

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El clavel (*Dianthus caryophyllus L.*) ocupa en la actualidad un lugar muy destacado, en todo el mundo, como planta para la producción de flor cortada. Junto a sus excelentes características de belleza, posee cualidades que le hacen especialmente apto para su comercialización; duración de la flor una vez cortada, resistencia al embalaje y transporte, posibilidad de poder producir flores durante todo el año. Anteriormente sólo existía el clavel silvestre, tras diversas hibridaciones y procesos de selección se ha convertido en variedades que actualmente conocemos. Los primeros claveles adaptados a la producción de flor cortada fueron seleccionados en Lyon alrededor del año 1845. A partir de 1942, William Sim, obtuvo por hibridaciones y selecciones una serie de claveles que llevan su nombre "Clavel Sim o Clavel Americano", que han dado origen al espectacular desarrollo de la producción en invernadero y bajo túneles.

([http://www.sevillajardineria.es/abono-azul/.](http://www.sevillajardineria.es/abono-azul/))

La producción de claveles se ha trasladado desde los grandes mercados consumidores, como Estados Unidos de Norteamérica- Japón, Alemania, Holanda, hacia los nuevos países productores para la exportación, como Colombia. Segundo exportador mundial de flores, España, China y otros.

En Bolivia las iniciativas en floricultura son desarrolladas en los departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Potosí, pero la mayor producción está concentrada en Quillacollo del departamento de Cochabamba el cual es un departamento exportador de flores y entre ellas está el clavel que es cultivado bajo invernadero por las condiciones climatológicas que se presentan a lo largo del año como ciertos agentes devastadores (heladas, vientos, calor y humedad excesiva).

En nuestro departamento de Tarija si bien se producen claveles pero su producción es más a escala familiar como una actividad recreativa y lo poco que se produce para su comercialización es de baja calidad por lo que se puede deducir que no se cuenta con una producción a escala comercial razón por la que todo lo que se encuentra en florerías, mercados y otros puestos de ventas de flores son claveles que importamos del departamento de Cochabamba.

En base a estos antecedentes, se hace necesario buscar alternativas para mejorar la producción tanto en cantidad como en calidad de estas flores de alta demanda en el mercado local.

1.2.JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene su importancia porque servirá para incentivar a los productores que también se puede producir flores de calidad como es el caso del clavel, incentivando además el cultivo bajo invernadero aplicando técnicas adecuadas para mejorar la producción tanto en cantidad como en calidad.

Con el presente trabajo de investigación se probaron las técnicas de pinzado con dos niveles de fertilización buscándose identificar la técnica de pinzado y el nivel de fertilización que más se adecuen a las condiciones de cultivo para obtener flores de clavel con tallos de buena longitud y rígidos aptos para cubrir las exigencias del mercado.

Como también este trabajo de investigación se justifica en la medida que se busca incentivar al pequeño productor para que incursione en esta importante actividad de cultivo del clavel como alternativa para diversificar la producción agrícola y consiguientemente mejorar sus ingresos.

1.3. HIPÓTESIS

Con la técnica del pinzado y fertilización se mejora la producción del cultivo de clavel tanto en cantidad como en calidad de las flores.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la respuesta de una variedad de clavel (*dianthus caryophyllus L.*) a la aplicación de dos técnicas de pinzado y tres niveles de fertilización bajo condiciones de invernadero.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la respuesta en cuanto a la elongación de los brotes laterales, tamaño y calidad de la flor con cada técnica de pinzado en el cultivo del clavel.
- Determinar la mejor respuesta con respecto a rendimientos con cada técnica de pinzado y con cada nivel de fertilización en estudio.
- Determinar el comportamiento a los días de floración de los tratamientos.
- Realizar el análisis económico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Historia del clavel

El clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) ha sido cultivado por el hombre desde hace más de 2 000 años. Por el año 300 a.C. como la “Flor Divina”, por su deliciosa fragancia y en Grecia se realizan coronas con estas flores para entregárselas a sus atletas (Besemer, 1980).

En 1938, William Sim, americano de Maine, lleva a estados unidos algunas variedades del clavel Niza, donde los mejora y crea unos híbridos algo distintos a los europeos que reciben el nombre de clavel de Sim, los cuales suelen ser de mayor longitud y con el cáliz más firme, pero más susceptibles a enfermedades y muy difíciles de cultivarlos al aire libre (López, 1989).

2.2. Origen del clavel

El clavel es originario del área del Mediterráneo. Antiguamente existía el clavel silvestre, diversas hibridaciones y procesos de selección han permitido el desarrollo de diferentes variedades (Besemer, 1980).

Los primeros claveles adoptados a la producción de flor cortada, fueron seleccionados en Lyon alrededor del año 1845. A partir de 1942, William Sim, obtuvo por hibridaciones y selecciones una serie de claveles que llevan su nombre “clavel Sim o clavel Americano” que han dado origen al espectacular desarrollo de la producción en invernadero y bajo túneles.

López (1989) clasifica el clavel usado en la floricultura en tres tipos:

- Clavel europeos
- Claveles americanos(sim)
- Miniclaveles (spray)

Los europeos son fáciles de cultivar, ya que se adaptan al aire libre sin el uso de la tecnología. El clavel americano o sim es el mejor pagado, tiene mejor calidad y es el obligado para el agricultor algo tecnificado. Requiere protección por lo menos en el invierno. El mini clavel o tipo spray, es muy apreciado en el norte de Europa (López, 1989).

2.3. Variedades

Corfo (1987) señala que para la producción comercial del clavel para flor cortada se cultivan tres tipos de clavel: Americano, Mediterráneo, Híbrido, dentro de los cuales existe un gran número de variedades que presentan diferencias en color (puros o vareados) pétalos lisos o crespos, resistencia o susceptibilidad a enfermedades, exigencias y adaptabilidad (cultivos al aire libre o invernadero) y rendimientos.

Estos parámetros se utilizan para la elección de las variedades más adecuadas a las condiciones del agricultor (Alvares, 1998).

- Rojos: Domingo, Pamplona, Nelson
- Blanco: Banyas, Denver, Hydra
- Amarillos: Tundras
- Anaranjados: Harvest Moon
- Rosados: Dona, Spirit (lila)

2.4. Importancia económica

Los claveles estándar y miniatura, son unas de las más importantes flores de corte en el comercio mundial. Además, debido a su fácil y rápida multiplicación, el clavel es objeto de un importante comercio internacional de esquejes. Estados Unidos es el mayor mercado de clavel del mundo y en la actualidad Colombia, con más de 4000 hectáreas dedicadas a este cultivo, es el principal proveedor y el principal productor mundial del clavel estándar.

<http://www.produccioncatamarca.gov.ar/publicaciones/contador>).

Del mercado de las importaciones norteamericanas a Colombia le siguen Ecuador y Guatemala, siendo también representativas las importaciones de Marruecos y España sobre el mini clavel o clavelina, también hay que destacar la incorporación de nuevos países, en lo que a importaciones se refiere como Costa Rica y Kenia, solo con variedades minis.

<http://www.produccioncatamarca.gov.ar/publicaciones/contador>).

2.5. Clasificación botánica del clavel

Cuadro N° 1. Taxonomía del clavel

Reino	Vegetal
Phyllum	<i>Telemophytae</i>
Division	<i>Tracheophytae</i>
Sud Division	<i>Anthophita</i>
Clase	<i>Angiospermae</i>
Sud Clase	<i>Dicotyledonea</i>
Orden	<i>Polemoniales</i>
Familia	<i>Cariofilaceas</i>
Genero	<i>Dianthus</i>
Especie	<i>Caryophyllus</i>

Fuente: Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza. Herbario Universitario de la F.C.A y F.-UAJMS.

2.6. Características botánicas

García, y Rincón, O, (2004). Describe las siguientes características botánicas del clavel.

Es una planta herbácea, perenne, vivas, tiene vegetación glauca (verde claro), produce flores varias veces durante su existencia y presenta flores solitarias o en panícula.

2.6.1. Raíz

El sistema radicular es de tipo fasciculado y ramoso, que penetra en el suelo aproximadamente unos 30 a 80 cm.

2.6.2. Tallo

Son articulados, ramificados y nudosos soporta una sola flor principal (por lo que se le conoce también como monoflor) alcanzando una altura 1.0 a 1.5 m.

2.6.3. Hojas

Sus hojas son lineales opuestas, rígidas paralelinervias y de color verde azulado, revestida de pruina cerosa que tiene por objeto evitar excesiva transpiración y/o para protegerlas de otros agentes dañinos.

2.6.4. Flores

Las flores son de diversos colores, terminales y hermafroditas de tres o más centímetros de diámetro, vistosas, muy fragantes, con cáliz gamosépalo y verde coriáceo, persistente, con cinco pétalos de uña largo y limbo que puede o no ser dentado en las

orillas o ligeramente encrespado, de colores muy diversos. Estambres en número de diez. Ovario es unilocular, pentacarpelar.

2.6.5. Cáliz

Los pétalos están fuertemente sujetos por el cáliz, que es cilíndrico alargado en forma de tasa.

2.6.6. Fruto

El fruto, en caja, puede contener de 60 a 90 semillas de color negro o marrón de forma irregular, un tanto achatadas, su diámetro es mayor a 2 a 3 mm.

2.7. Manejo del cultivo del clavel

Cultivo de clavel tiene dos alternativas para ser producido en campo abierto o bajo condiciones de invernadero.

2.7.1. A campo abierto

Generalmente a campo abierto se producen claveles pero su producción es más a escala familiar como una actividad recreativa y lo que se produce para su comercialización es de baja calidad, por las condiciones climáticas que se presentan negativamente (heladas, vientos, calor, humedad excesiva)

2.7.2. Bajo condiciones de invernadero

Los claveles que se producen bajo condiciones de invernadero son a escala comercial. Por lo que dentro del invernadero se puede manipular los requerimientos edafoclimáticas de acorde lo que requiere el cultivo del clavel, controlar las plagas y

enfermedades dentro del mismo. Para obtener claveles de calidad con las características que se requiere en el mercado.

2.8. Condiciones edafoclimaticas que requiere el cultivo del clavel bajo condiciones de invernadero

2.8.1. Suelo

El suelo tiene que ser poroso y tener una elevada capacidad de drenaje para evitar encharcamientos y así enfermedades criptogámicas o asfixias radiculares. Son preferibles los pH comprendidos entre 6,5 y 7,5. El pH influye en la asimilación de los micros elementos y macro elementos. Cada elemento tiene su banda óptima o grado disponibilidad; por encima o por debajo de este la planta puede sentir toxicidad o carencia. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/clavel.htm>).

2.8.2. Temperatura

Las temperaturas más óptimas para obtener flores de buena calidad están comprendidas entre los 12 y 14° C durante la noche y entre los 20 y 24° C durante el día. Las temperaturas por debajo de 6° C pueden producir deformaciones en la flor y cálices estallados, con una considerable disminución en la producción (Hernández, 1983).

A los 0° C se dañan los botones florales sufriendo decoloraciones los pétalos, circunstancia que deprecia considerablemente a la flor. Las oscilaciones bruscas de temperaturas diurnas respecto a las nocturnas (salto térmico grande), hacen que los cálices revienten (Hernández, 1983).

Cuadro N° 2. De temperaturas óptimas para la producción del clavel

Temperaturas óptimas para la producción del clavel		
	Diurna	Nocturna
Invierno	15-18°C	10-12°C
Verano	21°C	12°C

FUENTE: Fundación para la superación de la pobreza (1998)

2.8.3. Luminosidad

Es un factor climático muy importante para el desarrollo normal del clavel, que influye enormemente en su calidad, sanidad y en la producción total. La falta de luz se manifiesta por la formación de brotaciones débiles que tienden al ahilamiento, retraso en el crecimiento y aumento de las enfermedades criptogámicas. (Hernández, 1983).

Durante los días largos se aceleran los procesos de formación y apertura de flores, mientras que durante los días cortos, de menos horas de luz, los entrenudos aumentan su crecimiento en longitud. (Hernández, 1983).

2.8.4. Ventilación y requerimiento CO₂

En muchas zonas las temperaturas durante las primeras horas del día son demasiadas bajas para ventilar y sin embargo, los niveles CO₂ son limitantes para el crecimiento de la planta. Bajo condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es económicamente rentable, es necesario aportar CO₂ para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1.000 ppm, Asimismo, si el cierre de la ventilación se efectúa antes del atardecer, a causa del descenso de la temperatura, los niveles de

dióxido de carbono siguen reduciéndose debido a la actividad fotosintética de las plantas (Cabo, 2007)

2.8.5. Humedad relativa

La humedad relativa idónea, cuando se trata de cultivo en invernadero, oscila entre el 60 y el 70 %. Favorece el desarrollo de la planta y regula la apertura de los estomas, con lo cual la transpiración y la fotosíntesis se realizan con normalidad. Los bajos niveles de humedad relativa favorecen el desarrollo de la araña roja. De igual manera, una humedad relativa superior a los porcentajes indicados puede facilitar al desarrollo de enfermedades criptogámicas como la botrytis. (Hernández, 1983).

2.9. Manejo del cultivo

Desde plantación a cosecha: 5 a 6 meses. Estado óptimo de cosecha: amplio, depende del destino de comercialización y cercanía al mercado.

2.9.1. Preparación del suelo

La idea principal en la preparación del suelo es dotarlo de buenas propiedades físicas, en especial de aireación. El clavel es una planta que tolera muy mal a la compactación, si el suelo filtra mal es necesario dotarlo de un sistema de drenaje. Terrenos compactos y siempre húmedos implican enfermedades de raíz y cuello de la planta (López, 1989).

Una buena mezcla para un suelo medio se obtiene colocando sobre él una capa de turba de 10 cm. de espesor y otra de arena gruesa de la misma medida y cultivando la tierra hasta 40 cm de profundidad (López, 1989).

2.9.2. Desinfección del suelo

Esta labor se realiza para el control de nematodos, hongos y malas hierbas, para esto se puede utilizar:

- Dicloropropeno
- Metan-sodio
- Dazomet
- Bromuro de metilo

(Estrada, 2011).

2.9.3. Multiplicación

Se efectúa por esquejes de brotes con hojas y micro-propagación *in vitro*. La multiplicación por semilla sólo se emplea para las hibridaciones. Actualmente el esquejado se realiza en establecimientos especializados que realizan a la vez la selección. Se toman esquejes procedentes de plantas madre de 10 cm de longitud y se colocan en invernaderos de multiplicación (AGRONET, 2010).

2.9.4. Preparación de platabandas

El clavel se cultiva en platabandas, generalmente con una densidad de 36 plantas por metro cuadrado, distribuidas de 4 a 6 hileras, dependiendo del ancho de las mismas y de la distribución de los pasillos, el ancho de las platabandas puede variar entre 60 a 100 cm. con una altura de 20 a 30 cm. y un pasillo entre hileras de 45 cm. generalmente cada mesa o platabanda lleva entre cuatro a cinco hileras de plantas (Bernal, 2001).

2.9.5. Plantación

La plantación debe realizarse después de un fertirriego profundo, los esquejes deben enterrarse muy poco, no más de lo que estaba en cama de enraizamiento. Esto es fundamental para evitar problemas fungosos. Los esquejes pueden guardarse en el refrigerador hasta para una semana, pero deben rociarse con agua constate con la bomba de espalda, en forma de lluvia fina realizando varias pasadas al día (Verdugo, 1996).

2.9.6. Tutorado

El tutorado está estrechamente relacionado con la obtención de claveles de buena calidad. Antiguamente se en tutoraba utilizando cañas e hilo. En la actualidad se utilizan mallas de alambre o de nylon y soportes de diferentes materiales. Los bastidores o cabezales convienen que sean metálicos o de madera, debiendo tener una altura comprendida entre 1,30 y 1,50 m.

Las mallas más utilizadas son de nylon o metálicas. Se colocan normalmente cinco. Los cuadrados de las mallas pueden ser de 12,5 x 12,5 cm, 15 x 15 cm ó 7,5 x 7,5 cm. Hay que anticiparse en la colocación de las mallas con el fin de que estén dispuestas antes de que los tallos alcancen su altura.

(<http://www.infoagro.com./flores/flores /clavel.htm>)

2.10. Cuidados posteriores a la plantación

Después de la plantación se debe dar un riego, los días posteriores a la plantación conviene mantener las plantas en un ambiente húmedo.

2.10.1. Riegos

Cuando se finaliza la plantación se debe dar un riego con bastante caudal de agua. En general, la frecuencia de riego dependerá del sistema de riego utilizado. La falta de agua influye negativamente en el crecimiento calidad y duración de la flor, una vez que este cortada. Las hojas y las flores son más pequeñas y de menor consistencia.

(<http://www.tetrathec.com/agriculture>).

2.10.2. Pinzado

Es una técnica que consiste en eliminar la porción terminal de la planta joven de clavel, rompiendo así la dominancia apical, dejando de 4 a 5 pares de hoja, para promover la formación de brotes laterales, que se originan de las yemas ubicadas en las axilas de las hojas (Verdugo, 1996).

Con esta labor se desea conseguir la ramificación de la planta, aumentando el número de flores de la planta y también el largo de las primeras varas. Para realizar esta labor es necesario esperar a que gran parte de las pantas presenten un crecimiento visible entre el sexto o séptimo par de hojas. Cuanto más alto se efectúa el pinzado más flores se obtendrán, pero de menor calidad, y se pinza más cerca del suelo, la calidad será superior en menor número (Besemer, 1980).

Besemer, (1980) menciona cuatro sistemas de pinzado, cada uno de los cuales afectara de diferente manera la producción y la calidad de las flores obtenidas. Se describen a continuación los sistemas:

- Pinzado simple

Solo se despunta la parte apical del brote principal. Se obtienen como resultado cuatro o cinco brotes secundarios los cuales crecerán y florecerán todos a la vez en un corto

tiempo. Este sistema es apropiado cuando se requiere controlar las cosechas. Como por ejemplo para obtener una gran cantidad de flores para alguna fecha especial.

- Pinzado y medio

Consiste en un pinzado simple del brote principal y después, cuando los brotes secundarios han crecido se pinzan la mitad de ellos. Con esto se consigue prologar el tiempo de floración. Es recomendable en planteles vigorosos y se debe realizar el segundo pinzado de unas 5 a 6 semanas después del primer pinzado.

- Doble pinzado

Consiste también en un pinzado simple del brote principal y un posterior pinzado de todos los brotes secundarios. Se obtienen floración abundante todo de una vez y con detrimento en su calidad y en los labores de cosecha por su excesiva floración.

- Despunte de brotes secundarios

Es similar al anterior, solo que el pinzado de los brotes secundarios consiste en la remoción de las puntas de crecimiento más que un pinzado severo.

- Primer pinzamiento: Se realiza por encima del cuarto, quinto o sexto nudo (dependiendo del cultivar), es decir, de 15 a 20 días después de la plantación.
- Segundo pinzamiento: Se efectúa de 30 a 50 días después, sobre las ramificaciones obtenidas del primer pinzamiento, y por encima del tercer nudo.

Es una operación de gran importancia que permite distribuir escalonadamente la producción de claveles y retrasar la entrada en floración en determinadas épocas, con idea de hacer frente a un momento de precios bajos. A tal fin, se corta el esqueje con

la mano por un nudo. Con ello se provoca la emisión de nuevas brotaciones que bien pueden ser pinzadas nuevamente o dejadas florecer.

El segundo pinzamiento puede hacerse de dos formas:

- Despuntando todos los brotes resultantes del primer pinzado.
- Despuntando solamente la mitad de los brotes (pinzado y medio).

Como medida complementaria se recomienda tratar con captan, inmediatamente después del despunte, para favorecer la cicatrización de los cortes.

2.10.3. Desbotonado

Consiste en la eliminación de los brotes secundarios que acompañan al botón central en la vara. Con ello se efectúa un raleo y se logra un mayor desarrollo de la flor principal.

Esta labor debe hacerse continuamente durante el cultivo. Es importante que se realice en el momento adecuado, a fin de mantener un buen nivel de calidad.

Esto implica retirar el botón cuando está del tamaño de una arveja (las brácteas acompañantes al botón están del mismo tamaño que éste).

La operación de desbotonado se hace a mano y la periodicidad depende de la época del año, oscilando entre diez y quince días.

2.10.4. Fertilización

La fertilización química, estos productos son preparados a partir de sustancias químicas de alta solubilidad y micro elementos quelatados, como requisito importante para la

formulación de los nutrientes es el de tener un conocimiento exacto de la composición fisicoquímica de los fertilizantes que se van a emplear generalmente en el suelo.

Por lo común, se piensa en el fertilizante como algo que, independientemente de su composición, cuando se aplica a la tierra hace crecer mejor a las plantas, en la realidad el fertilizante contiene uno o más, de los tres nutrientes primarios para las plantas: nitrógeno (N), fósforo aprovechable (P₂O₅) y potasa (K₂O); a menudo, también contiene cantidades sustanciales de otros nutrientes (Estrada, 2011).

2.11. Requerimiento nutricional del cultivo del clavel

Cuadro N°3. Requerimiento nutricional del cultivo del clavel

ELEMENTO	PPM
N	230
P	55
K	200
Ca	125
Mg	100
Mn	0,5
Fe	0,6
B	0,3
Zn	0,2
Cu	0,06
Mo	0,03

Fuente: universidad central del Ecuador, 1999.

2.12. Los principales elementos fertilizantes que inciden en el desarrollo de las plantas de clavel son: nitrógeno, fósforo y potasio

2.12.1. Nitrógeno

Influye en el crecimiento de las plantas. Una planta que tenga cubiertas sus necesidades en este elemento presenta una coloración verde intensa, ligeramente azulada, hojas anchas, largas y con una curvatura característica.

La carencia supone:

- Retraso en el desarrollo de las plantas.
- Entrenudos cortos. Endurecimiento de las plantas.
- Retraso en la floración.
- Brotaciones débiles y flores pequeñas.

El exceso ocasiona:

- Mayor sensibilidad de las plantas a las enfermedades.
- Mayor porcentaje de flores estalladas.
- Aumento de brotaciones axilares.

2.12.2. Fósforo

Es indispensable para el crecimiento y desarrollo radicular correcto. Favorece la respiración y la fotosíntesis.

La carencia da origen a:

- Hojas de color verde oscuro.

- Flores de tamaño menor.

2.12.3. Potasio

Mejora el aspecto del clavel y aumenta el vigor de las plantas cuando sus niveles en el suelo son normales. Estimula la asimilación de los hidratos de carbono.

La carencia origina:

- Retraso en el crecimiento
- Retraso en el crecimiento de la planta.
- Tallos débiles con poca consistencia.
- Flores pequeñas.

El exceso ocasiona:

- Disminución de la producción.
- Hojas con las puntas secas.
- Aumento del porcentaje de cálices estallados.

Otros elementos importantes son el magnesio, boro, hierro y manganeso.

Conviene tener en cuenta el equilibrio que deben guardar los tres macro elementos fundamentales.

2.13. Cosecha

El clavel comercial debe de producir entre 10 y 20 tallos al año. Hasta la floración se desarrollan entre 15 y 18 nudos (con dos hojas opuestas por nudo) y de cada nudo saldrá un brote. Se considera como flor solamente al botón que ya deja ver el color de los pétalos o despunta color, independientemente del número de botones florales que tenga la vara. Las características que determinan la calidad del clavel son:

- La rigidez y longitud del tallo. Los tallos deben ser erectos y sin deformaciones.
- La capacidad que tengan los tallos para emitir brotes laterales.
- El número de flores por vara es también uno de los factores limitantes de la calidad.

De acuerdo con el número de flores consideradas como válidas, dependerá de una perfecta definición del punto de corte. Normalmente la recolección tiene lugar en el estado en el que el botón floral presenta los pétalos exteriores abiertos (caso de los uniflores). Las flores, preferentemente deben ser cortadas algo abiertas y no excesivamente cerradas. Se corta aproximadamente a un centímetro por debajo de un nudo del tallo floral con 5 a 7 pares de hojas. Para los multiflores se efectúa cuando 3 flores terminales comienzan a abrirse (corte similar a las uniflores, pero tirando el tallo hacia abajo con el objetivo de no destruir los brotes contra la malla).

La primera cosecha tiene lugar de tres meses y medio a cuatro meses después de la plantación.

2.13.1. Claveles Estándar

La madurez a la cual los claveles son cosechados depende del tipo de comercialización. Los botones en estado de estrella (estado 1) son demasiados inmaduros para la mayoría de los propósitos excepto para un almacenamiento de un largo periodo. Los botones con los pétalos orientados hacia arriba (estado 2) abrirán rápidamente. Las flores para un uso inmediato son cosechadas generalmente entre los estados 3 y 4.

2.13.2. Claveles Múltiples (spray carnations)

Los claveles múltiples son normalmente cosechados con al menos una flor en cada grupo de botones. Para minimizar la dispersión de enfermedades, se debe evitar la

cosecha de plantas con síntomas obvios de enfermedad. Muchos cosechadores colocan las flores cortadas encima de los alambres para una posterior recolección en ramos.

1.14. Post cosecha

La post cosecha se basa en conseguir alargar la vida de la flor una vez cortada y así mejorar la comercialización. La senescencia de los claveles cortados está asociada con un incremento en la producción de etileno. Por tanto, los compuestos que inhiben la síntesis de etileno son importantes en horticultura porque prolongan la longevidad de las flores climatéricas, entre las que se encuentra el clavel. En este aspecto también se utiliza el frío como método físico. La velocidad o rapidez del enfriamiento en post cosecha es inversamente proporcional a la vida útil del clavel (Infoagro, 2005).

2.14. Riego por goteo tecnificado

Este sistema de riego ha supuesto ventajas muy importantes al avance de conseguir humedad en el sistema radicular aportando gota a gota de agua necesaria para el desarrollo de la planta.

Ventajas del riego por goteo tecnificado

- Permite la conservación del suelo.
- Eleva el rendimiento del cultivo.
- Mejora la calidad del producto.
- Permite planificar la siembra y lograr mejores precios en el mercado.

2.15. Fertilizante Blaukorn Classic 12-8-16 + (3 MgO) + (10S) + ME

2.15.1. El granulo Azul

Blaukorn Classic 12-8-16 es un fertilizante complejo químico granulado, donde cada granulo aporta todos los nutrientes indicados en su fórmula. Además de contener macronutrientes principales (NPK), cuenta en su fórmula con macro elementos secundarios (Mg y S) y también micro elementos (ME).

- Todos los nutrientes son de elevada eficiencia de asimilación.
- Es un producto libre de cloro y de reacción acida.
- Posee una granulometría muy homogénea, donde el 90% de los gránulos se encuentran entre 2-4 mm.
- Posee un tratamiento en superficie de cada granulo para mejorar el transporte y el almacenamiento.

2.15.2. Composición química del blaukorn

Cuadro N°4. Composición química del blaukorn

Nitrógeno (N) total	12%
Nitratos	5%
Amonio	7%
Fosforo (P205)	8%
Potasio (K20) en base a sustratos	16%
Magnesio (MgO)	3%
Azufre (S)	10%
Hierro (Fe)	0,06%
Boro (B)	0,02%
Zinc (Zn)	0,01%

Fuente: [www.compo-experticom >fileadmin>pdf](http://www.compo-experticom.com/fileadmin/pdf).

2.15.3. Acción en el cultivo

Blaukorm contiene nutrientes de elevada eficiencia. Es un fertilizante recomendado para aplicaciones de arranque (basales) y también para aplicaciones complementarias posteriores durante el desarrollo del cultivo. Especialmente indicado para aquellos cultivos con alta sensibilidad al cloro y suelos con alta salinidad.

Sus usos están principalmente indicados en horticultura, floricultura, plantas ornamentales y cultivos especiales a campo o bajo cubierta.

Cuadro N° 5. Recomendaciones de uso

Cultivos	Dosis	Momento y forma de aplicación
Frutales	500 a 1,2 kg/pl	Dividir la dosis en dos aplicaciones: 1ª pos cosecha 2ª 15-45 días después de brotación.
Cítricos	500 a 1,5kg/pl	Dividir la dosis en 3 aplicaciones a lo largo del ciclo del cultivo.
Vid	60 a 200 g/pl	Dividir la dosis en dos aplicaciones: 1ª pos cosecha 2ª prefloración.
Hortalizas	300 a 500 kg/ha	Dividir la dosis en 1 a 3 aplicaciones a lo largo del ciclo del cultivo.
Florales	300 a 500 kg/ha	Dividir la dosis en 1 a 3 aplicaciones a lo largo del ciclo del cultivo
Arbustos	De 10 a 100 g/árbol.	Según tamaño: chicos de 10 a 20 g. medianos: 40 a 50 g, grandes: de 80 a 100 gramos.
Arboles	De 40 g a 1,5 kg/árbol	Según tamaño: chicos de 40 a 50 g. medianos: 250 a 300 g, grandes: de 1 a 1,5 kg.
Césped	2 a 3 kg/100 m ²	Aplicar en la estación de crecimiento.
Plantas de interior	De 4 a 50 g/maceta	Según tamaño de maceta: 30cm: 4 a 6 g/maceta, 50cm: 8 a 13 g/maceta.
Canteros	40 a 50 g/m ²	Distribuir uniformemente.

Fuente www.compo-experticom >fileadmin>pdf.

2.16. Plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo del clavel

Para evitar la proliferación de plagas y enfermedades es fundamental iniciar la plantación con esquejes provenientes de plantas madres de alta calidad.

2.16.1. Plagas

a. Araña roja (*Tetranychus urticae*): Es un acaro muy pequeño, de color rojo, que provoca la pérdida de la calidad de la vara floral, pues al alimentarse provoca un cambio de color y textura en la vara, además cuando sus colonias alcanzan niveles poblacionales altos provocan manchas de color rojo.

Fuente: www.aum.mx/difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

b. Pulgones (*Myzus sp.*): Es una plaga muy frecuente en el cultivo del clavel. Los pulgones pican las hojas y flores para succionar los azúcares que se transportan por el floema. En el invernadero, se reproducen por partenogénesis sin necesidad de machos. Todos los individuos son hembras y cada hembra origina varias más. Esta facultad de reproducirse una hembra sin necesidad del macho es la que origina la violencia de la plaga, ya que un individuo puede madurar y reproducirse a la semana de su nacimiento. La plaga se reaviva en la primavera y baja con los fuertes calores del verano. Fuente: www.aum.mx/difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

c. Thrips (*Frankliniella sp.*): Son pequeños insectos chupadores que tienen varias generaciones anuales. Debido a su pequeño tamaño, un adulto puede penetrar fácilmente cuando se haya formado el botón floral al interior de este y realizar allí su puesta. Los nuevos individuos se alimentan de los pétalos que se están desarrollando y cuando la flor madura aparecen decoloraciones sobre los bordes de los pétalos. En algunas ocasiones atacan a los nuevos brotes, retrasando el desarrollo. Suelen atacar desde la primavera y son activos también durante el verano, hasta el otoño. Fuente: www.aum.mx/difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

d. Minadores (*Pseudonapomyza sp.*): Sus larvas forman galerías en las hojas. Produce debilitamiento y una depreciación comercial del clavel.

Fuente: www.aum.mx./difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

2.16.2. Enfermedades

2.16.2.1. Enfermedades del cuello

a. *Rhizoctonia solani*

Comienza con una podredumbre seca del cuello, con manchas oscuras y concéntricas, justo debajo de la epidermis quedando la raíz casi intacta, por lo que al tirarla se parte el cuello limpiamente. Se desarrolla principalmente en plantaciones profundas, con suelos encharcados y mal drenados o con exceso de materia orgánica.

Fuente: www.aum.mx./difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

b. *Phytophthora sp.*

Con esta enfermedad se produce una podredumbre blanda y húmeda justo en el cuello, quedando el cuello aceitoso y las raíces podridas a partir del cuello. Su desarrollo es óptimo en suelos encharcados (arcillosos) y mal drenados.

Fuente: www.aum.mx./difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

2.16.2.2. Enfermedades vasculares

a. Fusariosis (*Fusarium sp.*): Se trata de una enfermedad grave que produce daños importantes. Esta enfermedad progresa de abajo hacia arriba, pues si se examinan las plantas menos afectadas se observa que las hojas inferiores están secas y las superiores no y que cuanto más afectada está la planta menos hojas superiores quedan sanas. Solo

en los estados finales el tallo muestra agrietamiento por la parte exterior y toma el aspecto de leña seca. Al principio las raíces permanecen intactas, pero más tarde se pudren y al arrancar una planta se rompe por el cuello quedando parte de las raíces en la tierra.

Fuente: www.aum.mx./difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

2.16.2.3. Enfermedades de follaje

a. Roya (*Uromyces sp.*): Produce manchas pulverulentas sobre los tallos y hojas, que se deben a las esporas, amarillas y luego pardas. Aparecen sobre todo en primavera y otoño.

Fuente: www.aum.mx./difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

b. Mancha foliar (*Pseudomonas sp.*): Es una bacteria gram-negativa con forma de bastoncillo, crece bien en cultivo a 25-32° C, pero no se desarrolla a 37° C. Los síntomas se manifiestan en el follaje al formarse lesiones circulares a irregulares con centros marrones y bordes de color pardo rojizo, con o sin halos cloróticos. Es corriente una necrosis de color pardo rojizo en el borde de las hojas. Las lesiones pueden ser delineadas en los nervios. Pueden aparecer arrugas en las hojas y defoliación. En condiciones de elevada y prolongada humedad de las hojas, las lesiones foliares pueden ser de color negro.

Fuente: www.aum.mx./difusión...casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

2.17. Cultivo del clavel en invernadero

Con el cultivo del clavel bajo vivero se consigue producir flor en épocas y lugares en los que de otra forma no sería posible, consiguiendo los mejores precios, para ello estos viveros deben cumplir unas condiciones mínimas: tener grandes dimensiones, la transmisión de luz debe ser adecuada, la altura tiene que ser considerable y la ventilación

en los meses calurosos debe ser buena. Además es recomendable la calefacción durante el invierno, junto con la instalación de mantas térmicas para la conservación del calor durante la noche (Estrada, 2011).

2.17.1. Descripción del invernadero

Los invernaderos son barreras físicas entre el cultivo y el medio ambiente que permiten la creación de un microclima específico; la protección de las plantas contra los factores climáticos adversos como la lluvia, el viento, plagas, enfermedades, y un manejo apropiado del cultivo.

Está conformado con por una bases de madera o metálicas las cuales se encargan de sostener una cubierta de vidrio o plástico que tiene como función mantener un a temperatura mayor que el exterior y esto lo logra aprovechando la radiación solar ya que al atravesar el vidrio o plástico calienta los objetos o cultivos que están adentro, los cuales a su vez también emiten una radiación infrarroja que produce más calor y la cual no puede volver a salir del invernadero porque tiene una longitud de onda mayor que la solar.

Otra función es evitar la pérdida del calor ya que su medio cerrado no deja salir ni entrar corrientes de aire y se puede aprovechar esta característica para crear sistemas de enfriamiento automático colocando ventanas las cuales permitan la entrada y salida de aire caliente del invernadero logrando que la temperatura dentro del invernadero disminuya.

Cuando se utiliza un invernadero para un cultivo se tienen cambios significativos en el clima interno. El efecto más visible es la reducción de la velocidad del viento en comparación con el exterior. Así mismo la cubierta tiene un efecto notable en el intercambio de energía, debido particularmente a la radiación influencia por el menor

movimiento del aire y el efecto invernadero, el cual se refiere a la transferencia y retención de calor a través de la atmosfera (en este caso la cubierta). De esta manera, el efecto de la cubierta en la reducción de transferencia de energía por convección incrementa considerablemente en el día y afecta otros factores como la humedad.

2.17.2. Historia de los invernaderos

Los primeros invernaderos holandeses fueron construidos alrededor de 1850. Para el cultivo de uvas. Se descubrió que el cultivo en invernaderos con calefacción y con el más alto nivel de cristal incrementaba el rendimiento. Las plántulas crecían más rápidamente cuando se les daba más luz y cuando el entorno cálido era constante. Esto significa que en los países Bajos se pueden cultivar otros productos que solamente se podrían cultivar en países cálidos si no hubiera invernaderos.

2.17.3. Tipos de invernaderos

Dentro de los tipos de invernaderos más comunes en el mundo se encuentran.

- Invernadero Túnel o semi abovedado.
- Invernadero Capilla simple y doble (a una o dos aguas)
- Invernadero plano o tipo parral.
- Invernadero doble capilla.

2.17.4. Ventajas y desventajas de producir en invernadero (Estrada, 2011).

Ventajas de producción en invernadero

- Se protege al cultivo de las inclemencias del tiempo.
- Se puede producir un gran número de plantas de diversas especies.

- Se utilizan diferentes sistemas de producción.
- Las plantas producidas son de buena calidad y se garantiza un 85% de eficiencia en la producción de plantas.

Desventajas

- Es indispensable contar con una fuente de agua inagotable y de buena calidad.
- Es necesario contar con un sustrato de buena calidad.
- Se debe contar con material vegetal de buena calidad.
- El costo de implementación del mismo.

CAPÍTULO III

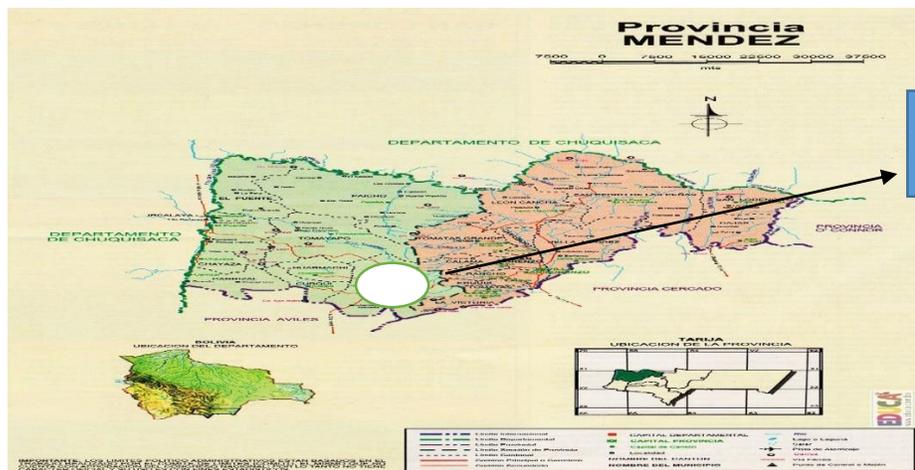
MATERIALES Y MÉTODOS

3. 1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la estación experimental de Erquis-SUDAG. (Servicio Departamental Agropecuario Tarija)

País	:	Bolivia
Departamento	:	Tarija
Provincia	:	San Lorenzo
Municipio	:	Méndez
Comunidad	:	Erquis Sud

Anexo °1



A 11 kilómetros del centro de la ciudad capital

3.2. Materiales

3.2.1. Material vegetal

Material vegetal que se utilizó en el presente trabajo de investigación son plantines de clavel de la variedad Harves que fueron traídos desde Cochabamba.

Esta variedad tiene las siguientes características:

3.2.1.1. Características botánicas

Es una planta herbácea con una altura 85-95 cm, tiene una raíz fibrosa, presenta hojas de color verde plateado y flores de color anaranjado con el borde del pétalo de forma dentado.

3.2.1.2. Características fisiológicas

Es una planta resistente a fusarium y algunas enfermedades fungosas, resistente al ataque de la arañuela roja, no muy bien de los trips. Tiene muy buena precocidad.

3.2.2. Material químico

En este trabajo de investigación se utilizó como fertilizante el siguiente producto químico Blaukorn classic.

3.2.3. Productos fitosanitario

Entre los productos fitosanitarios que fueron necesarios de emplear podemos citar los siguientes:

Perfekthion	pulverización en la parte aérea
Vertimec	pulverización en la parte aérea

3.2.4. Material para campo

- Tablero de campo
- Libreta de campo
- Planillas
- Cámara fotográfica
- Tanque
- Wincha
- Flexómetro
- Bomba de agua
- Azadón
- Pala
- Estacas
- Malla
- Equipo de riego
- Clavos
- Alambre
- Palos
- Tubería

- Cinta para el riego
- Espátula
- Calibrador

3.2.5. Material para gabinete

- Computadora
- Calculadora
- Bolígrafo
- Hojas de papel boom

3.3. Infraestructura (invernadero)

El invernadero que se utilizó es de tipo parral o plano, tiene las siguientes características, tiene una orientación de Este-Oeste con una superficie de 23 m². 15m de largo y 7 de ancho con una altura de 2.50 m, se encuentra construido con palos de madera y está cubierto con agro film. Además se cuenta con agua disponible para garantizar un eficaz sistema de riego por goteo.

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Diseño experimental

El diseño que se utilizó es un diseño de bloques completamente al azar con arreglo bifactorial donde los factores son las dos técnicas de pinzado y los tres niveles de

fertilización. Conformado por 6 tratamientos, 3 repeticiones lo que da un total de 18 unidades experimentales.

3.4.2. Datos del diseño

V₁= variedad uno

P₁= pinzado simple

P₂= pinzado doble

F₀= fertilización cero

F₁= fertilización nivel 1 con el 100% del requerimiento del cultivo (47 gramos de Blaukorn).

F₂= fertilización nivel 2 con el menos 10% del requerimiento del cultivo (42 gramos de Blaukorn).

Cuadro N° 6. Descripción de los tratamientos

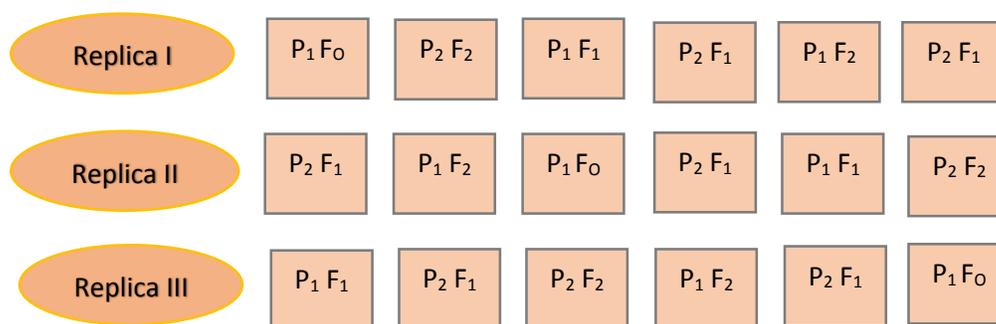
TRATAMIENTOS	FACTORES
T1 = (P1F0)	Técnica de pinzado simple a los 3 nudos con fertilización que ofrece el sustrato.
T2 = (P1F1)	Técnica de pinzado simple a los 3 nudos con nivel de fertilización uno (529-251-490) al 100% del requerimiento del cultivo del clavel.
T3 = (P1F2)	Técnica de pinzado simple a los 3 nudos con nivel de fertilización dos (470-226-441) al menos 10% del requerimiento del cultivo del clavel.
T4 = (P2F0)	Técnica de pinzado doble (1° a los 3 nudos 2° a los 3 nudos) con fertilización . Que ofrece el sustrato.
T5 = (P2F1)	Técnica de pinzado doble (1° a los 3 nudos 2° a los 3 nudos) con nivel de fertilización uno (529-251-490) al 100% del requerimiento del cultivo del clavel.
T6 = (P2F2)	Técnica de pinzado doble (1° a los 3 nudos 2° a los 3 nudos) con nivel de fertilización dos (470-226-441) al menos 10% del requerimiento del cultivo del clavel.

Cuadro N° 7. Características del diseño experimental

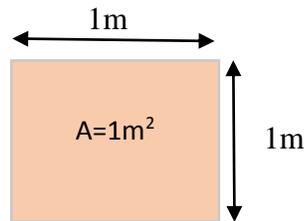
DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Número de tratamientos	6
Número de repeticiones o bloques	3
Número de unidades experimentales	18
Largo de la unidad experimental	1 m
Ancho de la unidad experimental	1 m
Espacio entre bloque	0.60 m
Distancia entre plantas	0.15 m
Número de plantas por unidad experimental	36
Superficie por unidad experimental	1 m ²

Elaboración: Hoyos, M. 2017.

3.4.4. Diseño gráfico de campo de las unidades experimentales



Unidad experimental



3.5. Procedimiento experimental

3.5.1. Preparación de las camas

La preparación de los camellones se realizó el 12-13 de junio del 2016 antes de la preparación del sustrato.

Los camellones para la investigación se realizaron formando laterales con tablas de madera a una altura de 30 cm. Se prepararon tres camellones a mayor altura que los pasillos con 1m de ancho donde se dejó un espacio de entre camellones para los pasillos de 0.60 m., cada camellón tuvo una longitud de 7,20 m x 1,2 m. De ancho donde se ubicaron las unidades experimentales de 1 m^2 cada una, dejando un espacio entre unidades experimentales de 20 cm.

3.5.2. Preparación del sustrato

La preparación del sustrato se realizó el 13 de junio del 2016. Se preparó con mantillo, arena y bocashy (compuesto preparado a base de tierra común, cal agrícola, levadura, chancaca, afrecho, estiércoles y carbón vegetal) todo mezclado con el suelo natural.

3.5.3. Muestreo

La toma de muestras se realizó el 13 de junio del 2016 antes de realizar el trasplante con la finalidad de determinar la cantidad de nutrientes presentes en el suelo y así determinar la demanda de nutrientes de dicho cultivo.

Se obtuvo una muestra de suelo y se llevó al laboratorio de suelos de la institución de SEDAG. Para proceder con el análisis la misma antes de instalar el ensayo.

3.5.3.1. Resultados del análisis físico y químico del suelo antes del ensayo

El análisis de suelo es necesario a efecto de saber las propiedades físicas y químicas del suelo, en el lugar de ensayo razón por la que se realizó este análisis en el lugar del ensayo en vivero de la institución de SEDAG de la comunidad de Erquis Sud.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO DEL SUELO

Muestra	Identificación	Prof. (cm)	Da (g/cc)	A %	L %	Y %	Textura
Suelo	Invernadero de claveles	20	1.15	49.50	25.00	25.50	FYA

Fuente: (Laboratorio de Agua y Suelo SEDAG).

En el cuadro se muestra el análisis físico del suelo a una profundidad de 20 (cm), densidad aparente de 1.15 (g/cc) y con una textura franco arcilloso arenoso.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra	Identificación	Prof. (cm)	pH	C.E mhos/cm	MO %	P ppm	K (neq/100g)
suelo	Invernadero de claveles	20	6.78	0.29	17.25	188.55	0.77

Fuente: (Laboratorio de Agua y Suelo SEDAG)

En el cuadro se muestra el análisis químico del suelo donde se dio los siguientes datos pH 6.78, conductividad eléctrica 0.29 mhos/cm, materia orgánica 17.25 %, fósforo 188.55 ppm y potasio 0.77neq/100g.

3.5.4. Desinfección del sustrato

La desinfección del sustrato se realizó el 20 de junio del 2016. Se realizó la desinfección del suelo utilizando maxim (Fungicida).

3.5.5. Marcación de los tratamientos

Se delimitaron y marcaron todas las camas que integran los tratamientos y repeticiones para la investigación, con su respectivo código y número de repetición.

3.5.6. Instalación de riego por goteo

21 de junio del 2016, se instaló el sistema de goteo a los tres camellones, en cada camellón se colocó tres cintas con sus respectivos goteros a una distancia de 0.30 m. El riego se lo realizo día por medio los días que la temperatura estaba más alta, cada dos días cuanto estaba más cuando se presentaban bajas temperaturas.

3.5.7. Fertilización

La fertilización se definió con los resultados obtenidos del análisis del suelo. Con la realización de la interpretación de análisis de suelo.

3.5.7.1. Nivel fertilización cero: Donde el cultivo se desarrollará sólo con los fertilizantes encontrados en el sustrato.

3.5.7.2. Nivel fertilización uno: Según la interpretación del análisis del suelo se utilizó al 100% del requerimiento del cultivo del clavel.

En cada tratamiento con nivel de fertilización uno: se utilizó (529-251-490). Fuente Universidad Central del Ecuador, 1999.

- 47 gramos de Blaukorn en 1 m² de cada unidad experimental

Para complementar:

- 4 gramos de 18-46-00 en el mismo tratamiento.
- 41 gramos de urea en el mismo tratamiento.

3.5.7.3. Nivel de fertilización dos: Según la interpretación del análisis del suelo se utilizó el menos 10% del requerimiento del cultivo del clavel.

En cada tratamiento con nivel de fertilización dos: se utilizó (470-226-441). Fuente Universidad Central del Ecuador, 1999.

- 42 gramos de Blaukorn en 1 m² de cada unidad experimental

Para complementar:

- 4 gramos de 18-46-00 en el mismo tratamiento.

- 39 gramos de urea en el mismo tratamiento

Cuadro N° 8. Fecha de aplicación de fertilizantes

DÍA	MES	AÑO
20 al momento de la preparación del sustrato.	junio	2016
11 a las 3 semanas después del trasplante.	julio	2016
29 a las 10 semanas después del trasplante.	agosto	2016

Elaboración: Hoyos, M. 2017.

3.5.8. Trasplante de los plantines

Una vez preparado adecuadamente y desinfectado el sustrato con el producto químico maxim, se realizó el trasplante de los plantines el 21 de junio del 2016 desinfectando sus raíces con el producto Fósil Al, con la previa colocación de las mallas de conducción.

La plantación se realizó a distancias de 0,15 x 0,15 que son las medidas de los cuadros de la malla con lo que se obtuvo una población de 36 plantas por unidad experimental.

3.5.9. Tutorado

Esta actividad se realizó con los tallos laterales que van saliendo luego del pinzado y de las cosechas, se lo conduce a mano dentro de los cuadros para que se mantengan

verticales. Esto se realiza generalmente con las plantas que están en los bordes exteriores de las camas.

3.5.10. Control de malezas

El control de malezas se hizo de forma manual, retirándolas en su totalidad de los alrededores de la planta. También se bajaron hojas muertas; y el material recogido se lo retiro del interior del invernadero.

3.5.11. Control fitosanitario

Se realizó semanalmente un monitoreo de las plantas para conocer si hay incidencia de enfermedades y plagas, para realizar un control preventivo o curativo. Haciendo una rotación de productos.

Perfekthion	pulverización en la parte aérea
Vertimec	pulverización en la parte aérea

3.5.12. Pinzado en el cultivo

Se realizó utilizando siguientes técnicas de pinzado

- Pinzado simple: se lo realizo un pinzado a los 6 nudos a los 30 días después del trasplante.(21 de julio del 2016)
- Doble pinzado: se realizó la técnica del pinzado a los 3 nudos a los 30 días después del trasplante (21 de julio del 2016),luego a los 50 días después del trasplante se realizó el segundo pinzado sobre la elongación de los nuevos brotes a los 3 nudos,(10 de agosto del 2016).

Se cortó el ápice de una planta poco después de reanudar el crecimiento. Con esto se consigue mejorar la brotación lateral para obtener más flores por planta en una fecha definida.

3.5.13. Desbotonado

Esta actividad se realizó de forma manual, cuando los botones se presentaban, con la finalidad de tener un tallo de buena calidad.

3.5.14. Cosecha

Se realizó de forma manual tomando en cuenta el punto de corte requerido según el mercado, una vez cosechado se los protegía el botón floral con papel periódico para evitar el maltrato.

3.5.15. Post cosecha

Al igual que la cosecha se realizó de forma manual tomando en cuenta el punto de corte requerido según el mercado, una vez cosechados se los protegía el botón floral con papel periódico para evitar el maltrato.

3.6. Variables a evaluar

3.6.1. Altura del tallo floral

La altura del tallo se midió en centímetros, desde la base hasta el ápice, a los 30 y 150 días, utilizando el fluxómetro.

3.6.2. Diámetro del botón a la cosecha

El diámetro se midió desde el botón con un calibrador en centímetros.

3.6.3. Días a la cosecha

Días a la cosecha se contabilizó el número de días transcurridos desde el trasplante hasta la fecha de corte de los tallos de cada uno de los tratamientos.

3.6.4. Número de flores y macollos por tratamiento

El número de flores o macollos se los determino contando por cada cosecha realizada.

3.6.5. Análisis económico

La determinación de la relación beneficio costo se hizo, para cada tratamiento y para el efecto se utilizó las siguientes fórmulas:

$$IB=R*P$$

Donde:

IB= Ingreso bruto

R= Rendimiento

P= Precio

Luego se calcula el ingreso neto o utilidad del cultivo, con la fórmula:

$$IN=IB-C$$

Donde:

IN= Ingreso neto

IB= Ingreso bruto

C= Costo de producción

Luego se calculó el beneficio costo mediante:

$$\mathbf{B/C}$$

Donde:

B= Beneficio

C= Costo

Cuando:

B/C < 1 No es rentable y existe pérdida económica.

B/C = 1 No hay perdida ni ganancia.

B/C > 1 Es rentable y existe ganancia económica.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En base a los objetivos planteados para esta investigación se presenta a continuación los resultados de la misma con sus respectivos análisis e interpretaciones estadísticas.

4.1. Altura de la planta a los 30 días

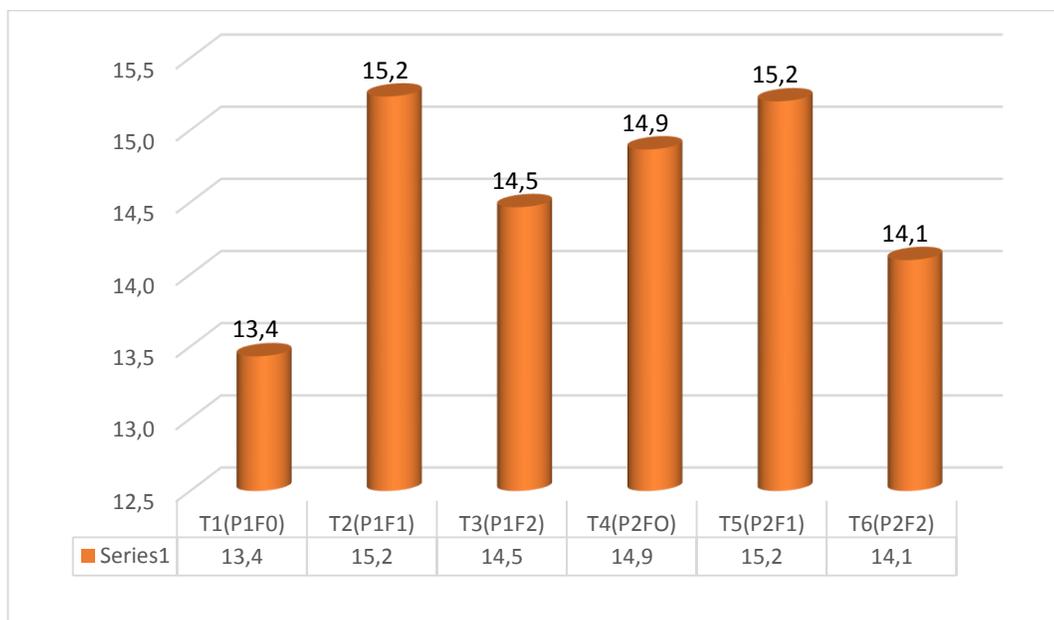
Se realizó la primera medición en el cual obtenemos los primeros datos para evaluar la altura de la planta y comparar cuál de los seis tratamientos tiene mayor crecimiento.

Cuadro N° 9. Altura de la planta a los 30 días después del trasplante (cm).

Tratamiento	Replicas			Totales	Medias
	I	II	III		
T1(P1FO)	13,1	12,8	14,4	40,3	13,4
T2(P1F1)	16,1	15	14,6	45,7	15,2
T3(P1F2)	15,6	13,2	14,6	43,4	14,5
T4(P2FO)	14,5	14,3	15,8	44,6	14,9
T5(P2F1)	15	16	14,6	45,6	15,2
T6(P2F2)	11,2	16,3	14,8	42,3	14,1
SUMA	85,5	87,6	88,8	261,9	

Como se aprecia en el cuadro N° 9. Referente a la altura de las plantas a los 30 días después del trasplante el tratamiento T2 (P1F1) y T5 (P2F1) con 15,2 cm de altura cuenta con mayor altura de la planta. Seguido por el tratamiento T4 (P2FO) con 14,9 cm. de altura y el tratamiento de menor altura es el T1 (P1FO) con 13,4 cm. de altura de la planta a los 30 días.

Gráfica N°1. Primera medición a los 30 días de altura de la planta (cm)



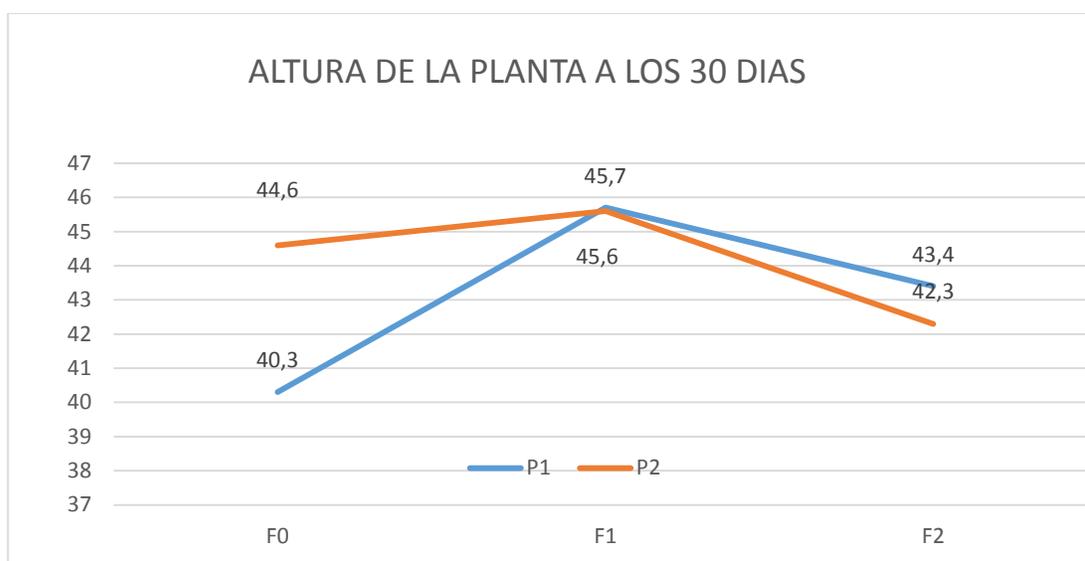
Cuadro N° 10. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para la altura de la planta (cm)

Factores	F0	F1	F2	Total	Media
P1	40,3	45,7	43,4	129,4	14,4
P2	44,6	45,6	42,3	132,5	14,7
Total	84,9	91,3	85,7	261,9	
Media	14,2	15,2	14,3		

En el cuadro anterior se puede apreciar que la técnica de pinzado con mayor altura a los 30 días es la de P2 (pinzado doble), con 14,7 cm y la de menor altura la de P1 (pinzado simple), con 14,4 cm. de altura.

En relación la fertilización el mejor es el F1 (nivel de fertilización uno) con 15,2 cm de altura, siguiendo F2 (nivel de fertilización dos) con 14,3 cm. de altura y por último F0 (testigo) con 14,2 cm. de altura.

Gráfica N° 2. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para la altura de la planta (cm)



De acuerdo a la gráfica N° 2, la interacción de los niveles de fertilización y las dos técnicas de pinzado en los claveles, muestran que existe una interacción fuerte al cruzarse las tendencias de los factores en la gráfica.

Los factores en estudio no son independientes, donde la altura de la planta depende de los pinzados en interacción con los niveles de fertilización, entonces podemos decir que los factores son multiplicativos.

Cuadro N° 11. ANOVA Para la altura de la planta a los 30 días

ANOVA						
FV	GL	SCM	CM	FC	Ft	
					5%	1%
Total	17	29,0				
Tratamientos	5	7,3	1,47	0,72ns	3,11	5,06
Factor P	1	0,5	0,53	0,30 ns	4,75	9,33
Factor F	2	4,05	2,03	1,12 ns	3,38	6,93
Inter.fP/fF	2	2,75	1,38	0,76 ns	3,38	6,93
Error	12	21,67	1,81			

CV= 9,22 %

En análisis de varianza se puede observar que no existen diferencias significativas, lo que hace suponer que no existe similitud entre los tratamientos, de igual manera se puede indicar que en la variedad, fertilización e interacción de variedad y fertilización no existe diferencia significativa.

Durante los 30 días no existen diferencias en cuanto a la altura, debido a que estuvieron en las mismas condiciones de temperaturas y aportaciones de fertilizantes al suelo. Según.

Heitz y Heussler (1997) quienes indican que el máximo crecimiento de los tallos se observa a partir de los 70 días permitiendo alcanzar alturas mayores a 1m.

Mogro, (2011) indica que en la longitud del tallo a los 15, 30, 45 y 60 días, no se observan diferencias significativas por lo que se presume que a este determinado tiempo no influyó el fertilizante directamente en el crecimiento de la planta.

4.2. Altura del tallo floral al momento de la cosecha

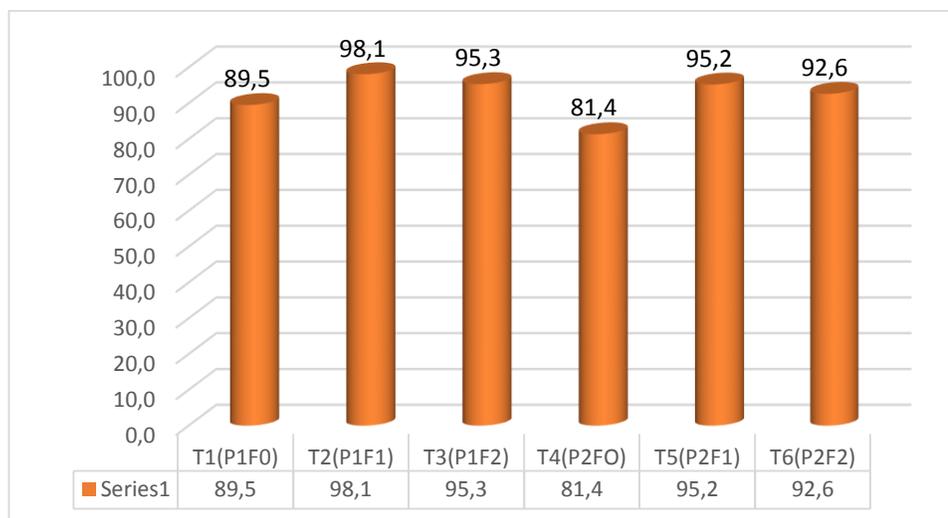
Se realizó la medición al momento de la cosecha para saber cuál de los tratamientos ha tenido mayor crecimiento de altura del tallo floral cuyos resultados se expresan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 12. Altura del tallo floral al momento de la cosecha (cm)

Tratamiento	Replicas			Totales	Medias
	I	II	III		
T1(P1FO)	90,3	92,8	85,4	268,5	89,5
T2(P1F1)	102,4	96,7	95,2	294,3	98,1
T3(P1F2)	100,4	96,3	89,3	286	95,3
T4(P2FO)	80,6	79,2	84,3	244,1	81,4
T5(P2F1)	100,6	90,6	94,5	285,7	95,2
T6(P2F2)	97,6	87,6	92,7	277,9	92,6
SUMA	571,9	543,2	541,4	1656,5	

Como se aprecia en el cuadro N° 12. Referente a la altura del tallo floral al momento de la cosecha el tratamiento T2 (P1F1) es el que cuenta con mayor altura de la planta con 98,1 cm seguido por los tratamientos T3 (P1F2) con 95,3 cm de altura del tallo floral y el tratamiento con menor altura T4 (P2FO) con 81,4 cm de altura del tallo floral al momento de la cosecha.

Gráfica N° 3. Altura de del tallo floral al momento de la cosecha (cm)



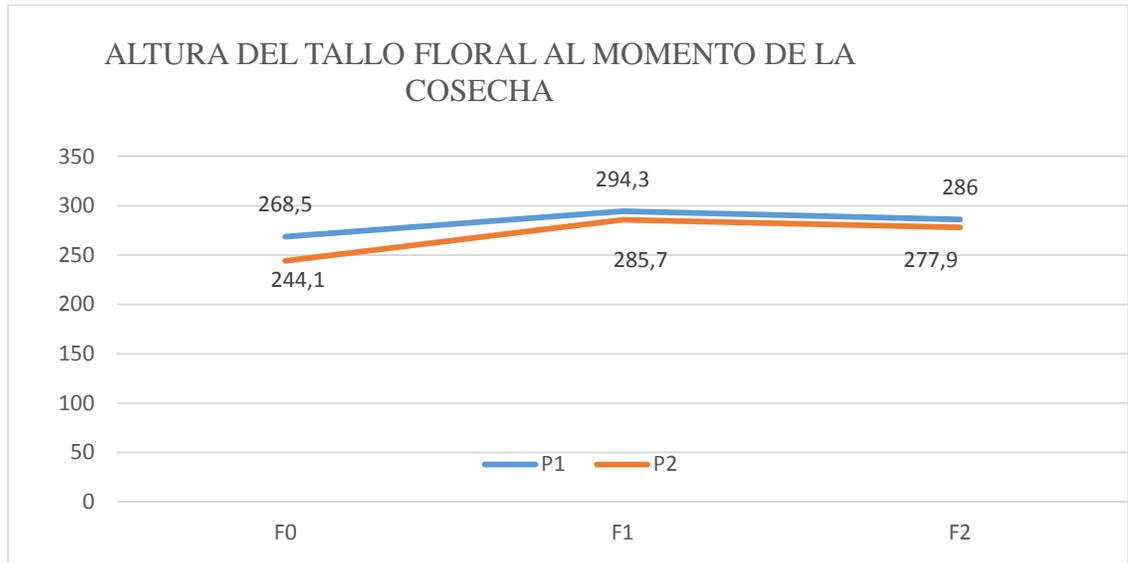
Cuadro N° 13. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para la altura del tallo floral al momento de la cosecha (cm)

Factores	F0	F1	F2	Total	Media
P1	268,5	294,3	286	848,8	94,3
P2	244,1	285,7	277,9	807,7	89,7
Total	512,6	580	563,9	1656,5	
Media	85,4	96,7	94,0		

En el cuadro anterior se puede apreciar que la técnica de pinzado con mayor altura del tallo floral al momento de la cosecha es la de P1 (pinzado simple), con 94,3 cm y la de menor altura la de P2 (pinzado doble), con 89,7 cm de altura.

En relación la fertilización el mejor es el F1 (nivel de fertilización uno) con 96,7 cm de altura, siguiendo F2 (nivel de fertilización dos) con 94 cm. de altura y por último F0 (testigo) con 85,4 cm. de altura del tallo floral al momento de la cosecha.

Gráfica N° 3. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para la altura del tallo floral al momento de la cosecha (cm)



De acuerdo a la gráfica N° 3 la interacción de los niveles de fertilización y los dos tratamientos de pinzado en los claveles, muestran que existe una interacción débil al no cruzarse las tendencias de los factores en la gráfica.

Los factores en estudio son independientes, donde la altura de la planta no depende de la interacción de las técnicas de pinzado con los niveles de fertilización, entonces podemos decir que los factores son aditivos.

Cuadro N° 14. ANOVA Para la altura del tallo floral al momento de la cosecha

ANOVA						
FV	GI	SCM	CM	FC	Ft	
					5%	1%
Total	17	770,38				
Tratamientos	5	535,53	107,09	5,47**	3,11	5,06
Factor P	1	93,84	93,84	4,79 *	4,75	9,33
Factor F	2	412,98	206,49	10,55**	3,38	6,93
Inter.fP/FF	2	28,64	14,32	0,73 ns	3,38	6,93
Error	12	234,91	19,58			

CV=4,81 %

En análisis de varianza se puede observar que existe alta diferencia significativa entre los tratamientos como en el factor de fertilización. En el factor pinzado existe diferencia significativa pero no existe diferencia significativas en la interacción de pinzado y fertilización.

Para determinar realmente si existen diferencias significativas, se realizó la prueba de Tukey.

(Px F) $S_x =$ Cálculo de error típico (2,55)

(P) $S_x = 1,47$

(F) $S_x = 1,00$

Dif. = $X_A - X_B > LS *$

Dif. = $X_A - X_B < LS ns$

T = q x S_x

Letras iguales según Tukey no difieren a 5% de probabilidad.

Pruebas de significación estadísticamente

Factor pinzado

P1	94,33	A	5%	ns
P2	89,74	A	1%	ns

Factor fertilización

F1	96,67	A	5%	*
F2	93,98	AB	1%	ns
F3	85,43	B		

Interacción (PxF)

Tratamientos	Medias	
T2(P1F1)	98,2	A
T3(P1F2)	95,3	AB
T5(P2F1)	95,2	AB
T6(P2F2)	92,6	B
T1(P1FO)	89,5	BC
T4(P2FO)	81,4	C

5%	**
----	----

Tratamientos	Medias	
T2(P1F1)	98,2	A
T3(P1F2)	95,3	A
T5(P2F1)	95,2	A
T6(P2F2)	92,6	A
T1(P1FO)	89,5	AB
T4(P2FO)	81,4	B

1%	**
----	----

Para obtener una mayor altura del tallo floral al momento de la cosecha se recomienda en primera instancia realizar la técnica de pinzado simple con el nivel de fertilización (529-251-490).

Heitz Y Heussler (1997) quienes indican que el máximo crecimiento de los tallos se observa a partir de los 70 días permitiendo alcanzar alturas iguales o mayores a 1m.

Se alcanzó altura de los tallos florales al momento de la cosecha a una altura aproximadamente a un metro, por lo que se puede presumir que la aplicación del fertilizante como la aplicación de la técnica del pinzado influyo directamente en el crecimiento de los mismos.

4.3. Diámetro del botón floral

Se realizó la medición del botón floral al momento que se iba a realizar la cosecha, para saber cuál de los tratamientos ha obtenido mayor crecimiento del botón floral cuyos resultados se expresan en el siguiente cuadro.

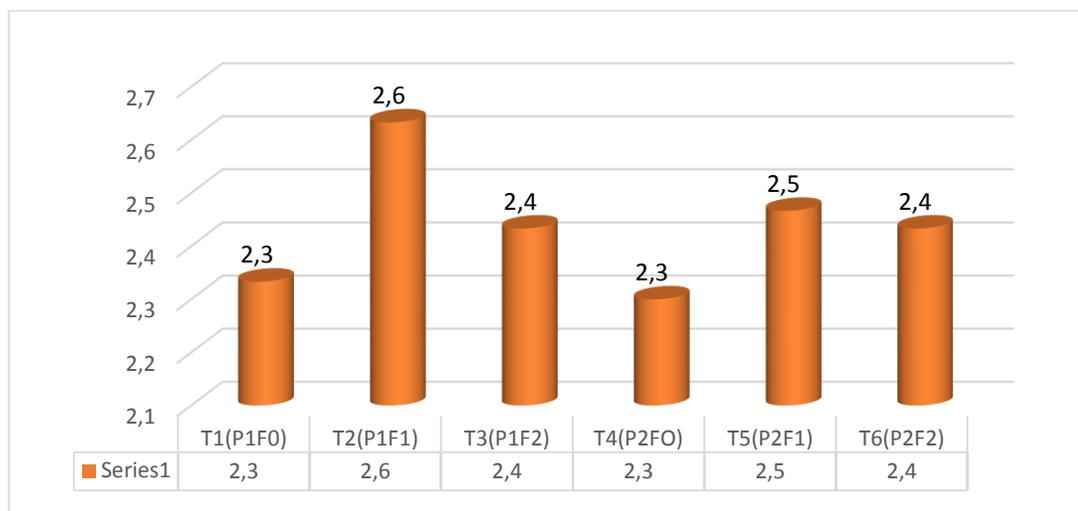
Cuadro N° 15. Diámetro del botón floral al momento de la cosecha (cm)

Tratamiento	Replicas			Totales	Medias
	I	II	III		
T1(P1FO)	2,2	2,5	2,3	7	2,3
T2(P1F1)	2,6	2,7	2,6	7,9	2,6
T3(P1F2)	2,5	2,5	2,3	7,3	2,4
T4(P2FO)	2,3	2,2	2,4	6,9	2,3
T5(P2F1)	2,5	2,4	2,5	7,4	2,5
T6(P2F2)	2,3	2,5	2,5	7,3	2,4
SUMA	14,4	14,8	14,6	43,8	

Como se aprecia en el cuadro N°17. Referente al diámetro del botón floral al momento de la cosecha el tratamiento T2 (P1F1) es el que cuenta con mayor diámetro del botón floral con 2,6 cm. seguido por los tratamientos T5 (P2F1) con 2,5 cm de diámetro del

botón floral y el tratamiento con menor diámetro del botón floral es el tratamiento T1 (P1F0) y T4 (P2F2) con 2,3 cm de diámetro del botón floral.

Gráfica N° 5. Diámetro del botón floral (cm)



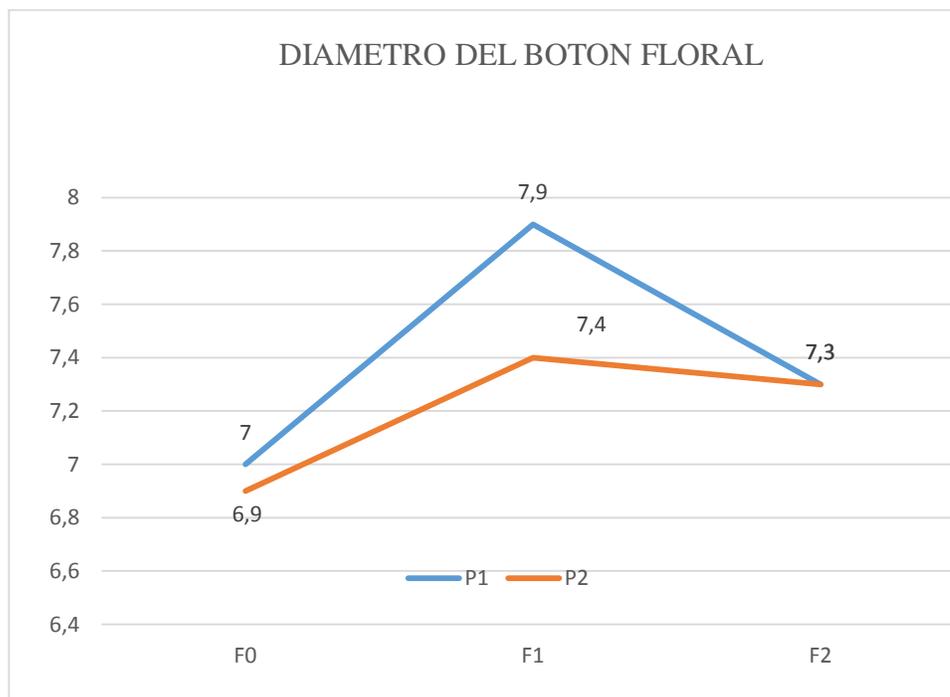
Cuadro N° 16. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para el diámetro del botón floral (cm)

Factores	F0	F1	F2	Total	Media
P1	7	7,9	7,3	22,2	2,5
P2	6,9	7,4	7,3	21,6	2,4
Total	13,9	15,3	14,6	43,8	
Media	2,3	2,6	2,4		

En el cuadro anterior se puede apreciar que la técnica de pinzado con mayor diámetro del botón floral al momento de la cosecha es el P1 (pinzado simple), con 2,5 cm y la de menor diámetro del botón floral al momento de la cocha es el P2 (pinzado doble), con 2,4 cm. de diámetro.

En relación la fertilización el mejor es el F1 (nivel de fertilización uno) con 2,6 cm de diámetro del botón floral, siguiendo F2 (nivel de fertilización dos) con 2,4 cm. de diámetro y por ultimo F0 (testigo) con 2,3 cm de diámetro del botón floral al momento de la cosecha.

Gráfica N° 6. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para el diámetro del botón floral (cm)



De acuerdo a la gráfica N° 6, la interacción de los niveles de fertilización y los dos tratamientos de pinzado en los claveles, muestran que existe una interacción débil al no cruzarse las tendencias de los factores en la gráfica.

Los factores en estudio no son independientes, donde el diámetro del botón floral al momento de la cosecha depende de los pinzados en interacción con los niveles de

fertilización, entonces podemos decir que los factores son interactivos o multiplicativos.

Cuadro N° 17. ANOVA Para el diámetro del botón floral

ANOVA						
FV	GL	SCM	CM	FC	Ft	
					5%	1%
Total	17	0,3				
Tratamientos	5	0,21	0,04	4,00 *	3,11	5,06
Factor P	1	0,02	0,02	2,00 ns	4,75	9,33
Factor F	2	0,16	0,08	8,00 **	3,38	6,93
Inter.fP/FF	2	0,02	0,01	1,00 ns	3,38	6,93
Error	12	0,13	0,01			

CV=4,17 %

En análisis de varianza se puede observar que existe diferencia significativa entre los tratamientos pero en el pinzado, fertilización e interacción de pinzado y fertilización no existe diferencia significativa.

Para determinar realmente si existen diferencias significativas, se realizó la prueba de Tukey.

(PxF) $S_x =$ Cálculo de error típico (0,06)

(P) $S_x = 0,03$

(F) $S_x = 0,043$

Dif. = $X_A - X_B > LS *$

$$\text{Dif.} = X_A - X_B < \text{LS ns}$$

$$T = q \times S_x$$

Letras iguales según Tukey no difieren a 5% de probabilidad.

Pruebas de significación estadísticamente

Factor pinzado

P1	2,46	A	5%	ns
P2	2,40	A	1%	ns

Factor fertilización

F1	2,55	A	5%	*
F2	2,43	AB	1%	ns
F3	2,32	B		

Interacción (PxF)

Tratamientos	Medias			
T2(P1F1)	2,6	A	5%	*
T5(P2F1)	2,5	AB	1%	ns
T3(P1F2)	2,4	AB		
T6(P2F2)	2,4	AB		
T4 (P2F0)	2,3	B		
T1(P1F0)	2,3	B		

Para la obtención del diámetro del botón floral para llegar al punto de corte es necesario la aplicación de la técnica de pinzado ya sea simple o doble, con la dicha realización del desbotonado, ya que se recomienda utilizar los niveles de fertilización (529-251-490), (476-226-441) y (272-198-415).

Redalyc, (2007) quien indica que el diámetro en punto de corte es de 2,7 cm.

Se obtuvieron diámetros del botón floral al momento de la cosecha notoriamente similares a lo que menciona (Redalyc, 2007), donde se obtuvo diámetros del botón floral, promedios entre 2,7 a 2,5 cm. correspondiendo a las flores cosechadas en verano las de mayor diámetro.

4.4. Días a la cosecha

Días a la cosecha se contabilizó el número de días transcurridos desde el trasplante hasta la fecha de corte de los tallos de cada uno de los tratamientos.

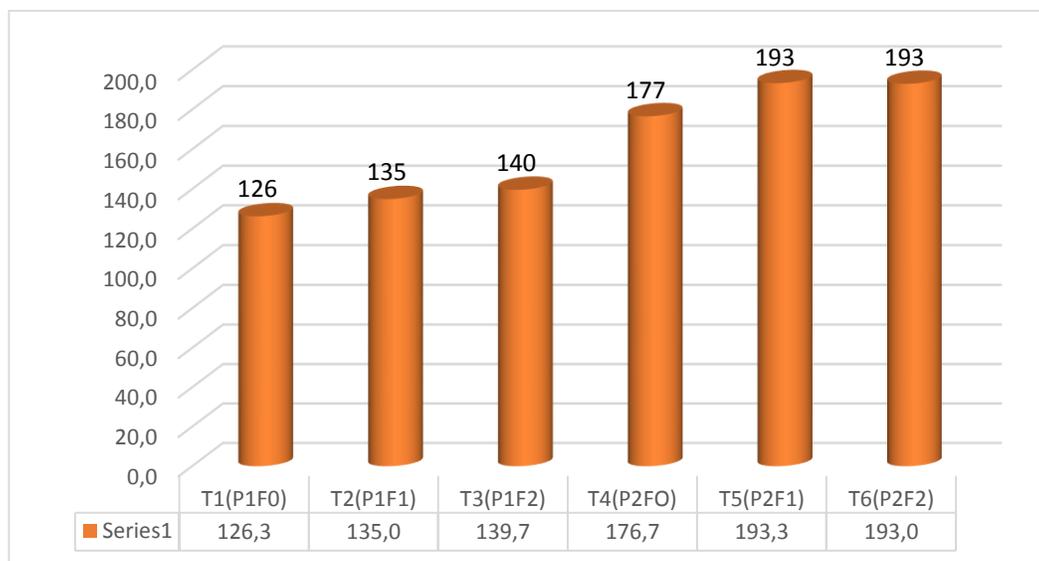
Cuyos resultados se expresan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 18. Días a la cosecha

Tratamiento	Replicas			Totales	Medias
	I	II	III		
T1(P1F0)	120	125	134	379	126,3
T2(P1F1)	125	139	141	405	135,0
T3(P1F2)	130	139	150	419	139,7
T4(P2F0)	184	197	149	530	176,7
T5(P2F1)	191	187	202	580	193,3
T6(P2F2)	206	181	192	579	193,0
SUMA	956	968	968	2892	

Como se aprecia en el cuadro N° 27. Referente a los días de la cosecha el tratamiento T5 (P2F1) y T6 (P2F2) es el que lleva mayor número de días a la cosecha con 193 y el tratamiento con menor número de días a la cosecha T1 (P1F0) con 126 días a la cosecha.

Gráfica N° 7. Días a la cosecha



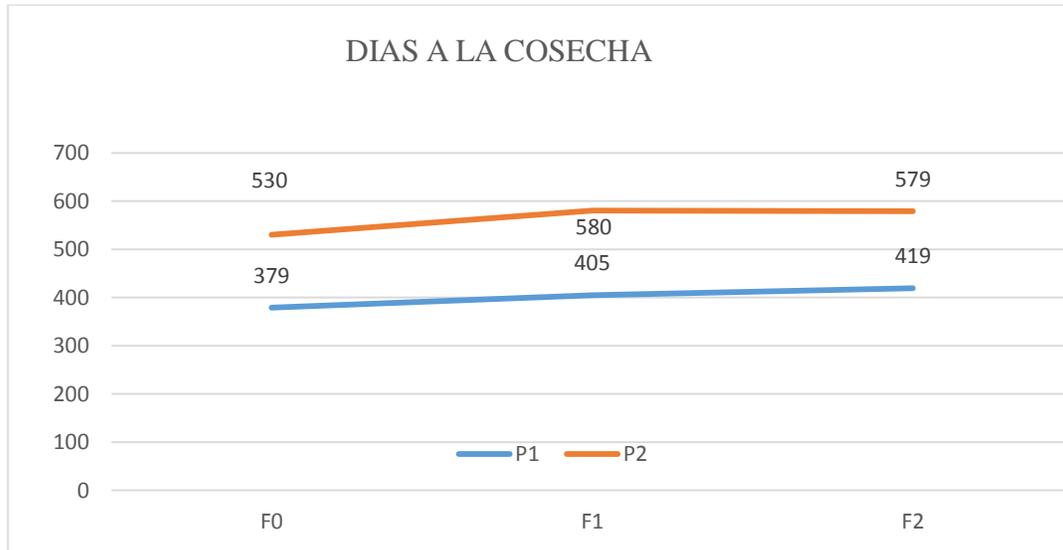
Cuadro N° 19. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para los días a la cosecha

Factores	F0	F1	F2	Total	Media
P1	379	405	419	1203	133,7
P2	530	580	579	1689	187,7
Total	909	985	998	2892	
Media	151,5	164,2	166,3		

En el cuadro anterior se puede apreciar que la técnica de pinzado con mayor días a la cosecha es el P2 (pinzado doble), con 187,6 días y la de menor días la cosecha es el P1 (pinzado simple), con 133,7 días.

En relación la fertilización el mejor es el F2 (nivel de fertilización dos) con 166,4 días a la cosecha, siguiendo F1 (nivel de fertilización uno) con 164,2 días a la cosecha y por ultimo F0 (testigo) con 151,5 días a la cosecha.

Gráfica N° 8. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para los días a la cosecha



De acuerdo a la gráfica N° 8. La interacción de los niveles de fertilización y los dos tratamientos de pinzado en los claveles, muestran que no existe una interacción al no cruzarse las tendencias de los factores en la gráfica.

Los factores en estudio son independientes, donde los días a la cosecha depende de los pinzados en interacción con los niveles de fertilización, entonces podemos decir que los factores son aditivos.

Cuadro N° 20. ANOVA Para días a la cosecha

ANOVA						
FV	GL	SCM	CM	FC	Ft	
					5%	1%
Total	17	16062,0				
Tratamientos	5	13941,3	2788,27	15,78**	3,11	5,06
Factor P	1	13122,00	13122,00	75,25 **	4,75	9,33
Factor F	2	770,33	385,17	2,18 ns	3,38	6,93
Inter.fP/fF	2	49,00	24,50	0,14 ns	3,38	6,93
Error	12	2120,67	176,72			

CV=8,27 %

En análisis de varianza se puede observar que existe alta diferencia significativa entre los tratamientos y el factor pinzado.

En la fertilización e interacción de pinzado no existe diferencia

Para determinar realmente si existen diferencias significativas, se realizó la prueba de Tukey.

(Px F) $S_x =$ Cálculo de error típico (7,68)

(P) $S_x = 4,43$

(F) $S_x = 5,42$

Dif. = $X_A - X_B > LS *$

Dif. = $X_A - X_B < LS ns$

T = q x S_x

Letras iguales según Tukey no difieren a 5% de probabilidad.

Pruebas de significación estadísticamente.

Factor pinzado

P2	187,7	A	5%	**
P1	133,7	B	1%	**

Factor fertilización

F3	2,55	A	5%	ns
F2	2,43	AB	1%	ns
F1	2,32	B		

Interacción (PxF)

Tratamientos	Medias			
T5(P2F1)	193	A	5%	**
T6(P2F2)	193	A	1%	**
T4(P2F0)	177	A		
T3(P1F2)	140	B		
T2 (P1F1)	135	B		
T1(P1F0)	126	B		

Para tener una producción en más alargados días se debe emplear la técnica de pinzado doble y para obtener producción en cortos días la técnica de pinzado simple, esto para llegar a días festivos donde se puedan ofrecer a los mejores precios las flores.

La media general de días a la cosecha en la presente investigación fue de 160,6 días, éste dato no concuerda con lo registrado por la florícola de Sanna Flowers. (2010) que indica que los días en que la planta entra a cosecha están entre los 112 a 126 días.

Esto se puede deber a que se manifestaron temperaturas bajas entre 19-20 C° bajo invernadero lo que provoca un retraso en la velocidad de crecimiento de la planta aumentando así el número de días a la cosecha.

4.5. Evaluación de número de flores o macollos por tratamiento

Se evaluó el número de flores o macollos por tratamiento de forma global, para determinar cuál de los tratamientos tiene un mayor número de flores o macollos. Cuyos resultados se expresan en el siguiente cuadro.

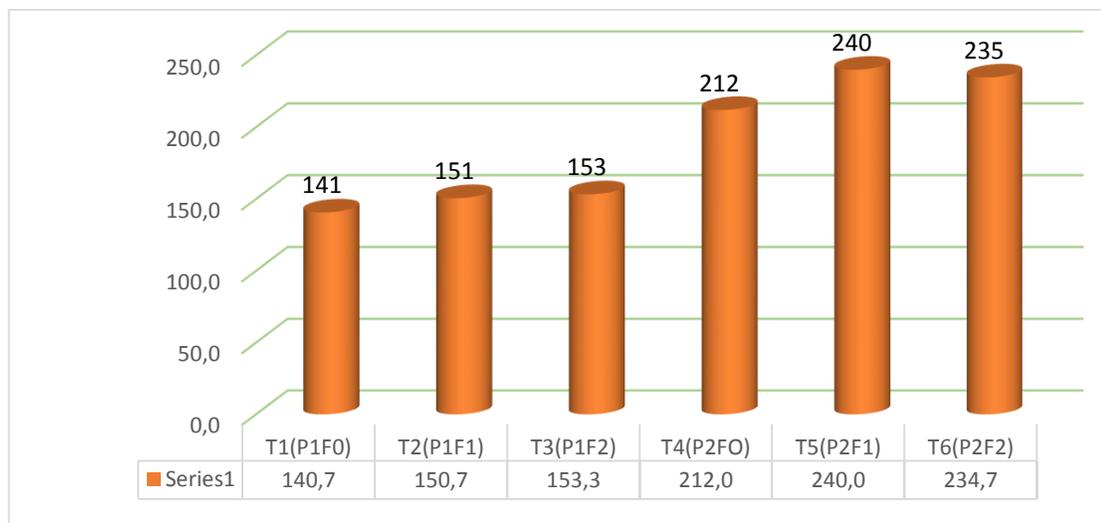
Cuadro N° 21. Evaluación de número de flores o macollos por tratamiento

Tratamiento	Replicas			Totales	Medias
	I	II	III		
T1(P1FO)	132	140	150	422	140,7
T2(P1F1)	145	147	160	452	150,7
T3(P1F2)	152	161	147	460	153,3
T4(P2FO)	172	196	268	636	212,0
T5(P2F1)	248	230	242	720	240,0
T6(P2F2)	213	240	251	704	234,7
SUMA	1062	1114	1218	3394	

Como se aprecia en el cuadro N° 27. Referente al diámetro del tallo floral al momento de la cosecha el tratamiento T5 (P2F1) es el que cuenta con mayor número de flotes o macollos con 240. Seguido por el tratamiento T6 (P2F2) con 234,7

Número de flores y el tratamiento con menor número de flores es el tratamiento T1 (P1F0) con 140,7 número o macollos.

Gráfica N° 9. Número de flores o macollos



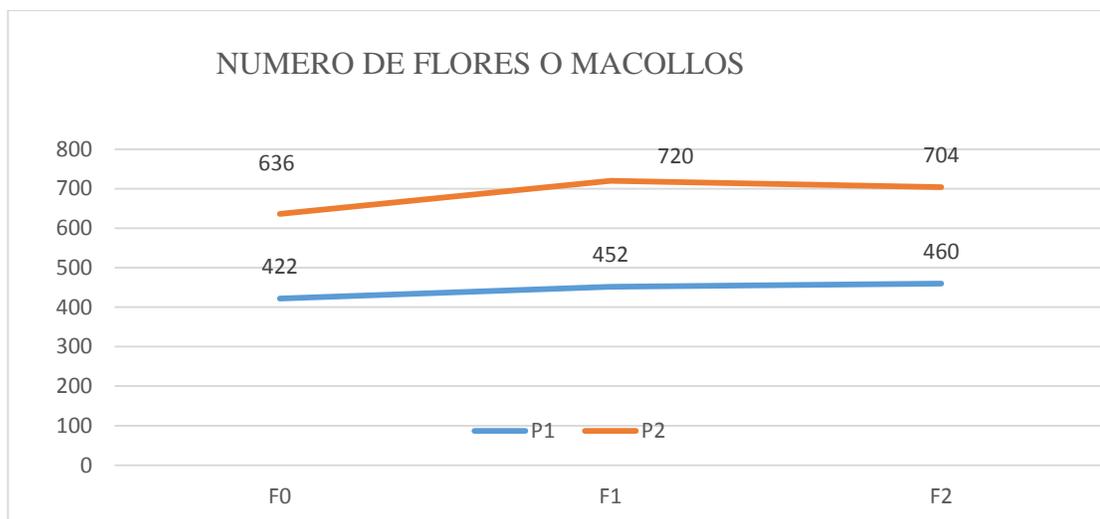
Cuadro N° 22. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para el número de flores o macollos

Factores	F0	F1	F2	Total	Media
P1	422	452	460	1334	148,2
P2	636	720	704	2060	228,9
Total	1058	1172	1164	3394	
Media	176,3	195,3	194,0		

En el cuadro anterior se puede apreciar que la técnica de pinzado con mayor número de flores es el P2 (pinzado doble), con 228,9 y la de menor número de flores es el P1 (pinzado simple), con 148.2.

En relación a la fertilización el mejor es el F1 (nivel de fertilización uno) con 195,3 número de flores siguiendo F2 (nivel de fertilización dos) con 194,0 número de flores o macollos y por ultimo F0 (testigo) con 176,3 número de flores o macollos

Gráfica N° 10. Interacción entre técnicas de pinzado y niveles de fertilización para el número de flores o macollos



De acuerdo a la gráfica N° 10. La interacción de los niveles de fertilización y los dos tratamientos de pinzado en los claveles, muestran que no existe una interacción al no cruzarse las tendencias de los factores en la gráfica.

Los factores en estudio son independientes, donde el número de flores o macollos depende de los pinzados en interacción con los niveles de fertilización, entonces podemos decir que los factores aditivos

Cuadro N° 23. ANOVA Para el número de flores o macollos.

ANOVA						
FV	GI	SCM	CM	FC	Ft	
					5%	1%
Total	17	37196,4				
Tratamientos	5	30875,8	6175,16	13,55 **	3,11	5,06
Factor P	1	28640,22	28640,22	62,82 **	4,75	9,33
Factor F	2	1552,44	776,22	1,70ns	3,38	6,93
Inter.fP/fF	2	325,78	162,89	0,36 ns	3,38	6,93
Error	12	5467,33	455,61			

CV=11,32%

En análisis de varianza se puede observar que existe alta diferencia significativa entre los tratamientos, en el factor pinzado existe diferencia significativa y fertilización e interacción pinzado y fertilización no existe diferencia significativa.

Para determinar realmente si existen diferencias significativas, se realizó la prueba de Tukey.

(Px F) $S_x =$ Cálculo de error típico (12,32)

(P) $S_x = 7,12$

(F) $S_x = 8,71$

Dif. = $X_A - X_B > LS *$

Dif. = $X_A - X_B < LS ns$

T = q x S_x

Letras iguales según Tukey no difieren a 5% de probabilidad

Pruebas de significación estadísticamente

Factor pinzado

P2	228,8	A	5%	**
P1	148,2	B	1%	**

Factor fertilización

F1	195,3	A	5%	ns
F2	194,0	AB	1%	ns
F3	175,0	B		

Interacción (PxF)

Tratamientos	Medias			
T5(P2F1)	240,0	A		
T6(P2F2)	235	A		
T4(P2F0)	212	A	5%	**
T3(P1F2)	153	B		
T2 (P1F1)	151	B	1%	**
T1(P1F0)	141	B		

Se considera que realizando un pinzado doble con un nivel de fertilización al completo requerimiento del cultivo del clavel se puede obtener un mayor número de flores, considerando que al realizar un doble pinzado estimula a que haya más brotaciones de macollos, tomando en cuenta que al haber un mayor número de flores los tallos se presentan con una menor diámetro, al igual que los botones florales.

La diferencia entre las medias de la comparación de los tratamientos es de 99 flores o macollos a lo que se obtiene en la comparación de medias una diferencia de 3 flores o macollos por planta, este dato concuerda con lo registrado por Estrada (2011), con la aplicación de fertilizantes químicos.

Cuadro N° 24. Análisis económico o Beneficio/Costo.

Tramientos	Ingresos	Costos	B/C
T1 (P1F0)	629165	688500	1.3
T2 (P1F1)	962625	490462	2.0
T3 (P1F2)	688500	489010	1.5
T4 (P2F0)	636000	688500	1.3
T5 (P2F1)	900000	490462	1.8
T6 (P2F2)	793125	489010	1.6

De acuerdo al análisis económico se puede concluir que los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6 son rentables, sin embargo el tratamiento T2 es el más rentable económicamente, de manera que por cada unidad empleada se tiene 2,0 unidades de retorno.

Además es necesario señalar que actualmente el mercado juega un papel importante para los productores, ya que los ingresos están directamente relacionados con el precio que se logra comercializar el producto.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y el análisis de resultados realizados en la presente investigación se establecen las siguientes conclusiones:

- Comparando los tratamientos después de la medición del tallo floral al momento de la cosecha se nota la diferencia que hay entre éstos siendo los mejores tratamientos T2 (técnica del pinzado simple con la aplicación del nivel de fertilización uno (529-251-490) al 100% del requerimiento del cultivo, donde se obtiene en la comparación de medias a una diferencia de altura de 16,7 cm. y la aplicación de la técnica del pinzado simple con el nivel de fertilización dos (476-226-441) al menos 10% del requerimiento del cultivo, donde se obtiene en la comparación de medias una diferencia de altura 13,9 cm.
- Para la variable días a la cosecha los mejores tratamientos para entrar a la floración en menor días son los tratamientos T1, T2 y T3 con la realización de la técnica del pinzado simple con la fertilización que se encuentra el sustrato, nivel de fertilización uno (529-251-490) y con el nivel de fertilización dos (476-226-441), donde se obtiene en comparación de medias a una diferencia de 54 días a los tratamiento con la realización de la técnica del pinzado doble.
- En relación al número de flores por tratamiento se logra notar la diferencia que hay entre éstos siendo los mejores tratamientos, la realización de la técnica de pinzado doble con la aplicación del nivel de fertilización uno (529-251-490)

T5. Donde se obtiene en la comparación de medias una diferencia de números de flores o macollos por tratamiento de 99. Y la realización de la técnica del pinzado dos con el nivel de fertilización dos (476-226-441) T6. donde se obtiene en la comparación de medias una diferencia de número de flores o macollos de 94.

- De acuerdo al análisis económico se concluye que el mejor tratamiento (T2) que más beneficia económicamente es con la realización de la técnica de pinzado simple con la aplicación del nivel de fertilización uno (529-251-490). al 100% del requerimiento del cultivo del clavel.

5.2. RECOMENDACIONES

- En el presente trabajo de investigación que se realizó se recomienda utilizar fertilización química aplicada en el riego por goteo y complementar con una fertilización foliar, para mejorar el estado nutricional de la planta.
- Se recomienda que se realice los controles oportunos de enfermedades, plaga, y malezas ya que el cultivo del clavel es muy susceptible a estos ataques que se pueden manifestar a futuro con bajos rendimientos de producción.
- Para obtener una cosecha más temprana se recomienda realizar la técnica de pinzado simple, ya sea por las épocas de festividades. Para obtener un mejor precio, como también se quiere alargar la entrada de floración realizar la técnica de pinzado doble.
- Se recomienda también a todas las personas que deseen dedicarse a la producción de claveles utilizar nuevos fertilizantes y nuevos niveles de los mismos para lograr una mayor producción y mejor calidad de los productos obtenidos.