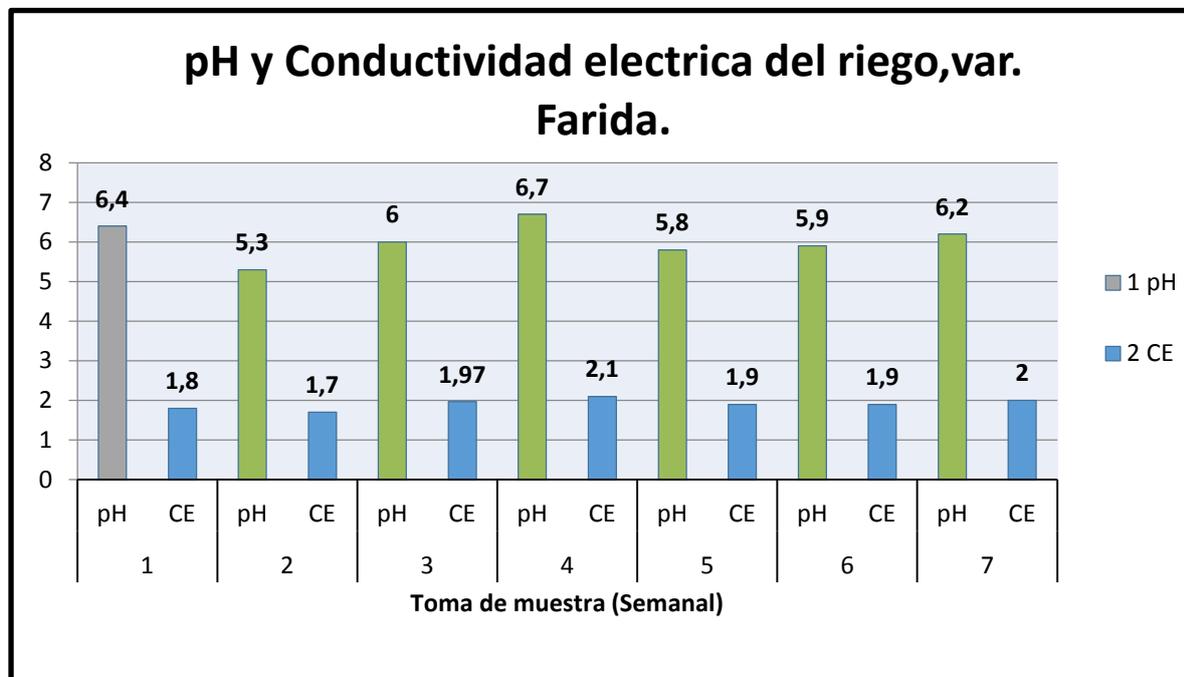
- **Porcentaje de Calidad:** La calidad la cual va en función del mercado a donde se exportan las flores, siendo el principal el mercado japonés, teniendo en cuenta principalmente la longitud y consistencia de los tallos, la ausencia de enfermedades y tamaño del botón floral. Se expresará en %, teniendo en cuenta la cantidad de tallos exportables para los diferentes mercados.

Sin embargo, es de anotar que hasta el fin de la presentación del proyecto se obtendrán resultados hasta el # de brotes después del despunte., variable importante ya que determina el número de flores que saldrán por planta.

Se planteó una Hipótesis nula: Donde expresa que el efecto de tratamientos son todos iguales y una Hipótesis alterna: Donde hay al menos un efecto de tratamiento que es diferente a los demás. El nivel de significancia es de 0.05, es decir 95% de confiabilidad. Se analizó los datos con ayuda del Software estadístico Minitab.

## RESULTADOS

### Análisis químico de fertilización.



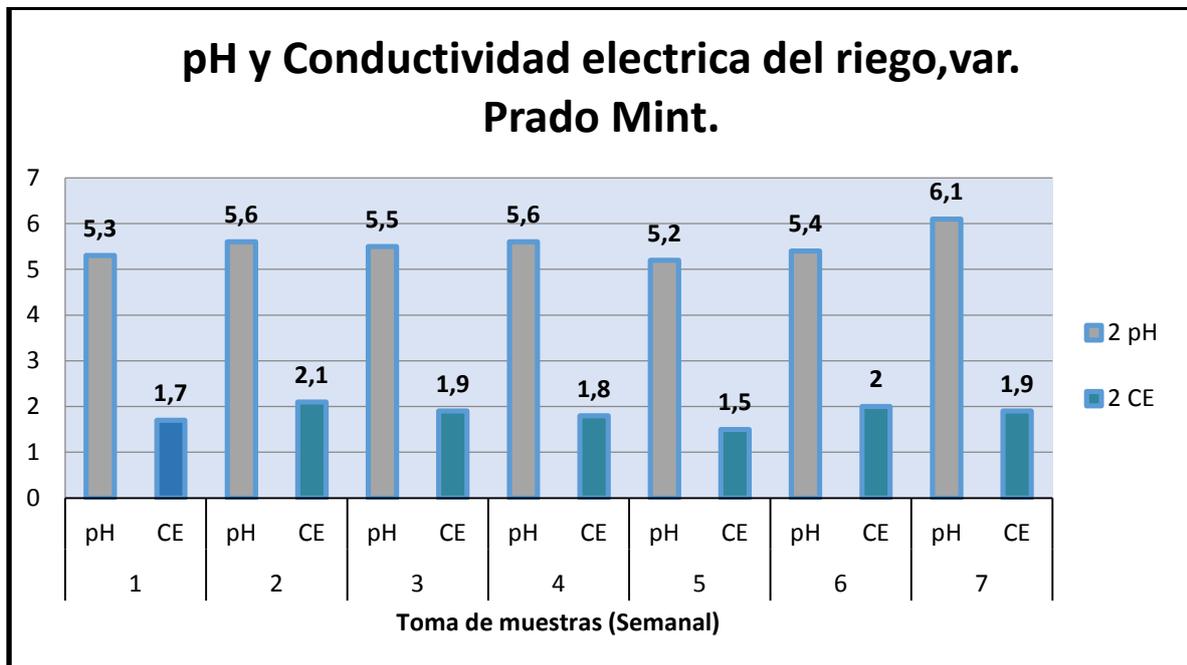
*Gráfica 1* pH y conductividad eléctrica del agua la fertirrigación en clavel para la variedad Farida.

Los valores de pH y conductividad eléctrica de los fertilizantes que son suministrados al cultivo a través del agua de riego, son indispensables para el correcto desempeño de la fórmula de fertilización, como para permitir una absorción óptima de los nutrientes que las plantas requieren. Además, la verificación de los datos se realizó con el objetivo de garantizar la llegada de los productos y en caso tal realizar ajustes en las fórmulas.

El agua de riego empleado para la fertirrigación proviene de diferentes reservorios de agua, por lo cual se emplean formulas diferentes. Los ensayos se encontraban situados en diferentes lugares de la finca por lo cual el agua provenía de bombas de riego diferentes y se tomó los respectivos valores de pH y conductividad eléctrica.

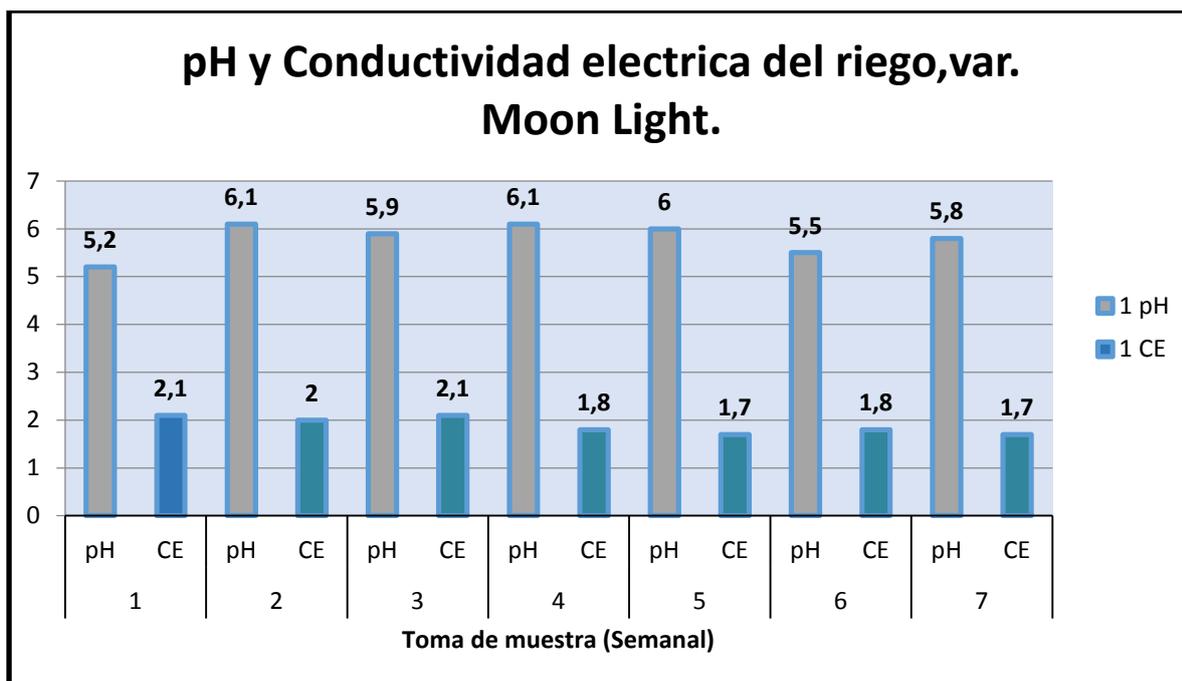
En la gráfica 1, se puede observar los valores de los parámetros Químicos del agua que se empleó para realizar la fertirrigación y el refuerzo diario en clavel variedad Farida, se

tomaron los datos desde la semana 0 de siembra, datos tomados una vez por semana, cabe resaltar que los valores de pH se mantuvieron en los rangos óptimos que ofrece la formula.



**Gráfica 2.** pH y conductividad eléctrica del agua la fertirrigación en clavel para la variedad Prado Mint.

Así mismo se realizó la toma de datos en el bloque donde se sembró clavel Variedad Prado Mint, evaluando los parámetros del agua que llegaba al emisor, que se pueden observar en la gráfica 2, en esta se puede observar que hay fluctuaciones en cuanto a conductividad eléctrica, obteniendo la más baja de 1,5 mS/cm, sin embargo se realizaron correcciones para garantizar que el segundo riego del día y el refuerzo que se aplicaba a las camas tratadas llegara en el rango adecuado para que sea absorbido por las plantas, ya que el rango de conductividad óptimo para la solución final debe encontrarse entre 1.8 y 2.2 mS/cm.

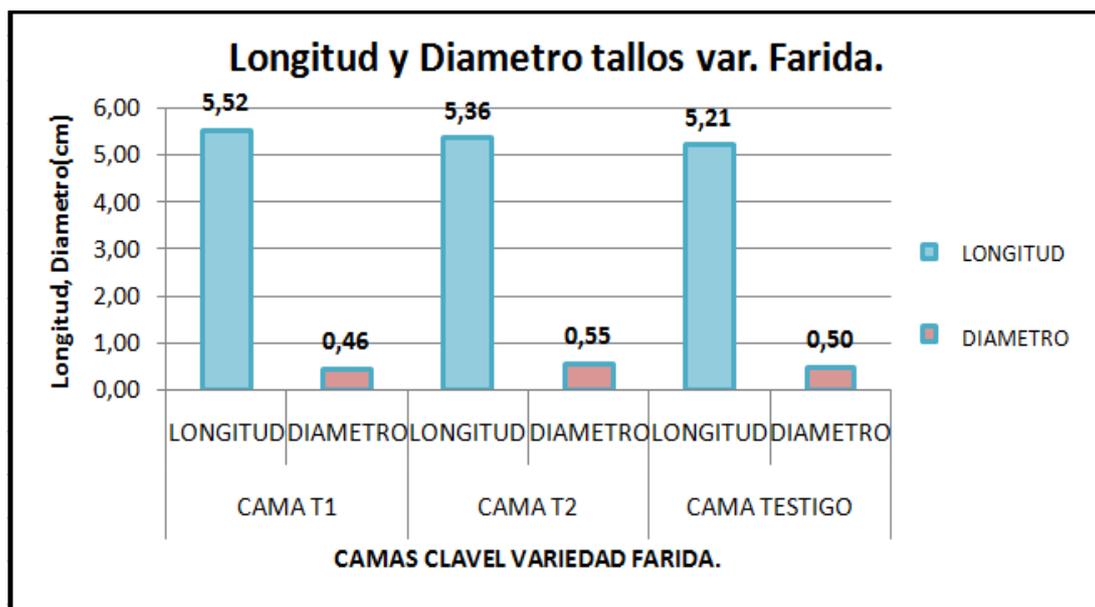


*Gráfica 3. pH y conductividad eléctrica del agua para fertirrigación en clavel variedad Moon light.*

Es importante conocer dichos parámetros para cada variedad porque refiere al estado en que le esta llegando la fertirrigación directamente a la planta. Por ello en la Grafica 3 se observan los valores de pH y CE que se tomaron del agua de riego que llegaba a las plantas de la variedad Moon light donde se observa que los valores de conductividad eléctrica se encuentran entre 1,7 y 2,1 mS/cm, y el pH en un rango de 5,2 a 6,1, encontrándose dentro de los rangos óptimos que determina la formula.

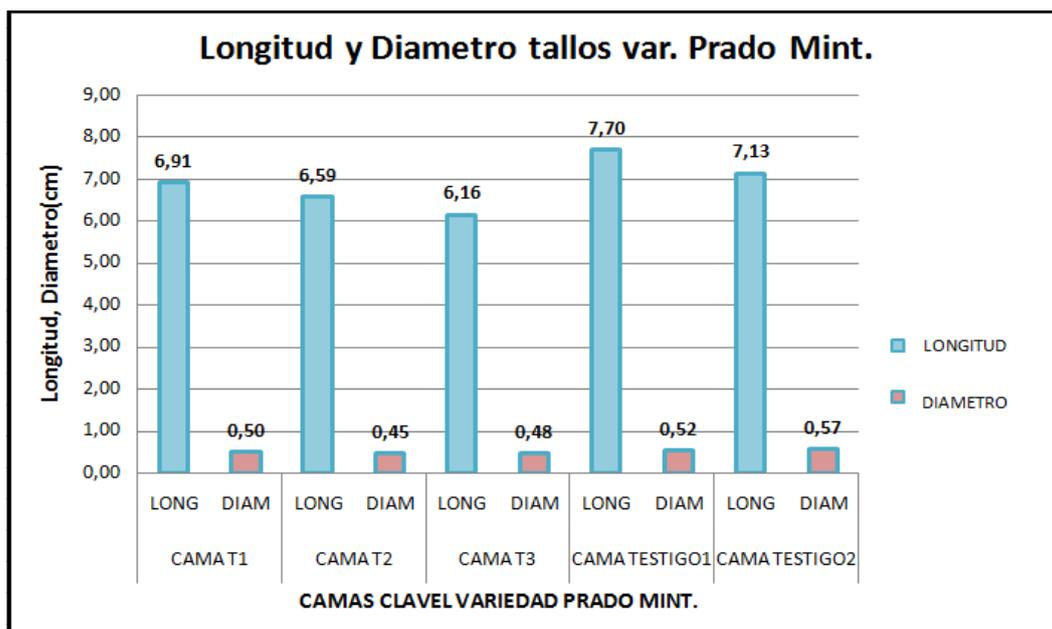
### **Longitud y diámetro**

Se tomó datos en cuanto a longitud y diámetro, para determinar si el incremento de fertilización con doble poma, presentaba algún cambio frente a las camas testigo.



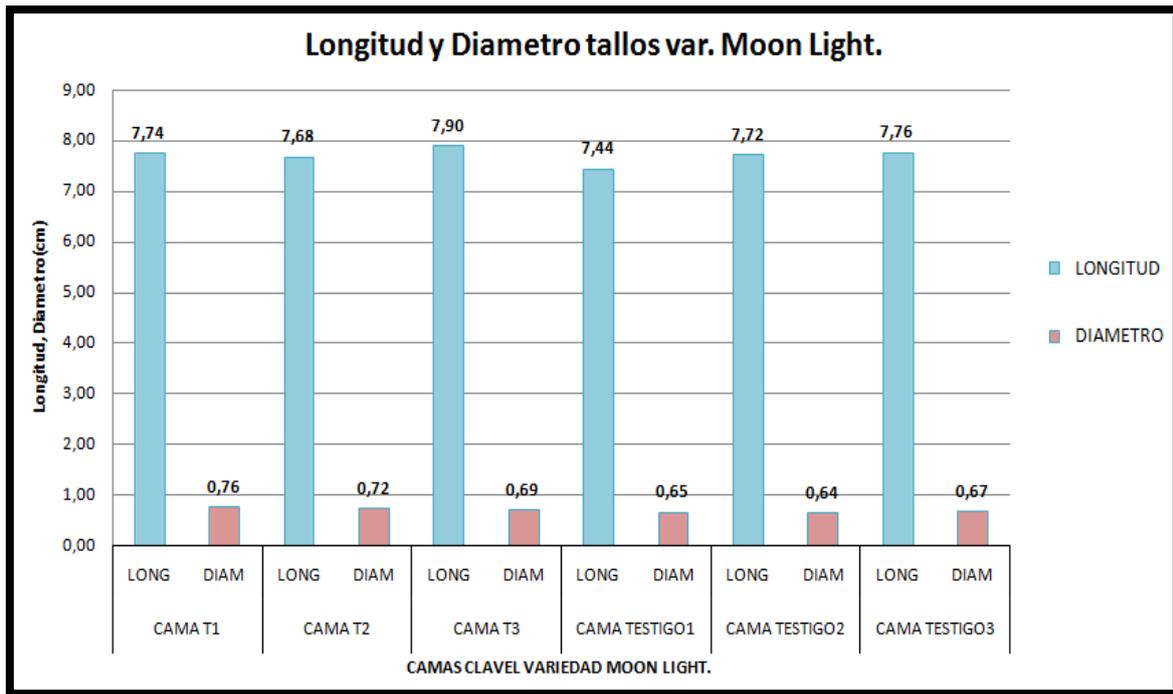
**Gráfica 4** Comparación entre promedio de Longitud y Diámetro del tallo para la variedad Farida.

En la gráfica 4, se puede observar el promedio de los datos de longitud y diámetro de los tallos en clavel var. Farida, siendo las camas T1 y T2 las camas tratadas y la última la cama testigo. Se observa que en cuanto a longitud es mayor el promedio en las camas tratadas sin embargo no es muy notorio la diferencia, ya que tienen comportamiento muy similar, además se observa que el diámetro del tallo no presenta diferencia, puede deberse a que el incremento de fertilización se refleja por una parte en la elongación de los tallos, pero no se refleja aún en los diámetros.



*Gráfica 5 Comparación entre promedio de Longitud y Diámetro del tallo para la variedad Prado Mint.*

Desde otro punto de vista tenemos los tallos de clavel evaluados variedad Prado Mint, donde se tomó la longitud y el diámetro, donde a diferencia de la Variedad Farida, se observa en la gráfica 5, que en cuanto a longitud del tallo los valores superiores se reflejan en las camas testigo, también aplicando la variable del diámetro. Se atribuye que el incremento de fertilización diaria para esta variedad no genera efectos en cuanto a elongación y aumento de diámetro, aunque cabe resaltar que una posibilidad o influencia en estos promedios puede deberse a la calidad del esqueje.



**Gráfica 6** Comparación entre promedio Longitud y Diámetro del tallo para la variedad Moon light.

De igual forma se realizó el procedimiento con la variedad Moon Light, donde se puede afirmar para la longitud de los tallos tanto las camas tratadas como las camas testigo, presentan promedios similares como se observa en la gráfica 6, mientras que para la variable de diámetro de tallo se evidencian promedios mayores en las camas tratadas.

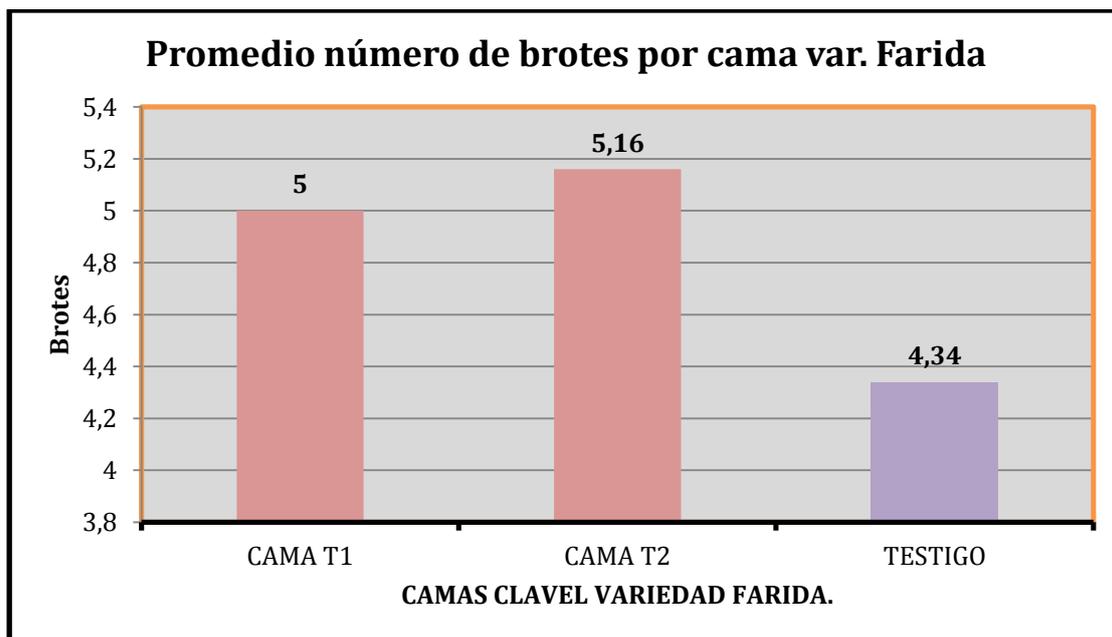
En base a las gráficas descritas anteriormente se puede afirmar hasta el momento que el refuerzo de fertilización no genera diferencias significativas en cuanto a las variables de longitud y diámetro de los tallos para la semana 2 de aplicación del refuerzo, sin embargo se observan incrementos de longitud en las camas tratadas de variedad Farida y de diámetro en la variedad Moon Light.

### Aseguramiento en despunte.

Se realizó un seguimiento en cuanto al momento indicado para realizar el despunte, con el fin de realizarlo cuando cuente con el número de pares de hojas adecuados, garantizando el número de brotes por planta. Realizándose en pinch en el entrenudo del tallo que se encuentra diferenciado.

En la finca el despunte se realiza a las 4 semanas de siembra, sin embargo para el caso del Prado mint, al momento de realizar el despunte las camas tratadas no se encontraban en el punto indicado para realizarlo, por ello se realizó 5 días después, para garantizar un mayor número de brotes.

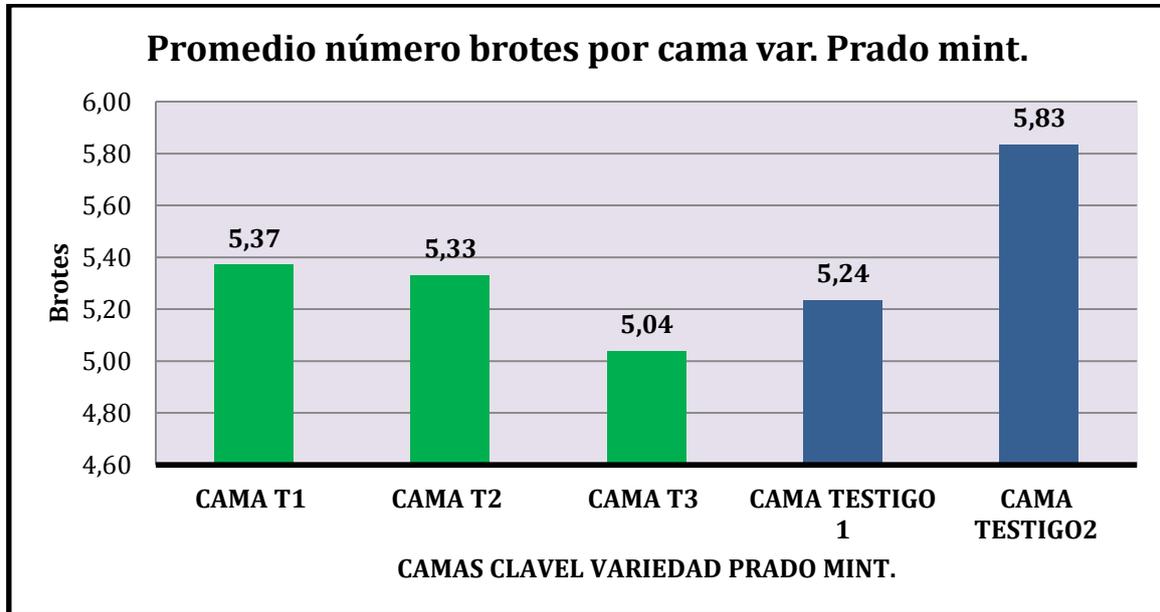
Para el caso de la variedad Farida, tenía el despunte programado para el día 3 abril, el cual fue realizado día 12 de abril., siendo considerado el momento oportuno.



*Gráfica 7. Promedio de brotes por cama, después del despunte para la variedad Farida.*

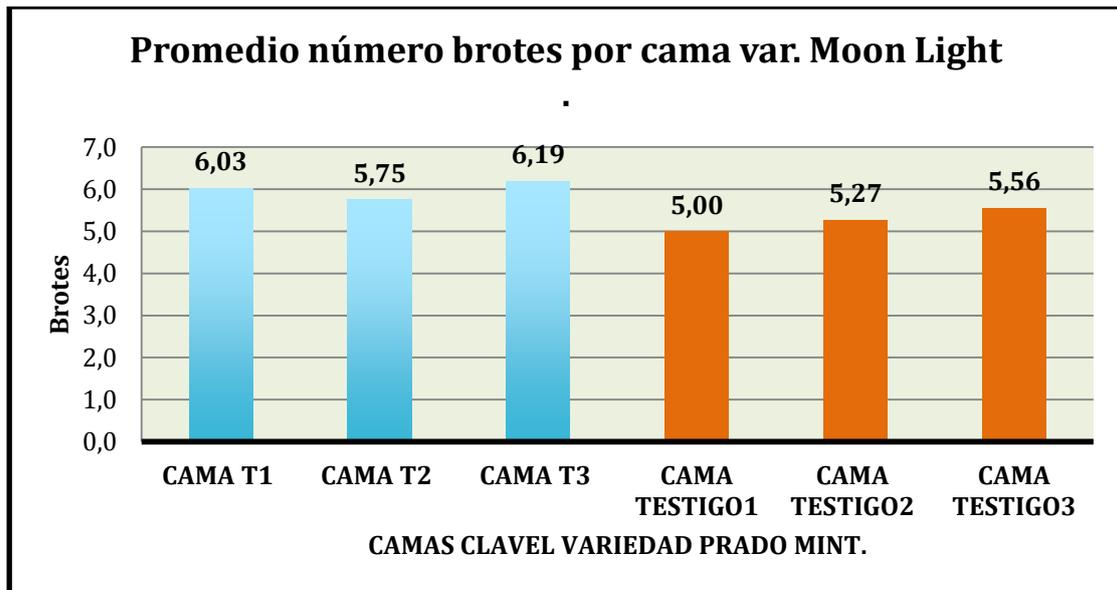
Después de realizado el despunte se tomaron datos del número de brotes por planta tanto de las camas tratadas con refuerzo de fertilización como de las camas testigo, la gráfica 4 representa el promedio de numero de brotes por cama para la variedad Farida donde se puede

observar que las camas tratadas con refuerzo de fertilización y con aseguramiento en cuanto a despunte presenta un promedio más alto de brotes, respecto a la cama testigo.



**Gráfica 8.** Promedio de brotes por cama, después del despunte para la variedad Prado Mint.

La cantidad de brotes para la variedad Prado Mint que se observa en la gráfica 5, demuestra que es superior en una de las camas testigo, y el menor valor se encuentra en una de las camas tratadas, esto se puede atribuir a la calidad del esqueje ya que desde el momento de la siembra siempre fue más grande, por lo tanto el despunte se realizó después y pueda que los brotes aún no se encuentren diferenciados.



*Gráfica 9. Promedio de brotes por cama, después del despunte para la variedad Moon Light.*

La gráfica 9 que corresponde al número de brotes después del despunte de la variedad Moon Light, se puede observar que las camas T1,T2 y T3 equivalente a las camas tratadas presentan mayor número de brotes comparado con las camas testigo, a diferencia de las variables de longitud y diámetro ,donde esta variedad no mostro diferencia entre los tratamientos.

## ANÁLISESTADÍSTICO.

Se realizó el análisis estadístico mediante el programa minitab, para el ensayo con el fin de identificar si existen diferencias significativas entre los tratamientos para cada variedad.

Para ello se realizó un análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de confianza del 0,05.

Mediante el cual si el valor  $P > 0,05$  indica que son estadísticamente iguales, mientras que si el valor  $P < 0,05$  se considera que son estadísticamente diferentes. En caso de mostrar diferencias significativas, se realizó una prueba de comparación de Fisher.

Los datos se procesaron mediante la prueba Anderson-Darling para corroborar si provienen de una distribución normal como se muestra en la tabla 2. Todos los valores fueron  $P > 0,05$  demostrando datos normalizados. (ANEXOS 1,2,3).

Prueba de normalidad Anderson - Darling			
	NUMERO DE BROTES	DIAMETRO	LONGITUD
Variedades	p	p	P
Moon Light	0,905**	0,721**	0,222**
Prado Mint	0,372**	0,791**	0,727**
Farida	0,08**	0,227**	0,227**

Tabla 2. Prueba de normalidad para las variables, Numero de brotes, Diámetro, Longitud.

*Nota.* \*\* Normalidad ( $P > 0,05$ )

### VARIEDAD MOON LIGHT.

Se realizó un análisis de varianza para los tratamientos en la variedad Moon Light como se muestra en la tabla 2.

<b>CUADRADOS MEDIOS VARIEDAD MOON LIGHT</b>						
<b>BROTOS</b>			<b>DIÁMETRO</b>		<b>LONGITUD</b>	
<b>Variables</b>	<b>CM</b>	<b>p</b>	<b>CM</b>	<b>P</b>	<b>CM</b>	<b>P</b>
Tratamientos	0,75615	0,027*	0,007350	0,034*	0,02667	0,329

**Tabla 3.** Análisis de varianza para tratamientos en cuanto a brotes, diámetro y longitud para var. Moon light. \* Diferencia significativa ( $P < 0,05$ ).

Se encontraron diferencias significativas para los tratamientos de la variedad Moon light con una probabilidad  $< 0,05$  en los brotes y diámetro debido a esto se procedió a realizar una prueba de comparación de Fisher para los tratamientos como se muestra en la tabla 4.

<b>PRUEBA FISHER VARIEDAD MOON LIGHT</b>		
<b>NUMERO DE BROTES</b>		<b>DIÁMETRO</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>
T1	6,010 A	0,7233 A
T0	5,300 B	0,65333 B

**Tabla 4.** Prueba de comparación de Fisher var. Moon light. Nota. Letras iguales no presentan diferencias

De acuerdo con la prueba elaborada se encontró para cada variable (diámetro y brotes) que el T1 siendo el tratado, obtuvo mejor comportamiento respecto al tratamiento (T0) testigo. En cuanto a la longitud no se encuentra diferencia estadísticamente significativa

## VARIEDAD PRADO MINT

La variedad prado mint de acuerdo al análisis de varianza demostró diferencias en las variables diámetro y longitud (tabla 5).

<b>CUADRADOS MEDIOS VARIEDAD PRADO MINT</b>						
<b>BROTOS</b>			<b>DIÁMETRO</b>		<b>LONGITUD</b>	
<b>VARIABLES</b>	<b>CM</b>	<b>p</b>	<b>CM</b>	<b>p</b>	<b>CM</b>	<b>p</b>
Tratamientos	3,457	0,077	0,1763	0,008*	1013,85	0,0001*

**Tabla 5.** Análisis de varianza para tratamientos en cuanto a brotes, diámetro y longitud para var. Prado Mint. \* *Diferencia significativa (P<0,05).*

De acuerdo con lo anterior, se realizó una prueba de comparación de medias, (tabla 6) donde se observa que el T0 siendo el testigo fue el que presentó un mejor comportamiento con una media de 0,5367, sin embargo, en la variable respuesta longitud, el T1 siendo las camas tratadas fue el que presentó el mejor comportamiento

<b>PRUEBA FISHER VARIEDAD PRADO MINT</b>		
<b>DIÁMETRO</b>		<b>LONGITUD</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>
T1	0,460 B	6,350 a
T0	0,5367 A	5.8257 b

**Tabla 6.** Prueba de comparación de Fisher var. Prado Mint. Nota. Letras iguales no presentan diferencias

## VARIEDAD FARIDA

Para la variedad Frida según el análisis de varianza (tabla 7) realizado se encontró diferencia en los tratamientos para número de brotes y longitud, debido a esto se realizó una prueba de comparación de medias Fisher como se muestra en la tabla 8.

<b>CUADRADOS MEDIOS VARIEDAD FARIDA</b>						
<b>BROTOS</b>			<b>DIÁMETRO</b>		<b>LONGITUD</b>	
<b>Variables</b>	<b>CM</b>	<b>p</b>	<b>CM</b>	<b>P</b>	<b>CM</b>	<b>p</b>
Tratamientos	20,803	0,0001	0,0045	0,565	2,5205	0,044*

**Tabla 7.** Análisis de varianza para tratamientos en cuanto a brotes, diámetro y longitud para var. Farida. \* Diferencia significativa ( $P < 0,05$ ).

En la prueba de comparación de Fisher se evidencio mejor comportamiento para las dos variables (brotes y longitud) en el T1 siendo las camas tratadas.

<b>PRUEBA FISHER VARIEDAD FARIDA</b>		
<b>NUMERO DE BROTES</b>		<b>LONGITUD</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>
T1	5,13 A	5,4350 A
T0	4,340 B	5,080 B

**Tabla 8.** Prueba de comparación de Fisher var. Farida. Nota. Letras iguales no presentan diferencias.

## CONCLUSIONES

El incremento en la fertilización con doble poma mostró relación significativa en cuanto a calidad (diámetro y longitud del tallo) en las tres variedades, teniendo diferencias significativas en cuanto a diámetro para la variedad Moon Light y en cuanto longitud para Prado Mint y Farida, frente a la aplicación tradicional, lo cual se atribuye al aumento de Nitrógeno en la fertilización, elemento encargado de la elongación

Referente a la cantidad de números de brotes por planta después del despunte para las variedades Moon light y Farida, se evidencio diferencia significativa para las camas tratadas. La variedad Moon Light, fue la que presento mejores resultados en cuanto a las interacciones de brotes y diámetro, de acuerdo a los resultados preliminares.

Se estima, que realizar incrementos de fertilización en las etapas fenológicas del cultivo sin obtener resultados notorios en cuanto a calidad se refiere hasta el momento, no presentaría viabilidad ya que generaría incrementos en cuanto a costos para recursos.

El aseguramiento para el despunte, es una técnica que se puede implementar ya que aun sin tener diferencias significativas, en las tres variedades, si se logró obtener mayor número de brotes en las camas donde se practicó.

## **RECOMENDACIONES**

La calidad del esqueje es una variable importante, que se debe tener en cuenta al momento de realizar la siembra, ya que influye en el desarrollo de las plantas, porque en ocasiones viene contaminado y al momento de realizar el despunte la planta presenta menor crecimiento por alguna enfermedad que no permite que se realice, teniendo que realizar resiembras, lo cual implica en realizar un segundo pase despunte para dichas plantas adicionales y a su vez será menos la producción en el momento del pico, ya que su floración será retrasada.

Para futuros ensayos emplear el mismo número de camas con el fin de poder realizar un mejor diseño experimental, arrojando resultados más certeros.

Seguir reforzando en la parte de despunte o pinch en las diferentes variedades que se tienen en la finca, ya que es una variable importante porque refleja el número de flores que saldrán por planta.

## BIBLIOGRAFÍA

Altamiro, J., & Calvache, M. (2005). Evaluación del requerimiento de agua en el cultivo de miniclavel, variedad "Rony" bajo invernadero. *Rumipamba* , 1-9.

Asocoflores. (2017). *Asocoflores, Boletín estadístico*. Obtenido de [http://www.asocolflores.org/aym\\_images/files/ARCHIVOS/17032017/2017\\_03\\_08\\_Boletin\\_Esta\\_distico\\_Enero\\_2017\\_sin\\_produccion.pdf](http://www.asocolflores.org/aym_images/files/ARCHIVOS/17032017/2017_03_08_Boletin_Esta_distico_Enero_2017_sin_produccion.pdf)

Baracaldo, A., Ibagué, A., Flores, V., & Chaves, B. (2010). Crecimiento en clavel estándar cv Nelson, en suelo y sustratos. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 69 (1), 1-8.

Cala, R., & Guasca, L. (2010). *EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE UN CULTIVO DE CLAVEL (Dianthus caryophyllus) cv. Delphi, ESTABLECIDO EN DIFERENTES TIPOS DE SUSTRATOS (tesis de pregrado)*. Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia.

Castellanos, O., Fonseca, S., & Buritica, S. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de flores y follajes en Colombia con énfasis en clavel*. Giro Editores Ltda.

Figueredo, M. (2014). *Evaluación del desarrollo y las características morfológicas de una línea F4 de clavel (Dianthus caryophyllus) (Trabajo de pregrado)*. Bogotá D.C: Universidad Militar Nueva Granada .

Gasiorkiewicz, E. (1960). Influence of nitrogen and potassium level on the development of Fusarium systemic wilt of carnation. *Phytopathology* , 636.

Guerrero, E. (1998). *Fertilización de cultivos en clima frío* . Bogotá : Monomeros colombianos venezolanos SAS.

Guevara Valencia, M. (2004). *Análisis comparativo entre las diferentes metodologías de micropropagación de variedades de Clavel (Dianthus Caryophyllus L.)*.

Hernández, R. (2000). *El clavel para flor cortada*. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación .

López, A., Chaves, B., Florez, J., & Salazar, R. (2010). Modelo de aparición de nudos (Dianthus caryophyllus L.) cv. Delphi cultivado en sustratos. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 28 (1), 47-54.

Orozco, M., Garcés, E., & Arbeláez, G. (1993). Efecto de diferentes niveles de nitrógeno, potasio y pH en el desarrollo de Fusarium oxysporum f. s.p. dianthi, agente causal del marchitamiento vascular del clavel. *Agronomía Colombiana* , 90-102.

Perez, S. (2011). *Análisis de crecimiento y comportamiento de los nutrientes en clavel (Dianthus caryophyllus L.) variedad Delphi en un sistema de cultivo en sustrato en la sabana de Bogotá*. Bogota, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Pizano de Marquez, M. (2000). *Clavel Dianthus caryophyllus*. Bogota: Hortitecnica Ltda.

Prada, A., & Cortes, C. (2010). La descomposicion termica de la cascarilla de arroz: Una alternativa de aprovechamiento integral. *Revista Orinoquia, Universidad de los llanos* , 155-170.

Romero, M., & Tomás, F. (2004). *Cultivo de clavel en banqueta de arena: Una alternativa a la produccion en suelo* . Murcia: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Taylor, M. (2010). *El cultivo del clavel*. Chile: Universidad de Chile

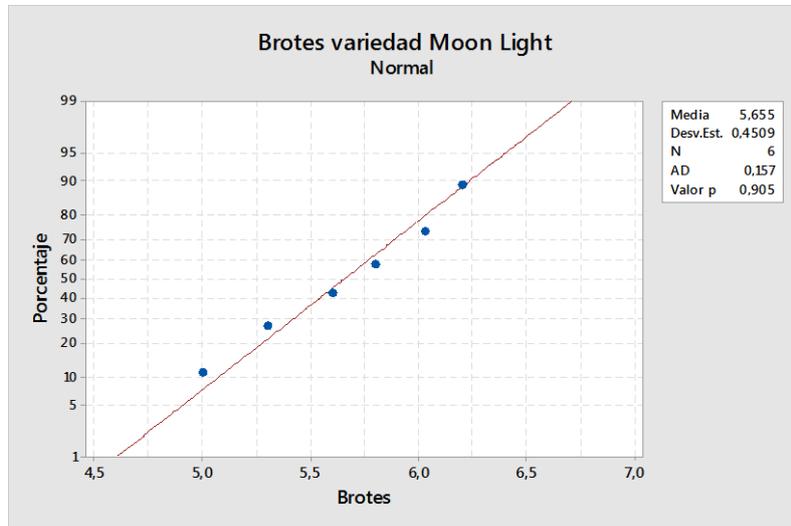
Vargas Moreta, M. V. (2013). Determinación de las curvas de acumulación de nutrientes en las variedades de Clavel Nelson y Dakota (*Dianthus caryophyllus*), Pujilí-Cotopaxi.

Valverde, A., & Monteaguido, J. (2007). Analisis comparativo de las características fisicoquímicas de la cascarilla de arroz. *Scientia et Technica* , 255-260.

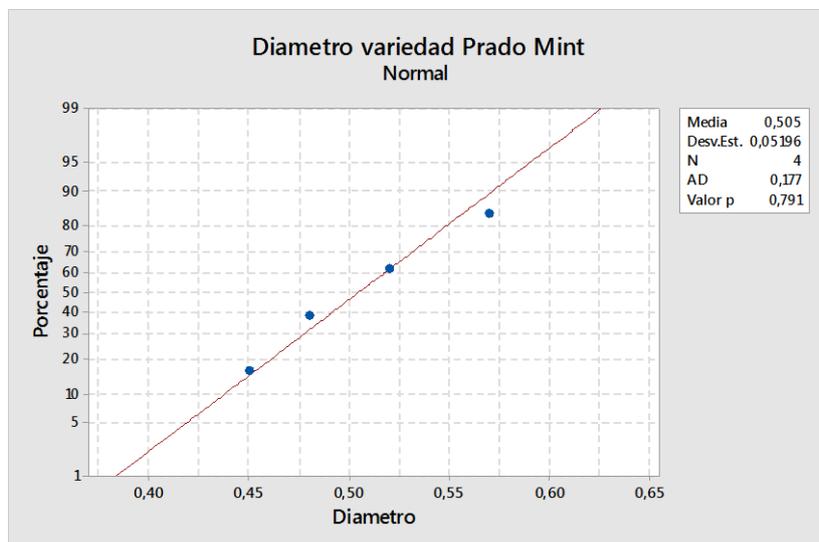
Yong, A. (2004). TÉCNICAS DE FORMACIÓN Y MANEJO DEL ROSAL. *Cultivos Tropicales*, 25 (4), 53-60.

## ANEXOS

### ANEXO 1. ANALISIS ESTADISTICO CORRIDO EN MINITAB, PRUEBA DE NORMALIDAD NÚMERO DE BROTES VAR. MOON LIGHT.



### ANEXO 2. ANALISIS ESTADISTICO CORRIDO EN MINITAB, PRUEBA DE NORMALIDAD DIAMETRO DEL TALLO VAR. PRADO MINT.



**ANEXO 3. ANALISIS ESTADISTICO CORRIDO EN MINITAB, PRUEBA DE NORMALIDAD LONGITUD DEL TALLO VARIEDADES.**

