

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El crisantemo es una planta nativa de Asia. Su nombre, deriva del griego “*Krysous* = oro; *anthe-mon*=flor” que significa “flor dorada”. En el Extremo Oriente se la conoce también como “flor de la vida” la cual ha alcanzado un valor simbólico y es considerada la flor nacional del Japón.

Se encuentra entre las especies florícolas más cultivadas y comercializadas en el mundo, la producción es importante en varios países Europeos, así como en Colombia, Estados Unidos y Canadá donde desde hace mucho tiempo es un proceso Agroindustrial, esta flor de corte ha despertado mucho interés e importancia en el mundo convirtiéndola en un negocio competitivo. Después de la rosa, el crisantemo sigue siendo la flor cortada más vendida en diversos países, esta demanda se debe a su buena duración y a la amplia gama de colores y formas de la flor que presenta el surtido varietal.

La producción de crisantemo en Bolivia es una actividad que se ha implementado en los últimos 15 años, alcanzando un mayor desarrollo en el departamento de Cochabamba considerado como el principal proveedor de esta flor de corte a nivel nacional seguido de Chuquisaca, Tarija y La Paz.

En el departamento de Tarija la producción de dicha flor ha crecido considerablemente debido al aumento de la demanda la cual se incrementa día a día, el crisantemo se encuentra dentro de las flores de corte preferidas por la población lo que ha motivado y llamado la atención de varios floricultores, sumado a esto están los atractivos precios en los que se oferta dicha variedad.

Entre las principales regiones productoras de Crisantemo en Tarija tenemos a: Calamuchita, Tolomosa, San Andrés, Coimata, La Victoria y Erquiz que son los proveedores del mercado interno, sin embargo los volúmenes de producción son bajos y la calidad y durabilidad de la flor no se considera competitiva con la flor Cochabambina la cual es catalogada por las comerciantes de flores como un producto de calidad. Las falencias de los productores en Tarija, específicamente en la Comunidad de Coimata, es que parte de los floricultores no producen sus propios plantines, adquiriéndolos a costos elevados del interior del país o del extranjero, mientras que una mayoría de estos, los reproduce de manera convencional usando como sustrato el mismo suelo de la parcela, el cual es de textura arcillosa, mezclado proporciones de arena y tierra vegetal, además de esto no utilizan ningún tipo de fitohormona, obteniendo esquejes débiles, con un sistema radicular deficiente que posteriormente se traducen en bajos rendimientos y calidad en flor para corte .

Por las anteriores consideraciones, se estudiará los efectos de dos tipos de hormonas y dos tipos de sustratos durante el enraizamiento de esquejes hasta la producción de la flor de corte, en tres variedades de crisantemo, cuyos resultados pretenden ser de utilidad para el productor Tarijeño y con ello contribuir al desarrollo de la floricultura en nuestro departamento.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Se justifica el presente trabajo de investigación ya que se vio la sentida necesidad de incrementar la producción de crisantemo y por ende la multiplicación de plantines de las variedades Sembla Blanco, Calabria Amarillo y Redpin Bronze, ya que los agricultores se ven obligados a comprar esquejes para ser usados como plantas madre ,del interior del país o de países vecinos como la Argentina y Brasil a costos elevados, en algunos casos los producen ellos mismo, sin embargo el manejo posterior que se da a los mismos no es el adecuado, obteniendo esquejes que no cuentan con las características requeridas para garantizar un óptimo rendimiento.

Existe una serie de deficiencias en la cadena productiva del crisantemo principalmente en la multiplicación de plantines y especialmente en la preparación del sustrato adecuado que nos asegure un enraizamiento óptimo y nos evite problemas fitosanitarios y sistemas radiculares débiles, por lo cual se evaluaron los efectos de diferentes tipos de sustratos que son: (humus de lombriz, arena y cascarilla de arroz) y (aserrín de madera blanca) además se aplicaron dos tipos de fitohormonas : Acido naftalen acético y Acido indolbutírico.

Por lo tanto el trabajo de investigación consiste precisamente en organizar un mejor manejo en la multiplicación de plantines y lograr cambios de conducta en la elaboración de los sustratos y en la aplicación de hormonas, con el fin de potenciar la producción desarrollando tecnologías que vayan en beneficio de los agricultores , para hacer de ellos, productores empresariales, competitivos y capaces de generar mayores y mejores ingresos, permitiéndoles mejorar notablemente sus condiciones actuales de vida, además de lograr una producción local de manera constante durante todo el año, mejorando la calidad y durabilidad de flor de corte y a su vez incrementando los volúmenes de producción ,cubriendo así durante todos los meses la demanda de crisantemo , de manera que no sea necesaria su importación del interior del país.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de crisantemo en el departamento de Tarija es deficiente debido a los bajos volúmenes de flor para corte, obtenidos por los productores, los cuales no satisfacen la elevada demanda que existe actualmente en el mercado siendo cubierta con flores provenientes del departamento de Cochabamba, una de las principales falencias en la producción es la obtención del material genético, el cual no se encuentran fácilmente a disposición del productor viéndose obligados a adquirirlos del interior del país o en algunos casos de la Argentina a costos más elevados, en otros casos los mismos floricultores producen sus propios plantines pero las condiciones no son las adecuadas debido al sustrato que utilizan, además no aplican

ningún tipo de fitohormona esto entre otras condiciones, generan plantines de muy baja calidad, sin embargo existen proyectos florícolas por parte del SEDAG, los cuales producen los esquejes y ponen a disposición de los productores a precios accesibles, pese a esto se considera que la cantidad de material genético producido no es suficiente para cubrir la demanda de crisantemo en el departamento.

1.4 HIPÓTESIS DEL TRABAJO

Existe un mejor desarrollo radicular de plantines y mayor producción de plantines de Crisantemo (Sembla Blanco, Calabria Amarillo y Repin Bronze) y flor para corte, utilizando como sustrato (Aserrín blanco) en el centro experimental SEDAG-Coimata.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Evaluar la producción de plantines y flor para corte, con dos tipos de sustratos (1 humus, arena y cascarilla de arroz, 2 aserrín de madera blanca) con dos tipos de hormonas (Ácido naftalen acético y Ácido indolbutírico), en el cultivo de las tres variedades (Sembla Blanco, Calabria Amarillo y Repin Bronze) del crisantemo con la finalidad de mejorar e incrementar la producción de plantines y flor para corte.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el comportamiento de los esquejes en las camas de enraizamiento, utilizando dos sustratos (1: humus, arena y cascarilla de arroz, 2: aserrín de madera blanca).
- Evaluar el comportamiento de los plantines en las camas de enraizamiento, utilizando dos fitohormonas (Ácido naftalen acético y Acido indolbutírico).
- Evaluar el desarrollo radicular, longitud y diámetro de tallo, número de hojas, formación precoz de botón floral en los diferentes tratamientos y total de esquejes enraizados.

- Determinar el número de plantines prendidos, altura de plantas antes del despunte, altura de brotes a los 30 días del despunte, longitud de tallo, número de varas, número de flores por vara y diámetro de la flor en la cosecha.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ORIGEN

El crisantemo es una planta nativa de Asia. Su nombre, deriva del griego “*Krysous=oro; anthemon=flor*” que significa “flor dorada”. (Patiño.2009)

En El Extremo Oriente se la conoce también como “flor de la vida”, es la flor nacional del Japón, la esfera en la bandera japonesa representa el corazón de un crisantemo despojado de sus pétalos, las espadas de sus emperadores se adornaban con diseños que representaban esta flor. Igualmente, el escudo de la familia real japonesa también está inspirado en el “Hironishi”, crisantemo de sólo 16 pétalos, además era considerada una flor santa que recibía una veneración divina.

Aparece mencionada por primera vez con el nombre de flor amarilla, en el siglo III A.C en la China. A partir del siglo IV de nuestra era ya se cultivaba como planta ornamental. En el siglo V aparecen las primeras variedades blancas con el nombre de “crisantemo dulce”. Esta misma variedad se utilizaba en medicina y para perfumar el té.

Fue introducido en Europa a través de Francia en el último tercio del siglo XVIII. El *Chrysanthemum indicum* que actualmente cultivan los agricultores es un híbrido complejo y la mayoría de las especies de donde se han generado los cultivares actuales, son originarios de China. (Salmerón.1995)

Actualmente los principales países productores de crisantemo en el mundo son China, India, Holanda y Japón. Los principales exportadores son Holanda, Colombia, Israel, Ecuador e Italia.(www.infoagro.com).

2.2 EL CRISANTEMO EN BOLIVIA

El departamento donde encuentra concentrada la mayor producción de crisantemo es Cochabamba con el 90%, seguido de Chuquisaca, Tarija y La Paz. (www.fundacionvalles.org)

Entre las principales regiones productoras de Crisantemo en Tarija tenemos a: Calamuchita, Tolomosa, San Andrés, Coimata, La Victoria y Erquiz que son los proveedores del mercado interno, sin embargo los volúmenes de producción son bajos y la calidad y durabilidad de la flor no se considera competitiva con la flor Cochabambina la cual es catalogada por las comerciantes de flores como un producto de calidad. Las falencias de los productores de Tarija es que no cuentan con la experiencia y capacitación adecuada para sacar al mercado una flor más firme, comparada con la calidad que presentan las flores producidas en el departamento de Cochabamba. (Gutiérrez. 2017)

En Tarija se producen aproximadamente unas 50 variedades de crisantemo de las cuales las especies con mayor demanda son las blancas y amarillas. (Quiroga.2015)

En nuestro departamento no se cuenta con asociaciones de floricultores de manera que los productores desarrollan el rubro de manera tradicional ya que no cuentan con infraestructura adecuada, ni con un sistema de producción eficiente y definido que les ayude a reducir los costos de producción y a mejorar la calidad de la producción, sin embargo en algunos casos dentro de las comunidades de Erquiz y Coimata se cuenta con el asesoramiento del SEDAG.

2.3 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DEL CRISANTEMO

2.3.1 CUADRO N°1: Clasificación Taxonómica del Crisantemo

Reino:	Vegetal
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub Clase:	Asteridae
Orden:	Asteridales

Flia :	Asteraceae
Sub familia:	Asteroideae
Nombre científico:	Chrysanthemum morifolium
Nombre común:	Crisantemo

Fuente: (www.infojardin.com)

2.3.2 Morfología y Anatomía del Crisantemo

El género *Chrysanthemum* pertenece a la familia Asteraceae y es una de las flores más antiguas cultivadas, es una planta perenne, aromática y sub-leñosa en la base.

A esta especie pertenecen casi todas las variedades de crisantemos de los jardines y floristas. (Coro.1987)

El Crisantemo se cultiva como planta en maceta o para flor de corte, en ambos casos se pueden distinguir dos tipos de cultivo:

Cultivo tradicional: floración natural de octubre-noviembre.

Cultivo forzado o dirigido: floración forzada o provocada y programada a lo largo de todo el año manejando el fotoperiodo, ya que se obliga a florecer a la planta en cualquier época del año. (www.infoagro.com/flores)

2.3.2.1 Altura

La planta mide entre 0.50- 1.50 mts según la variedad. (Coro.1987)

2.3.2.2 Raíces

Pivotante, gruesa, con numerosas raíces secundarias finas y muy ramificadas.

2.3.2.3 Tallo

El tallo es erecto, liso o con poco pubescente, ramificado 2-3 veces en determinados entrenudos, a partir del primero por encima de los 20 cm., dando lugar a nuevos tallos, por "pisos", en ángulo de 45°, que con frecuencia alcanzan en longitud al principal.

2.3.2.4 Hojas

Hojas alternas, de color verde-grisáceo, lobadas, lanceoladas a ovadas, 4–9 (–12) cm de largo y 4–6 cm de ancho, los segmentos enteros a gruesamente dentados, haz glabra, envés piloso con tricomas; (polvillo blanquecino) que le da un aspecto grisáceo y casi siempre aromáticas, pecíolos hasta 4 cm de largo, con 2 segmentos auriculados en la base. (Salmerón.1995.)

2.3.2.5 Flores

Lo que se conoce por "flor" en realidad, es una inflorescencia en capítulo, siendo la pieza floral, verdaderamente decorativa, la lígula correspondiente a la flor femenina. Las verdaderas flores se encuentran en el "corazón" y son hermafroditas. (www.inta.gob.ar)

Existen diversos tipos de capítulo cultivados comercialmente, aunque, en general, esta inflorescencia está formada por dos tipos de flores: femeninas (radiales; corresponden con la hilera exterior en las margaritas) y hermafroditas o masculinas (concéntricas; corresponden con las centrales). El receptáculo es plano o convexo y está rodeado de una envoltura de brácteas (cáliz). (www.infoagro.com/crisantemo)

Las lígulas pueden curvarse hacia arriba, hacia abajo o hacia los dos sitios dando lugar, respectivamente, a distintos tipos de "flores": curvadas o recurvadas, incurvadas o retorcidas y mixtas. También puede aparecer sin ninguna curva y entonces se dicen radiales. Por otra parte, estas lígulas pueden ser planas y más o menos tubulares, dando lugar a las flores planas o tubuladas. En cuanto al color, en

todas ellas se pueden presentar todos, excepto el azul, pudiendo en algunos casos encontrarse dos mezclados. (Salmerón.1995.)

2.3.2.5.1 Tipos de Floración

Las formaciones tipo "estándar" o una flor por tallo, la central, se obtienen cuando se eliminan todos los botones florales laterales, dejando que se desarrolle una inflorescencia central por tallo, como sucede en Crisantemo para corte.

Las formaciones tipo "spray" se obtienen cuando se elimina el botón floral terminal, central o principal, en el momento en que comienza a emitirse los botones radiales.

Dado que se trata de la inflorescencia más antigua, envejecerá antes que las inflorescencias laterales si no se retira. (Herrerros.1995)

2.3.2.6 Fruto

Aquenio: cilíndricos de 1–1.5 mm de largo

2.3.2.7 Semilla

Las semillas son pequeñas, delgadas, alargadas y de color marrón. (www.infoagro.com)

2.4 PROPAGACION DEL CRISANTEMO

El crisantemo es una planta que puede reproducirse por semilla, por esqueje, división de mata, hijuelos, etc.

La semilla se utiliza casi únicamente para la obtención de nuevas variedades. (Salmerón.1995)

La propagación *in vitro* que consiste en la colocación de ex plantas en un medio nutritivo y en condiciones estériles. (www.infoagro.com/flores)

La propagación asexual o vegetativa reproduce clones, lo cual implica la división auténtica de las plantas madres. Las plantas propagadas vegetativamente reproducen por medio de la réplica del ADN toda la información genética de la planta

progenitora. En consecuencia, las características específicas de una determinada planta son perpetuadas en la propagación de un clon. (www.biologia.edu.ar)

La división de mata y los hijuelos, se usa para la multiplicación de pequeño número de plantas y, por tanto, suele ser el método empleado en jardines y por los aficionados. (Salmerón.1995)

El sistema más utilizado para fines industriales, y que igualmente puede usarse por todos, es el de esquejado, con este sistema pueden producirse muchas plantas y con grandes posibilidades de éxito. (Salmerón.1995.)

La propagación de plantas por medio de estacas es una práctica bastante utilizada en la producción comercial de flores y plantas ornamentales (Gonçalves y Minami, 1994, Tillmann et al, 1994).

En el caso del crisantemo la multiplicación se efectúa mediante estacas herbáceas de plantas madres (Carvalho et al, 2001)

2.4.1 Propagación por Esquejes

Mangiarua (2008), indica que el esqueje es un tipo de propagación, que consiste en separar de la planta madre una porción de tallo o retoño que posteriormente se coloca en determinadas condiciones favorables que inducen a la formación de raíces, obteniéndose una nueva planta independiente que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta madre.

Esta técnica se debe realizar por medio de esquejes terminales obtenidos a partir de plantas madre seleccionadas por su conformación a la progenie, capacidad de cosecha y vigor. Las plantas madre deben estar mantenidas bajo condiciones de día largo para inhibir la formación de botones florales.

Los esquejes se toman de plantas madres que durante el verano se han cultivado en tierra al aire libre. En mayo, después de la floración y antes de que se hielen, se

cortan las partes verdes de las plantas, y se sacan los rizomas y raíces de la tierra colocándolos en una cajonera o invernadero frío, para que siga vegetando.

Si el clima de la zona no fuera excesivamente frío, las plantas madres podrían dejarse en el mismo lugar, siempre que se vigilasen y cubriesen cuando haya peligro de helada.

De esta manera, al llegar la primavera han producido los tallos suficientes para poder sacar de ellas los esquejes. Estos se cortarán de manera que tengan un tamaño de unos 5-7 cm.

La mejor época para hacer los esquejes son los meses de septiembre - octubre, aunque en algunas variedades hay que hacerlo más tarde; sin embargo, para algunos fines hay que hacerlo antes. Pero dejando aparte la época que, como se indica, es muy amplia, la marcha general a seguir es la siguiente: Una vez cortados los esquejes, para que formen las raíces, se colocan en cajoneras que se han preparado previamente con una mezcla de mantillo de hoja y arena a partes iguales. También puede utilizarse turba, arena y perlita. ([www.infoagro.com/ crisantemo](http://www.infoagro.com/crisantemo))

Los esquejes terminales deben ser de 5-7 cm de longitud. Éstos se pueden colocar: 1) directamente en el medio de enraizamiento o 2) almacenarse a 0-3°C durante unas 6 semanas en cajas de cartón forradas con polietileno (evitar la deshidratación). En ambos casos, debe aplicarse un fungicida de amplio espectro para prevenir el desarrollo de enfermedades tales como botrytis, roya, etc...

El enraizamiento se lleva a cabo en invernadero y, preferiblemente, en bandejas de propagación. Para favorecer dicho enraizamiento, el extremo basal de los esquejes se debe sumergir en algún tipo de hormona de enraizamiento.

El sustrato debe ser poroso, pudiendo emplear perlita, aserrín, humus de lombriz, arena o mezclas de turba y arena en relación 1:2.

En cuanto a las condiciones climáticas del invernadero, la temperatura ambiental debe estar en torno a los 15-18°C y la del medio de enraizamiento a 18-21°C. La nebulización es necesaria cuando el nivel de luz y la temperatura del aire son elevados e incluso se puede recurrir al sombreado.

Al cabo de 20-25 días, dependiendo de la variedad, se puede efectuar el trasplante. Para garantizar que las plantas estén turgentes y tengan reservas antes de arraigar, se debe aplicar un riego con fertilizantes complejos unos días antes de la plantación.

Algunos de los parámetros a comparar una vez obtenidos los esquejes enraizados (con la aplicación de auxinas), listos para su posterior trasplante y para garantizar así una buena calidad en la producción de los mismos son los siguientes:

Parámetros mínimos:

Diámetro de tallo: Variedad “Sembla”: 3mm, “Mefo”: 3.5mm, “Calabria”: 3mm, “Balcombe Perfection”: 4mm “Repin”: 3mm entre otras. (Salmerón.1995.)

Longitud de tallo: Variedad “Sembla”: 9cm, “Mefo”: 8.5cm, “Calabria”: 9.5cm, “Balcombe Perfection”: 8cm, “Repin”: 9cm entre otras. (Salmerón.1995.)

El número de hojas indistinto de la variedad debe ser como mínimo 5 por esqueje.

El esqueje no debe presentar emisión de botón floral.

El tallo del esqueje debe mantenerse herbáceo y no así lignificado, su coloración debe ser verde indistinto de la variedad, pues coloraciones pardas a rojizas indican indicios de lignificación. . (Barrera.; Cabrera.; García.; Alcántara; Sánchez; Cruz et. al. 2007)

La coloración de las raíces debe ser blanca, no debe presentar daños por insectos ni pudrición por algún patógeno, no deben presentar ningún tipo de moteado ni manchas

amarillentas, rosáceas, etc... (Barrera.; Cabrera.; García.; Alcántara; Sánchez; Cruz et. al. 2007)

Numero de raíces: Variedad “Sembla”: 20,”Mefo”: 35,”Calabria”: 20, "Balcombe Perfection": 15 “Repin”: 15 entre otras. (Salmerón.1995.)

Longitud de raíces: Variedad “Sembla”: 5.5cm,”Mefo”: 6cm,”Calabria”: 5cm, "Balcombe Perfection": 4.5cm, “Repin”: 5cm entre otras. (Salmerón.1995.)

2.4.1.2 Cultivo de Plantas Madre

El manejo de la planta madre se realiza en camas o bancales, este es un sistema por el cual se obtiene una mayor producción de esquejes, ya que la planta se encuentra establecida en el suelo. Esto permite un mayor desarrollo y número de raíces con lo cual se realiza una mejor función de absorción y asimilación de los nutrientes. Este sistema de producción puede verse amenazado principalmente por patógenos que afectan el vigor, la sanidad y la calidad de los esquejes enraizados. (Barrera, A.; Cabrera, J.; García, F.; Alcántara, J.; Sánchez, E.; Cruz, J.et. al. 2007)

2.4.1.2.1 Plantación

Las plantas madre se suelen colocar en camas o en contenedores. La colocación en contenedores es más adecuada, ya que de este modo se tiene un mayor control de enfermedades. El marco de plantación suele ser de 12x18 ó 12x20cm entre plantas.

2.4.1.2.2 Despuntado

Al cabo de unos días, cuando las plantas madre están establecidas, se les debe realizar un despuntado suave para promover un rápido desarrollo de los tallos. Un despuntado severo reduce el número de nudos, permitiendo así que la base del tallo adquiera una textura semileñosa antes de tomar los esquejes. En este caso, las yemas axilares de las hojas no crecen tan rápidamente como cuando se trata de tallos suculentos.

2.4.1.2.3 Factores Climáticos

2.4.1.2.3.1 Fotoperiodo

Las plantas madre se mantienen bajo condiciones de día largo para favorecer así un rápido crecimiento vegetativo. Para ello, se debe reducir el periodo de oscuridad con la aplicación de luz artificial, logrando así la inhibición de la iniciación floral. Es necesaria, una intensidad lumínica de 100 watts, la cual se puede conseguir mediante la utilización de lámparas incandescentes. Éstas deberán estar encendidas entre 4-5 horas en la noche durante el invierno y unas 2 horas durante el verano, incluso para los cultivares más insensibles a la luz complementaria. Por último, no es recomendable aplicar más de 7 horas de luz artificial continuas, ya que de esta manera se puede inducir la floración.

2.4.1.2.3.2 Temperatura

Para la "planta madre" se recomienda tener por la noche una temperatura de 16°C, y por el día llegar hasta 25°C. (www.infoagro.com/crisantemo)

2.4.1.2.4 Mantenimiento de la Planta Madre

Para mantener la planta madre en estado juvenil se deben cortar los esquejes con frecuencia, ya que en tallos con crecimiento activo es menos probable que se formen yemas florales prematuras. Además, en las primeras etapas hay poca competencia entre tallos por la luz, por lo que las plantas madre producen ciclos de producción de rebrotes. Posteriormente, entre la décima y décimo-quinta semana de plantación, las plantas se vuelven tan densas que la disponibilidad de esquejes se vuelve irregular y se localiza en la periferia.

Si quedan demasiadas hojas tras cada cosecha de esquejes, la planta madre se vuelve demasiado grande, de forma que la competencia por la luz se convierte en un problema. El corte de tallos para esquejes, proporciona más luz en el centro y elimina por tanto la competencia entre estos.

Las plantas madre se mantienen entre 5 a 6 meses para la producción de esquejes, ya que, superado este período, se favorece la formación prematura de yemas de los

esquejes cortados para producción, incluso bajo condiciones de día largo.

2.4.1.2.5 Riego

Se recomienda elegir un sistema de riego localizado para mantener el sustrato próximo a capacidad de campo.

2.4.1.2.6 Fertilización

El crisantemo es muy exigente en cuanto a nutrición, especialmente en nitrógeno, fósforo y potasio. El calcio resulta fundamental durante la primera etapa de desarrollo para favorecer la formación de brotes más vigorosos y turgentes.

Es recomendable la aplicación de fertilizantes mediante un sistema de fertirrigación, aportando 200, 200 y 200 ppm de N-P-K respectivamente. La conductividad eléctrica debe ser de 2mS/cm. . ([www.infoagro.com/ crisantemo](http://www.infoagro.com/crisantemo))

2.4.2 Obtención de Esquejes

Los esquejes se obtienen de las puntas de las ramas y se seleccionan de las plantas madre totalmente sanas y libres de patógenos, con gran capacidad de enraizado y vigor; Los esquejes deben tener de una longitud promedio de 5 a 7 cm y de 3 a 4 hojas. (Barrera.; Cabrera.; García.; Alcántara; Sánchez; Cruz,et. al. 2007)

2.4.3 Enraizamiento de Esquejes

Una vez cortados los esquejes, para que formen las raíces, se colocan en cajoneras que se han preparado previamente con una mezcla de mantillo de hoja y arena a partes iguales. También puede utilizarse humus de lombriz, turba, aserrín, arena y perlita.

El riego debe ser constante manteniendo el sustrato a capacidad de campo, se recomienda utilizar el sistema de nebulización con micro jet.

La temperatura durante el enraizamiento será de 15° a 18° C. De esta manera, al cabo de 20-25 días, los esquejes han formado tal cabellera radicular que pueden ser trasplantados al lugar definitivo hasta el corte de flor. (Salmerón.1995.)

2.5 EL SUSTRATO

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta.

El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta.

Los sustratos son una materia sólida, diferente al suelo, que permiten el anclaje de la planta, siendo el lugar donde se desarrollan las raíces, de donde obtienen el agua y los nutrientes, para su crecimiento y desarrollo.

La principal función de los sustratos es de corregir el pH del suelo, mejorar la aireación, cambiar y mejorar la estructura y propiedades del suelo. (www.infoagro.com/sustratos)

2.5.1 Características de un Buen Sustrato

- No poseer sustancias tóxicas.
- No poseer patógenos, ni malezas.
- Buena retención de humedad.
- Adecuada porosidad (aireación-densidad).
- Buena retención de nutrientes.
- Ser homogéneo.

El mejor sustrato además depende de numerosos factores como son el tipo de material vegetal con el que se trabaja (semillas, plantas, estacas, etc.), especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización, aspectos económicos, etc...

Para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se requieren las siguientes características del sustrato:

2.5.2 Propiedades Físicas

- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible.
- Suficiente suministro de aire.
- Distribución del tamaño de las partículas que mantenga las condiciones anteriores.
- Baja densidad aparente.
- Elevada porosidad.
- Estructura estable, que impida la contracción (o hinchazón del medio).
(www.infoagro.com/sustratos)

2.5.3 Propiedades Químicas

- Baja o apreciable capacidad de intercambio catiónico, dependiendo de que la fertirrigación se aplique permanentemente o de modo intermitente, respectivamente.
- Suficiente nivel de nutrientes asimilables.
- Baja salinidad.
- Elevada capacidad tampón y capacidad para mantener constante el pH.
- Mínima velocidad de descomposición.

La reactividad química de un sustrato se define como la transferencia de materia entre el sustrato y la solución nutritiva que alimenta las plantas a través de las raíces.

Esta transferencia es recíproca entre sustrato y solución de nutrientes y puede ser debida a reacciones de distinta naturaleza:

2.5.4 Propiedades Biológicas

Cualquier actividad biológica en los sustratos es claramente perjudicial.

Los microorganismos compiten con la raíz por oxígeno y nutrientes.

También pueden degradar el sustrato y empeorar sus características físicas de partida. Generalmente disminuye su capacidad de aireación, pudiéndose producir asfixia radicular.

La actividad biológica está restringida a los sustratos orgánicos y se eliminarán aquellos cuyo proceso degradativo sea demasiado rápido.

Así las propiedades biológicas de un sustrato se pueden concretar en:

Otras Propiedades

- Libre de semillas de malas hierbas, nematodos y otros patógenos y sustancias Fito tóxicas.
- Reproductividad y disponibilidad.
- Bajo coste.
- Fácil de mezclar.
- Fácil de desinfectar y estabilidad frente a la desinfección.
- Resistencia a cambios externos físicos, químicos y ambientales.

(www.infoagro.com/sustratos)

2.5.5 Sustratos para Enraizamiento

Vozmediano (1982), manifiesta que el sustrato actúa de simple soporte, indispensable para mantener el calor y la humedad; el objetivo fundamental del sustrato parece ser el de asegurar, a más del soporte, un buen drenaje para que no permanezca el agua a nivel de las raíces.

CORECAF (2003), indica que un buen medio de enraizamiento debe estar limpio (aunque no necesariamente estéril) húmedo y bien aireado. Puede emplearse arena o grava fina. Si su capacidad de retención de agua es baja se puede mejorar adicionando aserrín, turba u otros materiales. En el caso de haber inicios de pudrimiento en los esquejes será necesario aplicar algún fungicida al medio de enraizamiento.

Iskander (2002), señala que la mayoría de los sustratos usados en la producción de plantas consisten en una combinación de componentes orgánicos e inorgánicos. Algunos de los materiales inorgánicos comunes incluyen arena, perlita, arcilla calcinada, piedra pómez y otros subproductos minerales. Por otro lado, los componentes orgánicos más populares incluyen: musgo de turba productos de madera (corteza, aserrín, virutas), composta de materia orgánica o desechos de jardinería, polvo de coco, lodos de depuradora, fango, estiércol, paja, cascarilla de arroz, etc...

2.5.5.1 Humus de Lombriz

El humus de lombriz es el producto resultante de la descomposición de materia orgánica por parte de las lombrices, se compone principalmente por Carbono, Oxígeno e Hidrógeno y en menor proporción de elementos minerales.

Por otra parte, es sabido que estos elementos varían en cantidad dentro del material húmico, dependiendo de las características químicas de los sustratos que le dieron origen.

Permite un óptimo desarrollo radicular, mejorando el intercambio gaseoso, activando a los microorganismos del suelo, aumentando la oxidación de la materia orgánica y por ende la entrega de nutrientes en formas químicas en que las plantas los pueden asimilar, estimulando de esta manera el crecimiento vegetal, por otra parte el humus incrementa la capacidad de retención de humedad en el suelo, lo que favorece la normal fisiología de las plantas que crecen y se desarrollan en este material.

Además el alto contenido de ácidos húmicos aporta una amplia gama de sustancias fitoregulatoras del crecimiento de las plantas. (Arroyo.2013)

2.5.5.2 Cascarilla de Arroz

La cascarilla de arroz es un subproducto de la industria molinera, que resulta abundantemente en las zonas arroceras de muchos países y que ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato.

Entre sus principales propiedades físico-químicas tenemos que es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, es liviano, de buen drenaje, buena aireación y su principal costo es el transporte.

El principal inconveniente que presenta la cascarilla de arroz es su baja capacidad de retención de humedad y lo difícil que es lograr el reparto homogéneo de la misma (humectabilidad) cuando se usa como sustrato único en camas o bancadas.

Para mejorar la retención de Humedad de la cascarilla, se ha recurrido a la quema parcial de la misma. Esta práctica aunque mejora notablemente la humectabilidad, es en realidad muy poco lo que aumenta la capilaridad ascensional y la retención de humedad. (Arroyo.2013)

2.5.5.3 Arena

Se considera como arena todo material inorgánico natural con partículas redondas o anguladas de diámetros comprendidos entre 0.2 y 2.5 mm. La mejor arena a usar es quizá la de río (lavada), aunque se pueden usar con éxito otro tipo de arenas.

La arena mejora la estructura del sustrato, pero aporta peso al mismo. Las arenas utilizadas no deben contener elementos nocivos tales como sales, arcillas o plagas. El grano no debe ser grueso. La arena de río, que es la mejor, debe estar limpia para ser utilizada en sustratos. (Arroyo.2013)

(Calderón. 2002). Las arenas son materiales de una baja porosidad, esto supone que sus porcentajes en agua y/o aire no sean elevados, con lo que deben de emplearse volúmenes altos de material para un correcto desarrollo de los cultivos. Estos

materiales suelen ser fáciles de encontrar y relativamente económicos. También se ha de considerar que tienen una estructura muy estable.

2.5.5.4 Aserrín de Eucalipto Blanco

El aserrín de eucalipto blanco es económico, tiene características apropiadas para reducir la actividad de hongos fitopatógenos y mejorar la porosidad, aumenta la capacidad de intercambio catiónico cuando está compostado.

Es la madera más ligera que se conoce, con una densidad de 0.10 a 0.15, lo que la hace más liviana que el corcho por tanto es de bajo peso.

El aserrín debe compostarse porque en estado fresco su tasa de descomposición y demanda de nitrógeno es alta y puede contener sustancias tóxicas como resina, taninos. Este sustrato requiere de un año para ser compostado, se debe tener cuidado de evitar áreas donde se encuentre el sustrato en proceso de descomposición sin lixiviar porque se forman ácidos orgánicos volátiles que quedan atrapados. (Arroyo.2013)

2.5.5.5 Abonos Orgánicos

a) Estiércol de Chiva

Es parecido al de oveja pero aún más fuerte y algo más rico en nutrientes.

Al compostarlo puede producir un aumento considerable de la temperatura del montón debido a su riqueza en nitrógeno.

El estiércol se utiliza principalmente para mejorar las propiedades físicas del suelo y posee una alta retención hídrica.

El estiércol debe estar seco, curado y cribado.

b) Bocashi

Los abonos orgánicos fermentados consisten en un proceso de semi-descomposición aeróbica (con presencia de oxígeno) de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, quimioorganotróficos, que existen en los propios residuos, con condiciones controladas, y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables y que son capaces de fertilizar a las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra.

Es un abono orgánico, rico en nutrientes necesario para el desarrollo de los cultivos; que se obtiene a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados. Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales contienen elementos mayores y menores, los cuales forman un abono completo superior a las fórmulas de fertilizantes químicos

a) Los abonos orgánicos activan una serie de rizobacterias promotoras del crecimiento de las plantas y de bio-protección. b) No exige inversiones económicas altas en obras de infraestructura rural. c) Los materiales con los que se elaboran son muy conocidos por los productores y fáciles de conseguir localmente. (www.fao.org)

2.5.6 Preparación del Sustrato

La preparación del sustrato es un punto determinante en el inicio del prendimiento de los plantines.

Las raíces respiran y necesitan tanto aire como agua.

La capacidad de retención de aire de un sustrato es determinado por la granulometría de su partícula. Lo ideal oscila de 15 – 25%.

La ventilación del sustrato es un punto elemental para favorecer la cicatrización del segmento y la formación de raíces. El sustrato debe tener un buen equilibrio entre su contenido de aire y humedad.

En un sustrato se distinguen 2 tipos de poros: Macro-poros que normalmente se encuentran en un sustrato con buen drenaje y es ocupado por aire, y, micro-poros, que son ocupados por la reserva de agua y responsable de la fuerza de capilaridad.

Es importante controlar la capacidad de retención de aire, ya que un exceso de agua causa asfixia y la descomposición de la raíz.

El sustrato puede contener hasta 85% de agua que no está disponible para la planta.
(www.infoagro.com/sustratos)

2.6 FITOHORMONAS

INFOAGRO, menciona que las fitohormonas son moléculas orgánicas que se producen en una región de la planta y que normalmente se trasladan (o no) hacia otra región, en la cual se encargan de iniciar, terminar, acelerar o desacelerar un proceso, su efecto lo producen actuando en muy bajas concentraciones.

Pertenecen a cinco grupos conocidos de compuestos que son :

*Auxinas

*Giberelinas

*Citoquininas

*Ácido Abscisión

*Etileno

Hartman y Kester (1974), mencionan que para la iniciación de raíces adventicias en esquejes, es evidente que ciertos niveles de sustancias naturales vegetales de crecimiento son más favorables que otros. Hay varios grupos de tales sustancias, entre ellos las auxinas, las citoquininas y las giberelinas. De estas, las de mayor interés respecto a las de formación de raíces en los esquejes son las auxinas.

2.6.1 Auxinas

Las hormonas de enraizamiento, son todas sustancias de la familia fisiológica de las auxinas, siendo las más empleadas las siguientes: Ácido indol acético (AIA), que es

muy activo pero presenta dos inconvenientes en la práctica: sus moléculas se destruyen fácilmente por oxidación siendo poco estable. Y es relativamente soluble, su molécula emigra rápidamente a los tejidos de la planta. Ácido indol butírico (AIB), que es más estable y menos soluble. Su molécula emigra menos rápidamente a los diversos tejidos de la planta por lo que se mantiene más tiempo en su punto de aplicación siendo en consecuencia su acción más localizada. Ácido naftalén acético (ANA), que presenta similar características del AIB. (Vozmediano 1982)

Según Fcien.edu.uy. 2008, las funciones de las auxinas son: dominancia apical, aumentar el crecimiento de los tallos, promover la división celular en el cambium vascular y diferenciación del xilema secundario, estimular la formación de raíces adventicias, estimular el desarrollo de frutos, fototropismo y promover la división celular.

Meneses (s.f.), expone que las auxinas debido a esta capacidad de incentivar la reproducción celular, puede esperarse que si se incrementa la cantidad de auxinas en la zona del corte de la estaca, que luego será enterrada, se facilitará la rápida generación de raíces. No obstante, aunque en la mayoría de los casos el tratamiento con auxinas favorece el rápido enraizamiento, en otros casos no tiene efecto alguno, o incluso se convierte en un impedimento a la supervivencia de la estaca.

2.6.1.1 Japón Fértil

Es un regulador fisiológico para las plantas y afecta los puntos de crecimiento en diferentes procesos. Está compuesto por una fitohormona del grupo de las auxinas (ácido naftalen acético). Es un activador enzimático que afecta la división celular, promoviendo la emisión radical en plantas por trasplantar o en plantas ya sembradas. Su composición es 0, 1% de A.N.A. (Colinagro, 2007).

2.6.1.2 Stim- Root

Es un bio regulador que actúa por sensibilidad de tejido, compuesto principalmente de auxinas, IBA al 0.8% que promueve la generación de raíces y estimula el desarrollo radicular ramificado elevando la capacidad de absorción de agua y nutrientes. (www.agroenzymas.cl)

2.7 CULTIVO

Una vez los esquejes enraizados y preparados, se inicia lo que verdaderamente se podría llamar cultivo, procediendo a su plantación. Para ello, habrá que tener en cuenta cuál es la finalidad del cultivo, es decir, si se van a cultivar para vender en maceta es decir plantas hechas para florecer y decorar o si el cultivo se va a destinar a flor cortada.

2.7.1 Cultivo para Planta de Flor

Primeramente, conviene conocer cuáles son las características de este tipo de plantas. Luego se pasará revista a las labores de cultivo necesarias para ello.

Las plantas que se cultivan para vender como tales, han de ser de una altura de 80 cm a 1 metro dependiendo de la variedad, se debe usar malla tutora con el fin de que puedan aguantar los golpes del viento sin romperse.

Su ramificación ha de ser fácil, para conseguir una media de 3 a 6 ramas y, si es posible, con un solo despunte. Por último, han de tener el tallo rígido para poder soportar lo mejor posible el peso de las inflorescencias. (Salmerón.1995.)

2.7.2 Parámetros óptimos en producción de flor para corte

Los principales parámetros que indican si una flor de crisantemo es o no de calidad son los siguientes:

Parámetros mínimos:

Altura de tallo, esta debe ser lo más elongada posible de acuerdo a variedad ya que a mayor longitud mayor valor comercial además que nos asegura una mayor durabilidad de la flor pues se puede ir cortando a medida que pasa el tiempo manteniendo una buena longitud: Variedad “Sembla”: 1.10m,”Mefo”: 1.05m,”Calabria”: 0.90m, "Balcombe Perfection": 1.15m “Repin”: 0.85m entre otras. (Salmerón.1995.)

Firmeza y erección de los tallos, una flor de calidad presenta tallos firmes, lignificados y erectos. (Salmerón.1995.)

El diámetro de flores es uno de los parámetros más importantes a tomar en cuenta a mayor tamaño mayor calidad y mayor aceptación en el mercado, los siguientes parámetros están dados para la formación o poda de tipo spray: Variedad “Sembla”: 7.5cm,”Mefo”: 7cm,”Calabria”: 7.5cm, "Balcombe Perfection": 9cm “Repin”: 6.5cm entre otras. (Salmerón.1995.)

En cuanto al número de varas se considera óptimo si se alcanza un promedio de 2 a 3 varas por planta y un aproximado de acuerdo a la variedad por m²: Variedad “Sembla”: 80 varas,”Mefo”: 90 varas,”Calabria”: 80 varas, "Balcombe Perfection": 80 varas “Repin”: 80 varas entre otras. (Salmerón.1995.)

En cuanto al número de flores por vara, los siguientes parámetros están dados para la formación o poda de tipo spray: Variedad “Sembla”: 7/vara,”Mefo”: 8/vara,”Calabria”: 7/vara, "Balcombe Perfection": 5/vara, “Repin”: 8/vara entre otras. Esto considerando que las plantas han sido despuntadas (Salmerón.1995.)

Otro parámetro es el color de las flores, deben ser intensos y brillantes como en las variedades guindas, rojas, amarillas, bronze, etc...(A excepción de las variedades pasteles), en el caso de los blancos deben ser puros no deben presentar ningún tipo de mancha o coloración rosácea ni amarilla.

2.8 EXIGENCIAS CLIMÁTICAS

2.8.1 Luminosidad.- Los crisantemos son sensibles a la luz, con más de 15 horas de luz diaria las plantas normalmente mantienen un desarrollo vegetativo sin florecer.

El punto crítico para que se induzca la floración está por debajo de 13 o 14 horas de luz diaria, según variedades. Las más tempranas forman la flor con menos oscuridad que las tardías. La radiación solar o intensidad de luz, puede influir en la calidad de la flor, así, al plantar en zonas sombrías en general se obtienen tallos más delgados y flores más pequeñas que en zonas soleadas, aunque también hay variedades más sensibles que otras a la influencia de la intensidad de la luz.

Para la floración durante todo el año, se aplican técnicas de fotoperiodismo bien sea con luz artificial para aumentar las horas de luz diaria o acortando el día con plástico o telas negras. La primera técnica se utiliza para la floración comercial de invierno y la segunda para la floración de verano.

2.8.2 Temperatura.- El exceso de calor puede retrasar la floración en la mayoría de las variedades. Al contrario, el frío puede adelantarla.

Con la "flor cortada" se puede tener por la noche una mínima de 10 a 11° C, y por el día de 16 a 24°C. Algunas variedades toleran temperaturas más bajas, como "Polaris", "Marble" y "Westland", otras quieren más calor como las "Spider".

Las temperaturas muy altas hacen palidecer el color de las flores, pero por otra parte un frío excesivo puede provocar la aparición de tintes rosados en las flores blancas. Muchas fluctuaciones de temperatura pueden causar una falta de uniformidad en la floración. Existe un grupo de variedades cuyo cultivo se ve menos influenciado por la temperatura, entonces se las denomina: termo-cero o termo-neutral, como, "Mefo", "Calabria", "Sembla", "Balcombe Perfection", "Repin" entre otras.

Algunas variedades como "Rubican" y "Rayonante", necesitan temperaturas sobre 15°C para formar la flor y se las designa como grupo termo-positivo.

2.8.3 Humedad Relativa.- Referente a la humedad ambiente del cultivo, se debe procurar que en su primera fase de crecimiento no sea muy baja manteniéndola entre

un 60 y 70%. Si es muy baja los tallos pueden quedar cortos, con riesgo de quemaduras y falta de uniformidad en la floración. Una humedad relativa muy alta es peligrosa por favorecer enfermedades como la Botrytis y la Roya.

La humedad relativa que se puede medir con un higrómetro, va en relación con la temperatura, a más calor se debe de humedecer más el ambiente para mantener la misma humedad relativa. El dar "humedad", debe de hacerse por la mañana para que por la tarde las plantas estén secas. (Salmerón.1995.)

2.9 RIEGO

El crisantemo es una de las pocas flores que se pueden regar por aspersión, ya que generalmente el riego se interrumpe cuando se abre los botones florales. Los suelos se mantienen a capacidad de campo, ya que las plantas presentan una gran área foliar y ocupan el suelo con sus raíces. (Pardo.2009)

2.10 NUTRICIÓN

Los crisantemos son muy exigentes en nutrientes especialmente en nitrógeno y potasio. Durante los dos primeros meses de crecimiento es muy importante mantener niveles altos de nitrógeno, para obtener flores y plantas de calidad, ya que si durante este período se produce una deficiencia moderada, de este nutriente, no se logrará recuperar la calidad de la flor que se ha perdido incluso con aplicaciones posteriores de nitrógeno.

Inmediatamente después de la plantación de los esquejes, deben regarse con un fertilizante líquido que contenga 100 ppm de nitrógeno y 100 ppm de potasio dicho fertilizante líquido será aplicado en cada riego. También pueden aplicarse abonos de cobertura tales como el nitrato y potasio. Entre los microelementos hay que cuidar especialmente la adición de hierro.

El análisis del tejido foliar refleja de forma más precisa el estado mineral de la planta antes que un análisis de suelo. (Pardo.2009)

2.10.1 Fertilizante

Fertilfol 20-20-20 es un fertilizante para nutrición vegetal, con un ideal balance de macro y micro elementos, de alta pureza y solubilidad completa. Su aplicación puede hacerse vía foliar o por ferti-irrigación.

Composición: N (20%) P (20%) K (20%) + Micronutrientes

Formulación: Líquido, Acción: De contacto, Uso: Fertilizante foliar

Tiene una acción directa de absorción, asimilación, velocidad y movilidad mediante los estomas de las hojas y a través de la pared celular o la membrana protoplasmática.

2.11 SANIDAD

Por otra parte, su cultivo, aunque no muy delicado, sí es muy específico, pues requiere mucha atención, cuidados y experiencia.

Las técnicas de producción están muy dominadas, pero las plagas y enfermedades que afectan a las plantas son muchas, y algunas muy peligrosas. Hay que prestar mucha vigilancia y una protección fitosanitaria eficaz, tanto más cuanto mayores son las exigencias de los compradores que desean plantas de calidad.

Una de las primeras medidas a tomar para conseguir el buen estado sanitario que se exige es aplicar métodos culturales de control entre los que cabe destacar:

- Utilizar esquejes que provengan de plantas-madres sanas y cultivadas preferentemente en invernadero.
- Rechazar los esquejes o plantas que sean portadoras de minadores, anguílulas, roya blanca, etc...
- Cultivar, al menos las plantas-madre, en sustratos desinfectados.
- En el cultivo en maceta o contenedor, éstos deben ser nuevos o estar bien desinfectados.
- Emplear el material de multiplicación cuidadosamente desinfectado.

Tanto durante el cultivo como al final del mismo hay que destruir todas las plantas enfermas o sospechosas de enfermedad, así como los restos vegetales, quemándolos.

Para preparar el terreno de cultivo se practicará una labor cuidadosa y con una profundidad mínima de 20 centímetros.

Antes de la plantación del cultivo e incluso durante el mismo es conveniente eliminar todas las malas hierbas. (Pardo.2009)

2.11.1 Plagas y enfermedades

Entre las principales plagas que atacan al cultivo de crisantemos, se encuentran las siguientes:

Mosca del crisantemo (*Liriomyza trifolii*). Daña las hojas y la flor; es la principal plaga de esta planta.

Arañuela. Es muy común encontrar esta plaga en cultivos comerciales, causa daños en hojas y flores.

Nemátodos del suelo. Son muy comunes en cultivos comerciales. Estos dañan las raíces y son muy peligrosos ya que se propagan rápidamente.

Entre las principales enfermedades que se presentan en el cultivo de crisantemos, se encuentran las siguientes:

Pudrición de la raíz (*Pythium spp.*), pudrición del tallo (*Rhizoctonia solani*), verticilosis (*Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum*). Botritis o podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), *Sclerotinia sclerotiorum*, *mycosphaerella ligulicola* (*Ascochyta chrysanthemi*), mancha foliar (*Septoria obesa* o *Septoria chrysanthemella*), roya (*Puccinia chrysanthemi*), roya blanca (*Puccinia horiana*), *agrobacterium tumefaciens*, *pseudomonas cichorii*, virus del mosaico del crisantemo o *Chrysanthemum mosaic-B(Q) carlavirus(CVB)*. (Pardo.2009)

2.11.1.1 Productos Fitosanitarios

a) Lorsban Plus: Es una mezcla de un insecticida órgano fosforado (clorpirifos) y un piretroide (cipermetrina).

Esta combinación confiere al producto gran poder de volteo y eficacia en el control de las plagas como ser: Gusano cogollero, Spodoptera, Falso medidor, Pegador de las Hojas, Gusano de la soya.

Actúa por contacto, ingestión y en fase de vapor.

El insecticida Lorsban Plus es apto para ser usado con equipos aéreos y terrestres de alto y bajo volumen.

b) Systhane e: Fungicida sistémico, preventivo y curativo.

Su ingrediente activo es el Myclobutanil, pertenece al grupo químico de los Triazoles.

Su formulación es en concentrado emulsionable (EC).

Es absorbido por las plantas verdes y raíces de las plantas, su acción es más eficaz en las primeras etapas del desarrollo de las enfermedades.

Su persistencia es de 2 a 4 semanas dependiendo el cultivo.

c) Vertimec: es un insecticida-acaricida utilizado en gran variedad de cultivos y plagas con las siguientes características: Alta eficacia, Es un producto de origen natural procedente de la fermentación de la bacteria *Streptomyces avermitilis*, Limitado impacto sobre artrópodos beneficiosos, Robusto frente al fenómeno de las resistencia, Bajos niveles de residuos

Composición: 1,8% p/v de Abamectina

Formulación: Concentrado emulsionable (EC)

Modo de acción: Abamectina posee dos modos de acción fisiológicos. Por un lado, se une irreversiblemente a los receptores de GABA en la sinapsis inhibida y por otro se une a los receptores H del glutamato en la superficie del músculo. Esto produce un

continuo e irreversible flujo de iones Cloro- que van hacia el interior de los tejidos musculares, suprimiendo permanentemente las contracciones de los músculos, visualmente manifestado como parálisis. Este modo de acción se llama Activación del Canal de Cloro y es un modo de acción único para el control de orugas de lepidópteros. Abamectina actúa básicamente por ingestión y en menor escala por contacto. Es rápidamente translocada, constituyendo un reservorio de sustancia activa que permite un control duradero, evitando el lavado por la lluvia y la degradación por la luz solar. La parte que queda en la superficie del vegetal se degrada rápidamente limitando la actividad de contacto sobre artrópodos beneficiosos.

d) Basamid

Basamid® Granulado (Dazomet 98%) es un fumigante en formulación microgranulada para el tratamiento del suelo en pre-plantación utilizado para el control de plagas y enfermedades transmitidas por el suelo. Se trata, por tanto, de un fumigante capaz de combatir hongos, nematodos (formas móviles y formadores de nódulos), insectos así como malas hierbas (de semilla y de rizoma).

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1 Ubicación Geográfica

La presente investigación se realizó en las instalaciones del Servicio Departamental Agropecuario, ubicado en la Comunidad de Coimata, de la provincia Méndez del departamento de Tarija.

Geográficamente se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas:

Latitud Sud: 21°29'57''

Longitud Oeste: 64°47'20''

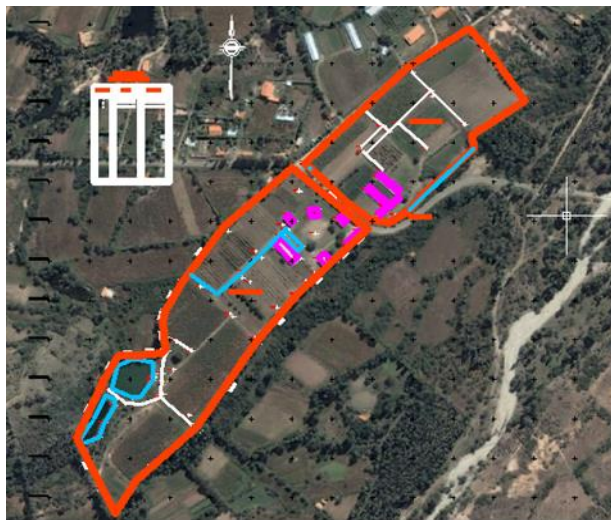
Altura: 2027 m.s.n.m. (SENAMHI, 2012)

Colindancia: Al Norte: Comunidad de Erquis Sur

Al Sur: Comunidad de La Victoria

Al Este: Comunidad de El Cadillar

La Estación Experimental de “Coimata” se ubica a una distancia aproximada de 8 km al noroeste de la ciudad de Tarija, entre el camino intercomunal Tomatitas - Coimata, con una extensión aproximada de 8 Ha.



(Estación experimental de Coimata)

3.1.2 Características del Área

El mapa ecológico clasifica al departamento de Tarija en su totalidad dentro de la gran región Templada, la provincia cercado se encuentra en la región semiárida templada.

3.1.3 Vegetación

En la vegetación se encuentran churquis en las partes altas y vegetación herbácea, en las partes bajas; se encuentran asociaciones de algarrobo con chañares, jarcas, pinos y casuarinas.

Otra vegetación que se tiene es el molle, asociado con taquillo, también encontramos frutales como duraznero, higueras, nogales, acompañado de huertos familiares, vegetación herbácea y gramínea.

3.1.4 Precipitación

Tomando en cuenta los datos de la estación agro meteorológica del SENAMHI, ubicada en la comunidad de Coimata, se tiene una precipitación media anual desde el año 2006 a 2013 de 746.7mm. (SENAMHI, 2006-2013).

3.1.5 Temperatura

La temperatura máxima media anual es de 25,0°C, mientras que la temperatura mínima media está alrededor de los 9,4°C (SENAMHI,)

3.1.6 Actividad Económica

En esta zona la actividad económica de mayor predominancia es la agricultura, la mayoría de las familias se dedica a la producción de hortalizas y flores, luego están cultivos tradicionales para el autoconsumo, son muy pocas las familias que se dedican a la producción lechera y de huevos criollos de gallina, la gran mayoría cría vacas, chanchos y gallinas para el autoconsumo.

3.1.7 Floricultura en Coimata

Coimata se encuentra entre las principales comunidades productoras de flores del departamento de Tarija, el Crisantemo es una de las flores producidas en Coimata junto con las Astromelias, Claveles, Rosas y otras variedades como ser las Comadres, Ilusiones, Siempre Vivas entre otras, estas últimas son cultivadas de acuerdo a la época, la mayoría de estas se realizan a campo abierto, y en algunos casos hay familias que cuentan con invernaderos, sin embargo los volúmenes de producción son bajos y no satisfacen la demanda del mercado Tarijeño.

3.1.7.1 Producción de Crisantemo en Coimata

Dentro de los cultivos florícolas en Coimata se encuentra el Crisantemo, son aproximadamente 45 familias además de la institución SEDAG que producen dicha flor de corte, lamentablemente solo 6 familias producen de manera intensiva durante todo el año en invernadero y bajo óptimas condiciones, además que cuentan con el asesoramiento del SEDAG, cuyo centro experimental se encuentra en dicha comunidad, el cual además de asesorarlos es el proveedor de los plantines, el mismo vende los esquejes a los productores a un costo accesible de 1 bs por esqueje, llegando a costar 3.50 bs si se adquiere de Cochabamba y 4.20 bs si se adquiere de la Argentina, sin embargo no todos los productores pueden acceder a estos beneficios que brinda la institución, debido a la poca capacidad de producción de plantines por parte de la misma ya que además debe cubrir su propia demanda, debido a problemas internos por falta de personal e invernaderos para producción de plantas madre y de plantines, es que la institución se ve imposibilitada de dotar plantines a un mayor número de productores.

El resto de las familias produce sus propios plantines pero las condiciones en las que lo realizan no son las óptimas debido a que utilizan como sustratos la tierra de sus parcelas que son arcillosas, a estas agregan arena y materia orgánica o guano de vaca, además que no utilizan ningún tipo de fitohormona para favorecer el enraizamiento, ni aplican luz artificial, entre otros aspectos, generando esquejes débiles con un

deficiente sistema radicular que posteriormente producen bajos rendimientos y mala calidad en la flor de corte ,además de ser susceptibles plagas y enfermedades.

Las principales variedades producidas en la comunidad son : Sembla Blanco, Calabria Blanco, Calabria Amarillo, Redpin Bronze, Redpin Amarillo y Redpin Rosa, de las cuales las que tienen una mayor demanda en el mercado son : Sembla Blanco, Calabria Amarillo y Redpin Bronze esto de acuerdo a los datos brindados por los productores.

Entre los rendimientos aproximados bajo invernadero de 8 x 15 metros están:

Variedad Sembla: Aproximadamente 5500 varas

Variedad Calabria: Aproximadamente 5600 varas

Variedad Redpin: Aproximadamente 5350 varas

Rendimientos a campo abierto en 120 m²:

Variedad Sembla: Aproximadamente 2800 varas

Variedad Calabria: Aproximadamente 3000 varas

Variedad Redpin: Aproximadamente 2600 varas

Crisantemos producidos con poda de ramillete (formación tipo spray):

Precio por amarro (4 varas) producidas bajo invernadero: 25 a 30 bs

Precio por amarro (4 varas) producidas a campo abierto: 15 a 20 bs

Crisantemos producidos con una flor por vara (formación tipo estandar):

Precio por amarro (10 varas) producidas bajo invernadero: 40 a 50 bs

Precio por amarro (10 varas) producidas a campo abierto: 25 a 35 bs

3.2 MATERIALES Y MÉTODOS

El material biológico utilizado en la investigación intitulada “**PRODUCCIÓN DE PLANTAS Y FLOR PARA CORTE DE TRES VARIEDADES DE CRISANTEMO A TRAVES DE ESQUEJES, APLICANDO DOS TIPOS DE SUSTRATOS Y DOS FITOHORMONAS, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL SEDAG - COIMATA**” es la siguiente:

3.2.1 Material Vegetal

El material vegetal utilizado fueron esquejes de crisantemo procedentes de las plantas madre producidas por la Institución SEDAG en el Centro Experimental de Coimata (la procedencia de los esquejes para la producción de plantas madre fue de la provincia Mendoza -Argentina.)

Las variedades utilizadas fueron las siguientes:

CUADRO N°2: Variedad Sembla

Variedad Sembla	
Altura de la planta:	0.90 -1.30 metros
Hojas:	Alternas
Borde:	Lobulado
Color:	Verde oscuro, con vellosidades grises
Fragancia:	Aromática
Tallo :	Erecto
Inflorescencia:	Capitulo
Color:	Blanco
Lígulas:	Incurvadas-semi tubular
Clasificación:	Flor cortada
Por el tipo de flor:	Simple
Categoría:	Segunda – Medianas, tipo inglés.

Fuente: (Pardo.2009)

CUADRO N°3: Variedad Calabria

Variedad Calabria	
Altura de la planta:	0.75 a 1.25 metros
Hojas:	Alternas
Borde:	Lobulado
Color:	Verde oscuro, con vellosidades grises
Fragancia:	Aromática
Tallo :	Erecto
Inflorescencia:	Capitulo
Color:	Amarillo
Lígulas:	Incurvadas-planas
Clasificación:	Flor cortada
Por el tipo de flor:	Simple
Categoría:	Segunda – Medianas, tipo inglés.

Fuente: (Pardo.2009)

CUADRO N °4: Variedad Redpin

Variedad Redpin	
Altura de la planta:	0.70 a 1.10 metro.
Hojas:	Alternas
Borde:	Dentado
Color:	Verde oscuro, con vellosidades grises
Fragancia:	Aromática
Tallo :	Erecto
Inflorescencia:	Capitulo
Color:	Bronce
Lígulas:	Radiales - semitubular
Clasificación:	Flor cortada

Por el tipo de flor:	Anemona
Categoría:	Segunda – Medianas, tipo inglés.

Fuente: (Pardo.2009)

3.2.2 Materiales

Material de Demarcación

- Letreros
- Cinta para distinguir los tratamientos
- Wincha
- Estacas
- Hilo de polietileno

Material de Registro

- Planillas de campo
- Cámara fotográfica
- Tablero

Herramientas y Equipo

- Mochila pulverizadora
- Dosificador
- Tijeras de podar
- Pala
- Azadón
- Rastrillo
- Tractor
- Manguera
- Malla tutora

Material de Gabinete

- Computadora

-Calculadora

3.2.3 Insumos

3.2.3.1 Sustratos: Los sustratos utilizados en el presente trabajo fueron determinados por la Institución SEDAG para sus fines convenientes.

Humus de Lombriz

El humus de lombriz empleado en esta investigación fue producido por la misma Institución en el centro experimental de Coimata en cual tenía como materiales de origen vegetal residuos de cosecha de maíz, papa , cebolla, lechuga y pimentón procedentes del mismo centro experimental, este tuvo un periodo de compostaje de 6 meses bajo óptimas condiciones.

Cascarilla de Arroz

La cascarilla de arroz usada para la preparación del sustrato 1 del presente trabajo fue traída Comunidad de La Goma de Bermejo, la misma fue tostada a fuego lento para su desinfección y para mejorar su capacidad de retención de humedad, posteriormente se dejó enfriar bajo sombra previo uso.

Arena

La arena utilizada para la preparación del sustrato 1 fue procedente del rio de la Victoria, la misma fue elegida y recogida por el personal de institución SEDAG.

Aserrín de Eucalipto Blanco

El Aserrín de Eucalipto Blanco utilizado para la elaboración del sustrato 2 fue proporcionado por la Institución SEDAG el cual la obtiene de un proveedor de la ciudad de Tarija.

3.2.3.2 Abonos Orgánicos

Estiércol de Chiva

El estiércol de chiva utilizado para la preparación de los bancales dentro del invernadero para la producción de flor para corte fue traído de la comunidad de Chilcas (Paicho).

Bocashi

El abono bocashi utilizado para la preparación de los bancales dentro del invernadero para la producción de flor para corte fue producido por la Institución SEDAG en el Centro Experimental de la Comunidad de Erquiz Sud el cual tuvo un periodo de compostaje de 8 meses.

3.2.3.3 Hormonas: Las hormonas utilizadas en el presente trabajo fueron determinadas por la Institución SEDAG para sus fines convenientes.

Japón Fértil y Stim- Root: Estas hormonas fueron utilizadas como fitoreguladores para la estimulación en la formación del sistema radicular en esquejes de crisantemo las mismas fueron dotadas por la Institución SEDAG, las cuales fueron adquiridas en la República Argentina.

3.2.3.4 Productos Fitosanitarios: Los productos fitosanitarios utilizados en el presente trabajo fueron determinadas por la Institución SEDAG para sus fines convenientes.

Lorsban Plus: Este insecticida fue utilizado durante la investigación como preventivo en el ataque de pulgón y coleópteros se aplicó dentro del invernadero para la producción de flor para corte.

Sythane e: Este fungicida fue empleado tanto en las camas de enraizamiento de esquejes como en el invernadero para la producción de flor para corte, como preventivo en el ataque de fusarium, roya, botritis y rhizoctonia .

Vertimec: Este insecticida-acaricida fue utilizado en el invernadero para la producción de flor para corte como preventivo contra el ataque de la araña.

Basamid

Este producto fue empleado para la desinfección de los sustratos previo a su establecimiento en las camas de enraizamiento.

3.2.3.5 Fertilizantes

El fertilizante Fertifol 20-20-20 fue proporcionado por la institución SEDAG y fue empleado para la producción de flor para corte bajo invernadero.

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Diseño Experimental

El diseño experimental empleado para determinar la “Valoración de 3 variedades de crisantemo en 2 fitohormonas y 2 sustratos” fue completamente al azar con un arreglo factorial 3x3x2 haciendo un total de 18 tratamientos, con 3 réplicas sumando un total de 54 unidades experimentales.

Variedades:

V1 (Sembla Blanco)

V2 (Calabria Amarillo)

V3 (Repin Bronze)

Fitohormonas:

H0: Testigo (Sin aplicación de fitohormona)

H1: Japón Fértil (Ácido Naftalen acético 0.1%)

H2: Stim-Root (IBA 0.8%)

Sustratos:

S1: Humus de lombriz-50%, Cascarilla de arroz-20%, Arena-30%.

S2: Aserrin de eucalipto blanco-100%

CUADRO N°5: INTERACCIÓN VARIEDAD-HORMONA-SUSTRATO

VARIEDAD	HORMONA	SUSTRATO	TRATAMIENTOS
V1	H0	S1	T1 = V1H0S1
		S2	T2 = V1H0S2
	H1	S1	T3 = V1H1S1
		S2	T4 = V1H1S2
	H2	S1	T5 = V1H2S1
		S2	T6 = V1H2S2
V2	H0	S1	T7 = V2H0S1
		S2	T8 = V2H0S2
	H1	S1	T9 = V2H1S1
		S2	T10 = V2H1S2
	H2	S1	T11 = V2H2S1
		S2	T12 = V2H2S2
V3	H0	S1	T13 = V3H0S1
		S2	T14 = V3H0S2
	H1	S1	T15 = V3H1S1
		S2	T16 = V3H1S2
	H2	S1	T17 = V3H2S1
		S2	T18 = V3H2S2

CUADRO N°6: TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	REPLICAS
T1 = V1H0S1	3
T2 = V1H0S2	3
T3 = V1H1S1	3
T4 = V1H1S2	3
T5 = V1H2S1	3
T6 = V1H2S2	3
T7 = V2H0S1	3
T8 = V2H0S2	3
T9 = V2H1S1	3
T10 = V2H1S2	3
T11 = V2H2S1	3
T12 = V2H2S2	3
T13 = V3H0S1	3
T14 = V3H0S2	3
T15 = V3H1S1	3
T16 = V3H1S2	3
T17 = V3H2S1	3
T18 = V3H2S2	3
TOTAL UNIDADES EXPERIMENTALES	54

3.3.2 Esquema de Diseño Completamente al Azar con Arreglo Factorial (3x3x2)

CUADRO N° 7: ESQUEMA DE DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR

REPLICA I			REPLICA II			REPLICA III		
T15 V3H1S1	T1 V1H0S1	T10 V2H1S2	T11 V2H2S1	T4 V1H1S2	T15 V3H1S1	T9 V2H1S1	T16 V3H1S2	T3 V1H1S1
T7 V2H0S1	T6 V1H2S2	T13 V3H0S1	T13 V3H0S1	T8 V2H0S2	T9 V2H1S1	T8 V2H0S2	T7 V2H0S1	T11 V2H2S1
T5 V1H2S1	T16 V3H1S2	T11 V2H2S1	T2 V1H0S2	T3 V1H1S1	T17 V3H2S1	T12 V2H2S2	T4 V1H1S2	T14 V3H0S2
T12 V2H2S2	T8 V2H0S2	T14 V3H0S2	T6 V1H2S2	T12 V2H2S2	T7 V2H0S1	T2 V1H0S2	T10 V2H1S2	T17 V3H2S1
T18 V3H2S2	T4 V1H1S2	T2 V1H0S2	T18 V3H2S2	T1 V1H0S1	T14 V3H0S2	T5 V1H2S1	T15 V3H1S1	T13 V3H0S1
T3 V1H1S1	T9 V2H1S1	T17 V3H2S1	T10 V2H1S2	T16 V3H1S2	T5 V1H2S1	T18 V3H2S2	T1 V1H0S1	T6 V1H2S2

-Cada tratamiento estuvo distribuido al azar.

-Cada variedad de plantines tuvo tres repeticiones, obteniendo así tres unidades experimentales por tratamiento.

-Cada unidad experimental conto con 33 plantines, teniendo entonces 594 plantines por replica, haciendo un total 1782 plantines en todo el diseño del campo.

3.4 DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

3.4.1 Trabajo de Campo

El trabajo de campo se realizó en los Invernaderos de la Estación Experimental Coimata del SEDAG.

Invernadero de plantas madre: (8m x15m)

Invernadero de enraizamiento: (4m x 9m)

Invernadero de trasplante hasta el corte de flor: (8m x 15 m)

A. PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS

Se realizó la mezcla de manera uniforme de los sustratos para que tengan un buen equilibrio entre el contenido de aire y humedad, posteriormente se realizó su desinfección con el producto químico Basamid (140 gr),utilizando 78 gr para los 2.24 m² de sustrato, para esto se humedecieron los sustratos hasta alcanzar el 70% de humedad la cual se controló con la ayuda de un higrómetro, posteriormente se aplicó el producto de manera manual y se incorporó de manera homogénea con el sustrato, inmediatamente se cubrió con nylon para evitar la evaporación de gas desde el suelo y se dejó cubierto por el lapso de 5 días realizando una ventilación 15 min el día 3,pasados los 5 días se retiró la cubierta y se procedió a llenar las camas de enraizamiento con el sustrato.

B. PREPARACIÓN DE LAS CAMAS DE ENRAIZAMIENTO

Se realizó la limpieza de las camas, se marcó las medidas de las unidades experimentales (16cm x 26cm) y se procedió a separar cada unidad experimental con cartón plastificado.

C. ESTABLECIMIENTO DE LAS CAMAS DE ENRAIZAMIENTO

Se repartió el sustrato de forma uniforme en toda la superficie de cada unidad experimental.

D. TRATAMIENTO PREVIO DE PLANTAS MADRES

Las plantas madre se encontraban bajo condiciones de invernadero, fueron dotadas de iluminación artificial durante 4 horas diarias para que sus brotes se mantengan tiernos y para evitar la emisión de botones florales, estas fueron tratadas con productos químicos fitosanitarios, preventivos que fueron aplicados semanalmente: para prevenir la arañuela se aplicó vertimec, para prevenir el ataque de insectos como coleópteros y pulgones, se aplicó lorsban plus y finalmente se aplicó systane para prevenir el ataque de hongos como fusarium, roya ,botritis y rhizoctonia.

El riego en las plantas madre se aplicó día por medio y además se realizaron labores culturales como la carpida para eliminar malezas, oxigenar el suelo, etc...

E. RECOLECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

La recolección del material vegetal se realizó cuando los brotes de las plantas madre habían alcanzado los 5-7 cm y que contaban como mínimo con 3 hojas, procurando que el tamaño y diámetro de los tallos sea uniforme, la recolección se realizó de forma manual eligiendo los brotes tiernos y que no hayan emitido el botón floral.

F. CONSERVACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

Una vez recolectado el material vegetal se colocó en plastofomos para evitar su deterioro y se llevó bajo refrigeración por el lapso de una hora.

G. DESHOJE DE LOS ESQUEJES

Con la yema de los dedos, con mucho cuidado de no lastimar el tallo y se procedió a quitar las hojas inferiores del tallo.

H. APLICACIÓN DE HORMONAS

Se sumergió la parte basal del esqueje en la hormona aproximadamente entre 0.5 cm posteriormente se sacudió para eliminar el exceso de polvo.

I. REPICADO DE ESQUEJES

Con el sustrato ya preparado y humedecido, se procedió a introducir los esquejes previamente empapados de hormona en su respectiva unidad experimental, dentro de las camas de enraizamiento, los cuales fueron plantados a una distancia de 5cm entre filas y 2cm entre esquejes, posteriormente se aplicó el primer riego.

J. APLICACIÓN DE RIEGO Y LUZ ARTIFICIAL EN LAS CAMAS DE ENRAIZAMIENTO

Los riegos se realizaron mediante sistema microjet aéreo, con 10 frecuencias diarias, manteniéndose la nebulización por 1 minuto durante cada frecuencia.

La iluminación artificial se aplicó durante 4 horas diarias de 6:30pm a 10:30 pm.

K. CONTROL FITOSANITARIO

A los 10 días del repicado de esquejes se aplicó Systhane (20ml en 10 litros de agua) para prevenir posibles ataques de patógenos.

L. EVALUACIÓN FINAL DEL ENRAIZAMIENTO DE LOS ESQUEJES

A los 24 días se realizó la evaluación final de los esquejes, donde se tomaron las medidas de los parámetros establecidos (variables a estudiar). Para esto se procedió a sacar con cuidado cada esqueje, se midieron los parámetros y se colocaron en una conservadora bajo refrigeración.

M. PREPARACIÓN DEL INVERNADERO

Se realizó el aporte de 12 carretilladas de abono bocashi y 12 carretillas de guano de chiva, la cual fue esparcida por toda la superficie del invernadero, a continuación con la ayuda de un tractor se realizó una arada para ablandar el suelo y lograr así mezclar de forma homogénea con las enmiendas aplicadas, concluido esto se procedió a

desinfectar el suelo con el producto Basamid , siguiendo el mismo procedimiento empleado para la desinfección de sustratos en camas de enraizamiento.

Posteriormente se procedió a medir y marcar los canteros y pasillos, los cuales tuvieron las siguientes medidas: 1m x 14m (canteros) y 0.50m x 14m (pasillos).

Se marcó con la ayuda de estacas plásticas y se delimito los canteros con hilo de polietileno, una vez marcadas las medidas se procedió a abrir los pasillos y a nivelar los canteros.

Finalmente se realizó la instalación de la luz eléctrica en la parte central del invernadero colocando 4 focos de 100 wats a una distancia de 3.7m entre focos a una altura de 1.7m de las plantas.

N. TRANSPLANTE DE ESQUEJES A INVERNADERO

Una vez preparado el invernadero se realizó la plantación de los esquejes bajo el siguiente marco de plantación: 20cm entre surcos y 12cm entre plantas con la ayuda de una pala pequeña y delgada se realizó la plantación de los mismos.

Ñ. RIEGO

Una vez concluido el trasplante se realizó un riego con la ayuda de una manguera de ½ pulgada hasta saturar el suelo, se aplicó sin mojar los esquejes, el riego fue aplicado diariamente durante 3 días pasado esto el riego se realizó día por medio, para mantener la humedad del sustrato y una buena hidratación de los plantines.

O. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE ESQUEJES

A los 7 días se evaluó el porcentaje de prendimiento de los esquejes.

P. MEDIDA DE ALTURA Y DESPUNTE DE ESQUEJES

A los 10 días del trasplante se realizó la medida de altura de los esquejes a continuación se realizó el despunte de los esquejes de manera manual quitando con la yema de los dedos cuidadosamente los primeros 1.5 a 2 cm del brote principal.

Q. LABORES CULTURALES

A los 4 días del despunte se realizó la primera carpida con ayuda de una azada pequeña la labor se realizó solo entre surco y surco sin tocar los plantines, se arrimó un poco de tierra sin cubrir los plantines, posteriormente a los 20 días del despunte se realizó la segunda carpida.

R. CORTE DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Una vez que los brotes alcanzaron una longitud de 10 a 12 cm aproximadamente, se cortó la dotación de luz artificial esto se realizó para estimular la formación del botón floral y para evitar que los tallos sigan creciendo vegetativamente sin formar botón.

S. COLOCADO DE MALLA TUTORA

Aproximadamente a los 30 días del trasplante se procedió a colocar la malla tutora, plantado un soporte en cada esquina de los canteros y en los laterales del mismo teniendo un total de 10 soportes por cantero, se procedió a introducir los tallos en las mallas y éstas se elevaron a medida que fueron creciendo los tallos en longitud.

T. CONTROL FITOSANITARIO Y FERTILIZACIÓN

A los 20, días después del trasplante se realizó la primera aplicación preventiva, posteriormente se aplicó cada 15 días durante los primeros 2 meses, y finalmente hasta el corte de flor se realizaron aplicaciones semanales preventivas de los siguientes productos fitosanitarios: Lorsban plus, Vertimec, Systhane, además se realizaron fertilizaciones foliares con el producto químico: Fertifol 20-20-20 el cual

se aplicó una vez al mes después del trasplante realizando la primera aplicación a los 15 días del despunte.

U. CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas se realizó de forma manual.

V. FORMACIÓN TIPO SPRAY

Una vez emitidos los botones florales radiales, se procedió a realizar la formación tipo spray la cual consistió en la eliminación del pimpollo central o principal de cada vara esto se realizó una vez emitidos los botones florales radiales, aproximadamente a los 3 meses del trasplante.

W. CORTE DE FLOR (cosecha)

Una vez que las inflorescencias concluyeron su desarrollo se procedió a la cosecha cortando los tallos con la ayuda de una tijera de podar, se cortaron al menos 10 cm por encima del nivel del suelo. Todas las hojas a partir del tercio inferior del tallo fueron eliminadas.

Durante esta etapa se realizó la medida de las longitudes de tallo, los diámetros de las inflorescencias, se contó el número de varas por unidad experimental y el número de flores por planta de los distintos tratamientos.

3.5 VARIABLES RESPUESTA

Las variables investigadas con relación a los objetivos planteados son las siguientes:

- **Altura de esquejes a los 24 días:**

Para medir esta variable se procedió a colocar los esquejes sobre una superficie lisa, plana y estable (mesa) se colocó una regla junto al esqueje y se midió en centímetros, desde cuello del tallo hasta el nudo de la última hoja abierta próxima al cogollo, se midieron los 33 esquejes de cada unidad experimental.

- **Diámetro de esquejes a los 24 días:**

Para medir este parámetro se procedió a colocar los esquejes sobre una superficie lisa, plana y estable (mesa), se midió en milímetros con ayuda de un pie de rey, tomando al esqueje por el tallo 1 centímetro por encima del primer nudo, se midieron los 33 esquejes de cada unidad experimental.

- **N° de hojas por esqueje a los 24 días:**

Para medir esta variable se procedió a contar las hojas de los esquejes desde la del primer nudo basal hasta la última hoja abierta del cogollo, se midieron los 33 esquejes de cada unidad experimental.

- **Emisión precoz de botón floral a los 24 días.**

Para medir este parámetro se procedió a observar cuales fueron los esquejes que presentaron botón floral durante el periodo de enraizamiento de los esquejes, se midieron los 33 esquejes de cada unidad experimental.

- **Longitud de raíces a los 24 días.**

Para medir esta variable se procedió a colocar los esquejes sobre una superficie lisa, plana y estable (mesa) se colocó una regla junto al esqueje y se midieron 10 raíces al azar, tomando las medidas en centímetros desde la cofia hasta medio centímetro por debajo del cuello del tallo que es donde nacen las mismas, se midieron los 33 esquejes de cada unidad experimental.

- **N° de raíces por esqueje a los 24 días:**

Para medir esta variable se procedió a contar todas las raíces de cada esqueje con la ayuda de un ganchillo, se midieron los 33 esquejes de cada unidad experimental.

- **N° total de esquejes enraizados por unidad experimental a los 24 días:**
Para medir este parámetro se procedió a contar el total de esquejes vivos, que desarrollaron sistema radicular y no emitieron botón floral precoz durante el enraizamiento.
- **Número de esquejes prendidos a los 7 días del trasplante:**
Para medir este parámetro se procedió a contar los esquejes prendidos, que estén erguidos y vigorosos, en los bancales dentro del invernadero.
- **Altura de plantas a los 12 días después del trasplante, previo al despunte:**
Para medir esta variable se procedió a medir en centímetros con ayuda de un flexo tomando desde el cuello del tallo hasta el nudo de la última hoja abierta, se midieron el 50 % de plantas al azar por tratamiento en cada replica.
- **Altura de brotes a los 30 días después del despunte:**
Para medir esta variable se procedió a medir en centímetros, con ayuda de un flexo tomando desde la axila de unión del brote con el tallo principal, hasta el nudo de la última hoja abierta, se midieron el 50 % de plantas al azar por tratamiento en cada replica.
- **Longitud de tallo previo a la cosecha:**
Para medir esta variable se procedió a medir en centímetros con ayuda de un flexo tomando desde el cuello del tallo hasta el nudo de la última hoja abierta, se midieron el 50 % de plantas al azar por tratamiento en cada replica.
- **Numero de varas previo a la cosecha:**
Para medir esta variable se procedió a contar de forma manual todas las varas de cada planta de cada tratamiento en las 3 réplicas.

- **Numero de flores por vara:**

Para medir este parámetro se contaron el número de flores por vara eligiendo al azar el 50 % de las plantas de cada tratamiento en cada replica.

- **Diámetro de flores:**

Concluido el desarrollo de la inflorescencia. (Aproximadamente a los 3.5 meses del trasplante.)se procedió a medir el diámetro de las flores en centímetros con ayuda de un pie de rey, tomando con cuidado la flor colocando el pie de rey calculando el centro de la circunferencia de la flor desde la punta de cada pétalo, eligiendo al azar el 50 % de las plantas de cada tratamiento en cada replica.

Los resultados fueron procesados y analizados en función a las variables mencionadas, posteriormente fueron sometidos a un análisis estadístico.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Los datos e información recogida de la investigación titulada “PRODUCCION DE PLANTAS Y FLOR PARA CORTE DE TRES VARIEDADES DE CRISANTEMO A TRAVES DE ESQUEJES, APLICANDO DOS TIPOS DE SUSTRATOS Y DOS FITOHORMONAS, EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DEL SEDAG - COIMATA”, dieron los siguientes resultados como sigue:

4.1 ALTURA DE ESQUEJES.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 8: ALTURA DE ESQUEJES (cm)

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	9.2	8.2	9.4	26.8	8.93
T2	V1H0S2	8.8	7.3	8.2	24.3	8.10
T3	V1H1S1	11.8	10.4	9.2	31.4	10.47
T4	V1H1S2	9.2	9.7	9	27.9	9.30
T5	V1H2S1	10	9.8	9.8	29.6	9.87
T6	V1H2S2	11.4	9.7	10.8	31.9	10.63
T7	V2H0S1	10	9.9	9.7	29.6	9.87
T8	V2H0S2	9	9	9.3	27.3	9.10
T9	V2H1S1	10.3	10.9	9.3	30.5	10.17
T10	V2H1S2	8.5	9.2	9.6	27.3	9.10
T11	V2H2S1	9.9	10	9.1	29	9.67
T12	V2H2S2	9.7	9.9	11.1	30.7	10.23
T13	V3H0S1	8.6	8.9	8.1	25.6	8.53
T14	V3H0S2	8	7.5	8.6	24.1	8.03
T15	V3H1S1	9.3	9.1	8.6	27	9.00
T16	V3H1S2	9.5	8.8	8.9	27.2	9.07
T17	V3H2S1	10.8	9.6	9.2	29.6	9.87
T18	V3H2S2	9.9	9.8	9.4	29.1	9.70
ΣBlog.		173.9	167.7	167.3	508.9	9.42

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N°1, el tratamiento que presenta mayor altura de esquejes es el T6 (V1H2S2) constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 10.63 centímetros, seguido del tratamiento T3 (V1H1S1), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%, este presento una media de 10.23 centímetros, y de igual manera el tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, con una media de 10.17 centímetros.

CUADRO N° 9: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE ESQUEJES

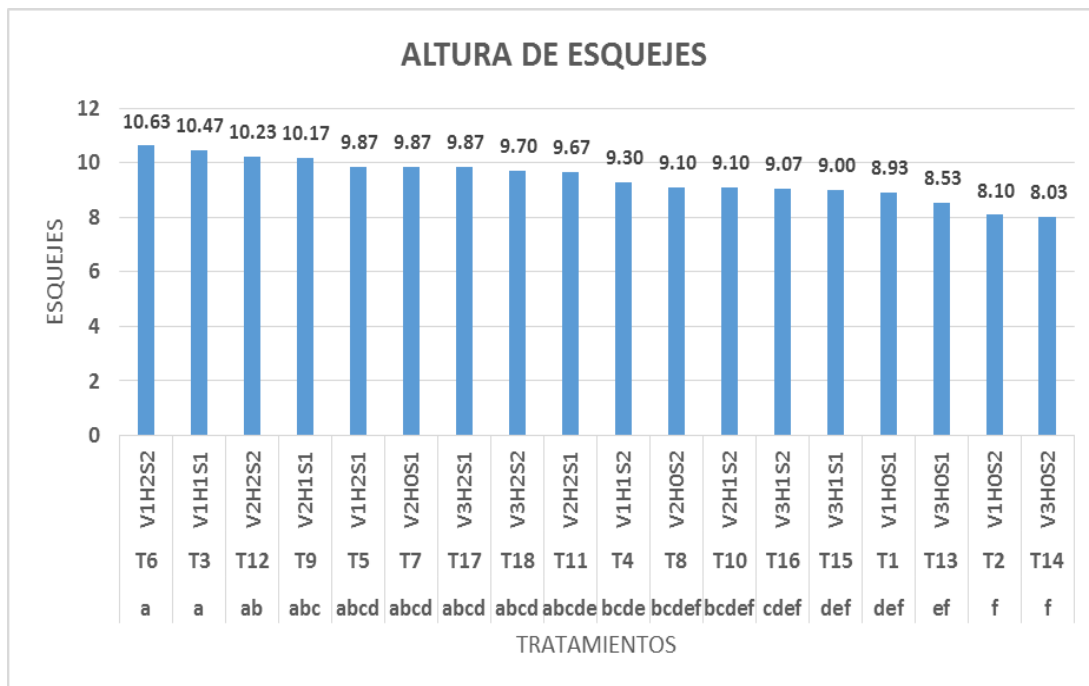
Fv	gl	SC	CM	F_c	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	53	43.00					
TRATAMIENTOS	17	29.20	1.72	5.04	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	1.52	0.76	2.23	3.23	5.18	NS
ERROR	36	12.28	0.34				
FACTOR/VARIEDAD V	2	4.30	2.15	6.30	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	13.92	6.96	20.41	3.23	5.18	**
FACTOR/SUSTRATO S	1	1.60	1.60	4.70	4.08	7.31	*
INTERACCION V/H	4	3.52	0.88	2.58	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	0.14	0.05	0.14	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	3.63	1.21	3.55	2.84	4.31	*
INTERACCION V/H/S	4	2.08	0.52	1.53	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor variedad y factor hormona, también se observa diferencia significativa entre los sustratos y la interacción hormona/sustrato, no encontrándose diferencias entre la interacción variedad/hormona, interacción variedad/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en altura.

GRÁFICA N° 1: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 1, los tratamientos 6, 3, 12, 9, 5, 7, 17, 18 y 11 no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere a la altura de esquejes previa al trasplante en invernadero, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Según los parámetros en cuanto a altura de esquejes, establecidos por el autor (Salmeron.1995) indica que el rango mínimo óptimo para las variedades de crisantemo es la siguiente: Variedad “Sembla”: 9cm, “Calabria”: 9.5cm, “Repin”: 9cm, se observa que las alturas de los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación, se encuentran dentro de dicho rango, teniendo al tratamiento 6 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona:

IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, con una media de 10.63 cm, seguido del T3 constituido por la variedad Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%,con una media de 10.47 y el T12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, con una media de 10.17 centímetros.

4.2 DIAMETRO DE ESQUEJES.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 10: DIAMETRO DE ESQUEJES (mm)

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	3	2.8	3	8.8	2.93
T2	V1H0S2	3	3	2.9	8.9	2.97
T3	V1H1S1	4	3.5	4.2	11.7	3.90
T4	V1H1S2	4	3.8	3.5	11.3	3.77
T5	V1H2S1	3	3.1	3	9.1	3.03
T6	V1H2S2	4.4	4.2	4.3	12.9	4.30
T7	V2H0S1	2.5	2.5	3	8	2.67
T8	V2H0S2	2.4	2.5	2.9	7.8	2.60
T9	V2H1S1	3.5	4.2	4	11.7	3.90
T10	V2H1S2	3.7	3.4	3.2	10.3	3.43
T11	V2H2S1	2.9	3.1	3.5	9.5	3.17
T12	V2H2S2	3.5	3.6	3.5	10.6	3.53
T13	V3H0S1	3	2.4	3	8.4	2.80
T14	V3H0S2	2.7	2.5	2.5	7.7	2.57
T15	V3H1S1	3	3	3	9	3.00
T16	V3H1S2	3.2	3.5	3.5	10.2	3.40
T17	V3H2S1	3.5	3.3	3.1	9.9	3.30
T18	V3H2S2	3.7	4	3.5	11.2	3.73
Σ Blog.		59	58.4	59.6	177	3.28

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N°3, el tratamiento que presenta mayor diámetro de esquejes es el T6 (V1H2S2) constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 4.30 milímetros, seguido de los tratamientos 3 y 9 los cuales presentaron una media de 3.90 milímetros, el T3 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-

30%,cascarilla de arroz-20%, y de igual manera el tratamiento T9 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%.

**CUADRO N° 11: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
DIAMETRO DE ESQUEJES**

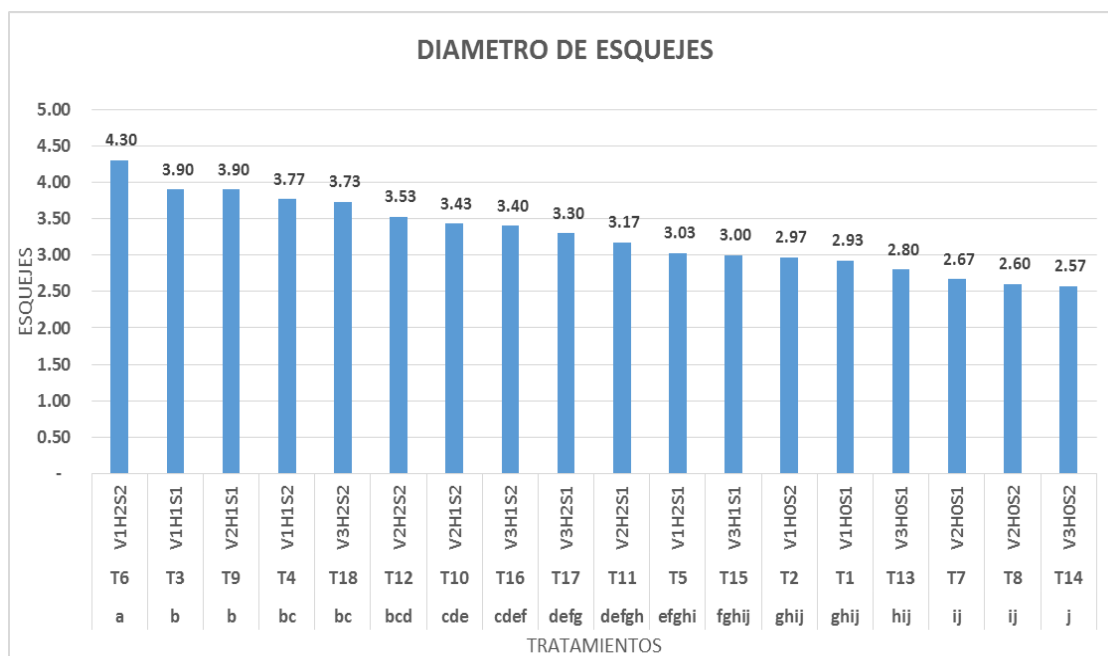
Fv	gl	SC	CM	F_c	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	53	14.77					
TRATAMIENTOS	17	12.91	0.76	14.96	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	0.04	0.02	0.39	3.23	5.18	NS
ERROR	36	1.83	0.05				
FACTOR/VARIEDAD V	2	1.20	0.60	11.86	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	7.39	3.70	72.83	3.23	5.18	**
FACTOR/SUSTRATO S	1	0.43	0.43	8.41	4.08	7.31	**
INTERACCION V/H	4	0.74	0.18	3.64	2.61	3.83	*
INTERACCION V/S	3	0.45	0.15	2.94	2.84	4.31	*
INTERACCION H/S	3	1.76	0.59	11.59	2.84	4.31	**
INTERACCION V/H/S	4	0.93	0.23	4.60	2.61	3.83	**

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor variedad, factor hormona, factor sustrato, interacción hormona/sustrato e interacción variedad/hormona/sustrato, también se observa diferencia significativa entre la interacción variedad/hormona y la interacción variedad/sustrato, no encontrándose diferencias entre las réplicas.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en diametro.

GRÁFICA N° 2: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 2, el tratamiento 6 difiere del resto de los tratamientos, constituyéndose en el tratamiento que presentó el mejor resultado en cuanto se refiere al diámetro de esquejes previo al trasplante en invernadero, situándose dicho tratamiento en primer lugar, compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, seguido de este se encuentran los tratamientos 3,9,4,18 y 12, encabezado por los tratamientos 3, compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% y el tratamiento 9, compuesto por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%.

Según los parámetros en cuanto a diámetro de esquejes, establecidos por el autor (Salmeron.1995) indica que el rango mínimo óptimo para las variedades de crisantemo es la siguiente: Variedad “Sembla”: 3mm,”Calabria”: 3mm, “Repin”: 3mm, se observa que los diámetros de los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación, se encuentran dentro de dichos rangos, teniendo al tratamiento 6 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, con una media de 4.30mm, seguido del T3 constituido por la variedad Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%, y T9 constituido por la variedad: compuesto por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% ambos con una media de 3.90mm.

4.3 N° DE HOJAS EN ESQUEJES.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 12: N° DE HOJAS EN ESQUEJES

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	4	4	4	12	4.00
T2	V1H0S2	4	5	4	13	4.33
T3	V1H1S1	6	7	5	18	6.00
T4	V1H1S2	7	5	5	17	5.67
T5	V1H2S1	5	5	5	15	5.00
T6	V1H2S2	7	8	8	23	7.67
T7	V2H0S1	4	4	5	13	4.33
T8	V2H0S2	5	4	4	13	4.33
T9	V2H1S1	6	6	5	17	5.67
T10	V2H1S2	5	6	6	17	5.67
T11	V2H2S1	5	6	6	17	5.67
T12	V2H2S2	6	5	7	18	6.00
T13	V3H0S1	4	3	4	11	3.67
T14	V3H0S2	4	4	4	12	4.00
T15	V3H1S1	5	5	5	15	5.00
T16	V3H1S2	6	6	6	18	6.00
T17	V3H2S1	5	4	5	14	4.67
T18	V3H2S2	5	6	6	17	5.67
Σ Blog.		93	93	94	280	5.19

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N°5, el tratamiento que presenta mayor número de hojas en esquejes es el T6 (V1H2S2) constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 7.67 hojas, seguido de los tratamientos 3,12 y 16 los cuales alcanzaron el mismo número de hojas que fue de 6: el T3 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%, el T12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%,y el tratamiento T16

constituido por la variedad Repin Bronze, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

CUADRO N° 13: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE N° DE HOJAS EN ESQUEJES

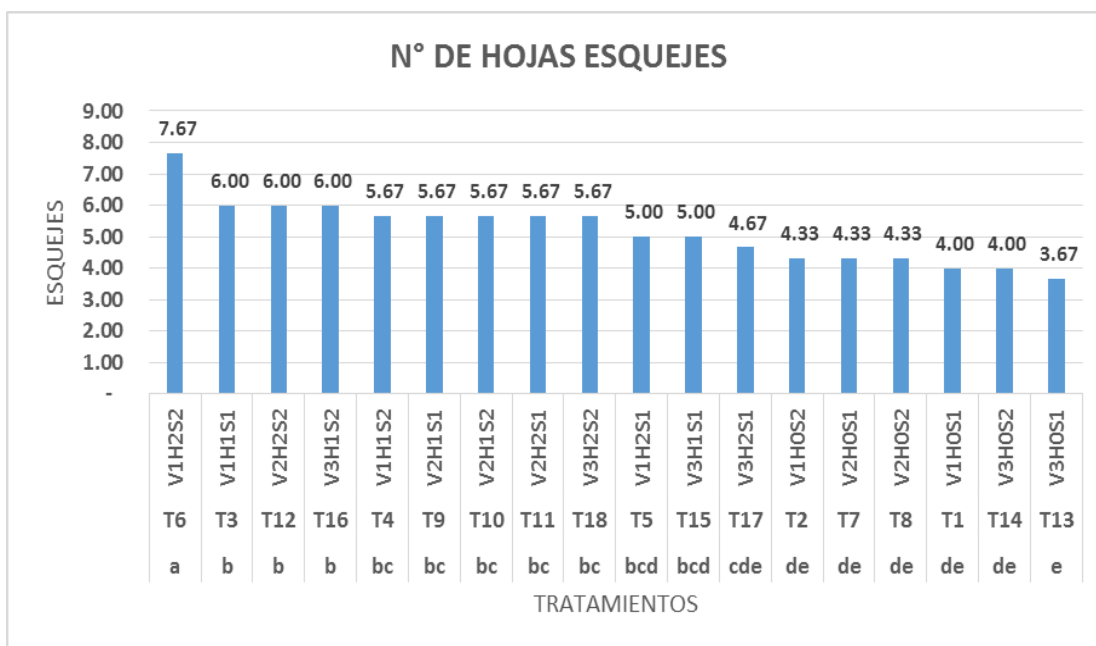
Fv	gl	SC	CM	F _c	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	53	64.15					
TRATAMIENTOS	17	50.81	2.99	8.09	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	0.04	0.02	0.05	3.23	5.18	NS
ERROR	36	13.30	0.37				
FACTOR/VARIEDAD V	2	3.59	1.80	4.86	3.23	5.18	*
FACTOR/HORMONA H	2	31.26	15.63	42.32	3.23	5.18	**
FACTOR/SUSTRATO S	1	4.74	4.74	12.84	4.08	7.31	**
INTERACCION V/H	4	1.63	0.41	1.10	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	1.59	0.53	1.44	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	3.70	1.23	3.34	2.84	4.31	*
INTERACCION V/H/S	4	4.30	1.07	2.91	2.61	3.83	*

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor hormona y factor sustrato, también se observa diferencia significativa en el factor variedad, entre la interacción hormona/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato, no encontrándose diferencias entre las réplicas, entre la interacción variedad/hormona y la interacción variedad /sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en cuanto al N° de hojas.

GRÁFICA N° 3: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 3, el tratamiento 6 difiere del resto de los tratamientos, constituyéndose en el tratamiento que presentó el mejor resultado en cuanto se refiere al número de hojas en esquejes previo al trasplante en invernadero, situándose dicho tratamiento en primer lugar, compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, seguido de este se encuentran los tratamientos 3,12,16,4,9,10,11,18,5 y 15, encabezado por los tratamientos: N° 3 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% , el tratamiento el N° 12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%,y el tratamiento N°16 constituido por la variedad Repin Bronze, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Según los parámetros en cuanto a número de hojas en esquejes, establecidos por los autores (Barrera.; Cabrera.; García.; Alcántara; Sánchez; Cruz et. al. 2007), indican que el rango óptimo indistinto de la variedad de crisantemo debe como mínimo de 5 hojas, se observa que el número de hojas que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación se encuentran dentro de dichos rangos, teniendo al tratamiento 6 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, con una media de 7.67 hojas, seguido del T3 constituido por la variedad Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% %, el T12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%,y el tratamiento T16 constituido por la variedad Repin Bronze, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% todos estos presentaron una media de 6 hojas.

4.4 BOTON FLORAL PRECOZ EN ESQUEJES.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 14: BOTON FLORAL PRECOZ EN ESQUEJES

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	0	1	1	2	0.67
T2	V1H0S2	1	1	0	2	0.67
T3	V1H1S1	0	1	0	1	0.33
T4	V1H1S2	1	0	1	2	0.67
T5	V1H2S1	0	0	0	0	0.00
T6	V1H2S2	0	0	0	0	0.00
T7	V2H0S1	1	0	2	3	1.00
T8	V2H0S2	3	2	1	6	2.00
T9	V2H1S1	0	0	1	1	0.33
T10	V2H1S2	0	1	1	2	0.67
T11	V2H2S1	1	0	1	2	0.67
T12	V2H2S2	1	1	0	2	0.67
T13	V3H0S1	0	0	1	1	0.33
T14	V3H0S2	1	1	1	3	1.00
T15	V3H1S1	0	0	1	1	0.33
T16	V3H1S2	0	0	0	0	0.00
T17	V3H2S1	0	0	0	0	0.00
T18	V3H2S2	0	0	0	0	0.00
Σ Blog.		9	8	11	28	0.52

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N°7, el tratamiento que presenta mayor número de botones florales precoces en esquejes es el T8 (V2H0S2) constituido por la variedad: Calabria amarillo, sin fitohormona y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 2 botones florales, seguido de los tratamientos 7 y 14, los cuales alcanzaron el mismo número de botones florales que fue de 1: el T7 constituido por la variedad: Calabria amarillo, sin fitohormona y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%, el T12 constituido por la variedad Repin Bronze, sin fitohormona y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Los tratamientos T5 (V1H2S1), T6 (V1H2S2), T16 (V3H1S2), T17 (V3H2S1) y T18 (V3H2S2) fueron los que obtuvieron los mejores resultados ya que no presentaron botones florales en los esquejes.

CUADRO N° 15: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE BOTON FLORAL PRECOZ EN ESQUEJES

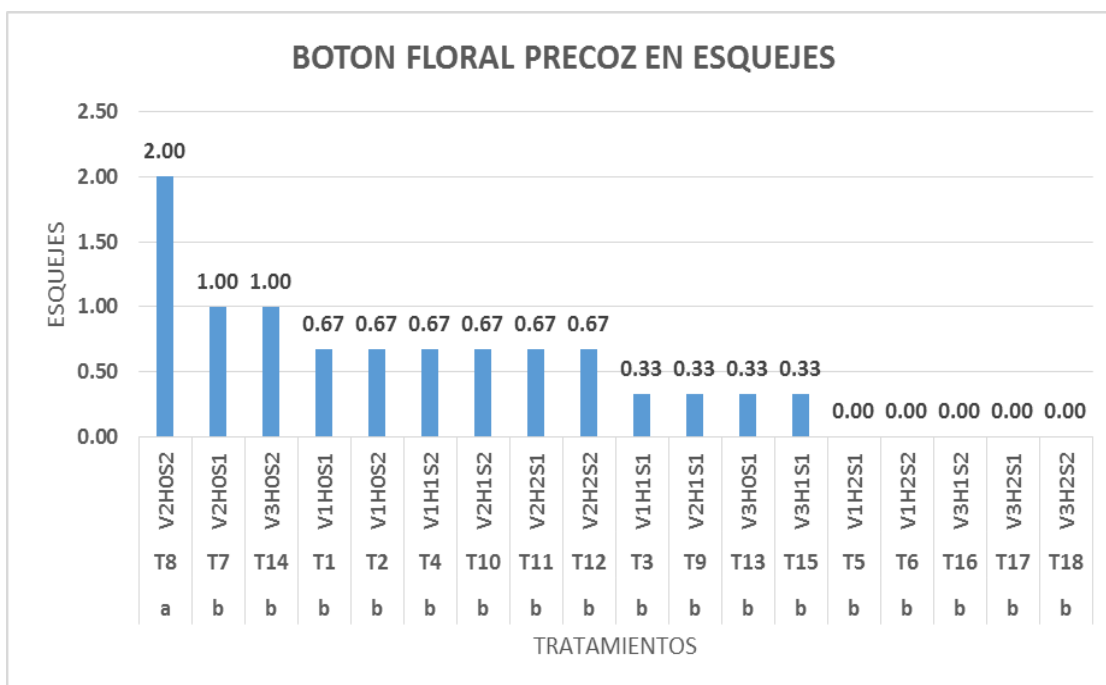
Fv	gl	SC	CM	F_c	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	53	23.48					
TRATAMIENTOS	17	12.81	0.75	2.61	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	0.26	0.13	0.45	3.23	5.18	NS
ERROR	36	10.41	0.29				
FACTOR/VARIEDAD V	2	3.81	1.91	6.60	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	5.15	2.57	8.90	3.23	5.18	**
FACTOR/SUSTRATO S	1	0.67	0.67	2.31	4.08	7.31	NS
INTERACCION V/H	4	1.19	0.30	1.02	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	0.33	0.11	0.38	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	0.78	0.26	0.90	2.84	4.31	NS
INTERACCION V/H/S	4	0.89	0.22	0.77	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor variedad y factor hormona, no encontrándose diferencias entre las réplicas, factor sustrato, entre la interacción variedad/hormona, la interacción variedad /sustrato, la interacción hormona/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin no presente el desarrollo del botón floral precoz.

GRÁFICA N° 4: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 4, el tratamiento 8 difiere del resto de los tratamientos, constituyéndose en el tratamiento que presentó el mayor número de botones florales precoces en esquejes previo al trasplante en invernadero, situándose dicho tratamiento en primer lugar, compuesto por la variedad: Calabria amarillo, sin fitohormona y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Según los parámetros en cuanto a la emisión de botón floral en esquejes, establecidos por los autores (Barrera.; Cabrera.; García.; Alcántara; Sánchez; Cruz et. al. 2007), indican que el un esqueje óptimo es aquel que no desarrolla botón floral durante el enraizamiento, se observa que los tratamientos T5(V1H2S1), T6(V1H2S2), T16(V3H1S2), T17(V3H2S1) y T18(V3H2S2), no emitieron botón floral

considerándose los que obtuvieron los mejores resultados dentro del presente trabajo de investigación.

4.5 LONGITUD DE RAICES EN ESQUEJES.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 16: LONGITUD DE RAICES EN ESQUEJES (cm)

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	6.22	5.00	6.07	17.29	5.76
T2	V1H0S2	5.45	5.27	5.60	16.32	5.44
T3	V1H1S1	6.31	5.68	5.97	17.96	5.99
T4	V1H1S2	8.04	6.48	6.45	20.97	6.99
T5	V1H2S1	5.22	4.88	4.92	15.02	5.01
T6	V1H2S2	7.02	7.13	7.96	22.11	7.37
T7	V2H0S1	5.32	5.52	6.05	16.89	5.63
T8	V2H0S2	6.04	7.25	4.60	17.89	5.96
T9	V2H1S1	5.12	5.55	4.95	15.62	5.21
T10	V2H1S2	5.27	6.78	6.45	18.50	6.17
T11	V2H2S1	5.30	4.93	6.12	16.35	5.45
T12	V2H2S2	6.70	5.22	6.65	18.57	6.19
T13	V3H0S1	5.26	3.97	4.15	13.38	4.46
T14	V3H0S2	5.45	4.33	4.98	14.76	4.92
T15	V3H1S1	4.96	4.40	5.98	15.34	5.11
T16	V3H1S2	5.80	4.87	5.75	16.42	5.47
T17	V3H2S1	6.34	4.17	4.40	14.91	4.97
T18	V3H2S2	5.60	6.32	5.32	17.24	5.75
ΣBlog.		105.42	97.75	102.37	305.54	5.66

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 9, el tratamiento que presenta mayor longitud de raíces en esquejes es el T6 (V1H2S2), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este

presento una media de 7.37 centímetros, seguido del tratamiento N°4, constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% este presento una media de 6.99 centímetros y de igual manera el tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 6.19 centímetros.

**CUADRO N° 17: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
LONGITUD DE RAICES EN ESQUEJES**

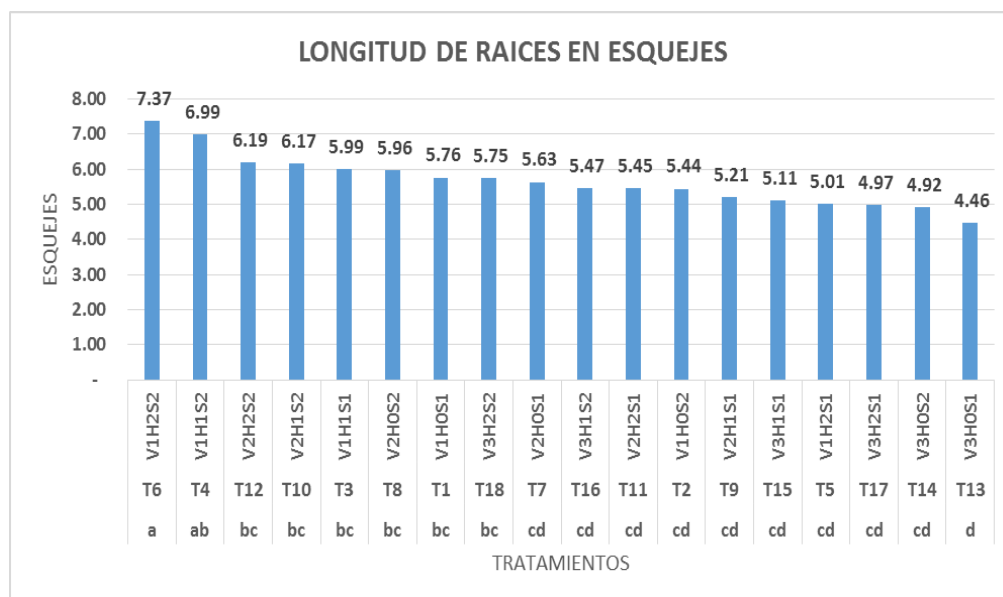
Fv	gl	SC	CM	F _c	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	53	44.53					
TRATAMIENTOS	17	26.91	1.58	3.57	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	1.66	0.83	1.87	3.23	5.18	NS
ERROR	36	15.96	0.44				
FACTOR/VARIEDAD V	2	8.95	4.47	10.09	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	2.37	1.18	2.67	3.23	5.18	NS
FACTOR/SUSTRATO S	1	7.42	7.42	16.74	4.08	7.31	**
INTERACCION V/H	4	1.77	0.44	1.00	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	0.55	0.18	0.41	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	2.91	0.97	2.19	2.84	4.31	NS
INTERACCION V/H/S	4	2.94	0.74	1.66	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor variedad y factor sustrato, no encontrándose diferencias entre las réplicas, factor hormona, entre la interacción variedad/hormona, la interacción variedad/sustrato, la interacción hormona/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en cuanto a la longitud de raíces.

GRÁFICA N° 5: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 5, los tratamientos 6 y 4, no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere a la longitud de raíces en esquejes previa al trasplante en invernadero, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% seguido del tratamiento 4 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Según los parámetros en cuanto a longitud de raíces en esquejes, establecidos por el autor (Salmeron.1995) indica que el rango mínimo óptimo para las variedades de crisantemo es la siguiente: Variedad "Sembla": 5.5cm, "Calabria": 5cm, "Repin": 5cm, se observa que las longitudes de las raíces de esquejes de los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación, se encuentran dentro de dichos rangos, teniendo al tratamiento 6 constituido por la variedad:

Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, con una media de 7.37 cm, seguido del tratamiento N°4, constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% este presento una media de 6.99 centímetros y de igual manera el tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 6.19 centímetros.

4.6 NUMERO DE RAICES EN ESQUEJES.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 18: NUMERO DE RAICES EN ESQUEJES

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	13.80	14.50	14.75	43.05	14.35
T2	V1H0S2	17.09	9.25	10.00	36.34	12.11
T3	V1H1S1	17.60	19.00	13.25	49.85	16.62
T4	V1H1S2	29.20	20.00	16.75	65.95	21.98
T5	V1H2S1	17.60	14.80	12.00	44.4	14.80
T6	V1H2S2	45.20	41.00	34.25	120.45	40.15
T7	V2H0S1	12.80	10.75	10.25	33.8	11.27
T8	V2H0S2	17.00	12.33	15.50	44.83	14.94
T9	V2H1S1	23.60	19.33	15.25	58.18	19.39
T10	V2H1S2	18.50	20.50	16.50	55.5	18.50
T11	V2H2S1	21.00	21.25	17.25	59.5	19.83
T12	V2H2S2	44.60	41.75	26.25	112.6	37.53
T13	V3H0S1	32.00	16.33	12.50	60.83	20.28
T14	V3H0S2	27.50	15.00	12.75	55.25	18.42
T15	V3H1S1	17.33	10.00	18.50	45.83	15.28
T16	V3H1S2	40.20	34.33	23.50	98.03	32.68
T17	V3H2S1	43.57	16.50	14.75	74.82	24.94
T18	V3H2S2	37.40	33.25	26.50	97.15	32.38
ΣBlog.		475.99	369.87	310.5	1156.36	21.41

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 11, el tratamiento que presenta mayor número de raíces en esquejes es el T6 (V1H2S2), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presentó una media de 40.15 raíces, seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 37.53 raíces y de igual manera el tratamiento N°16 constituido por la

variedad Repin Bronze, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 32.38 raíces.

**CUADRO N° 19: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
NUMERO DE RAICES EN ESQUEJES**

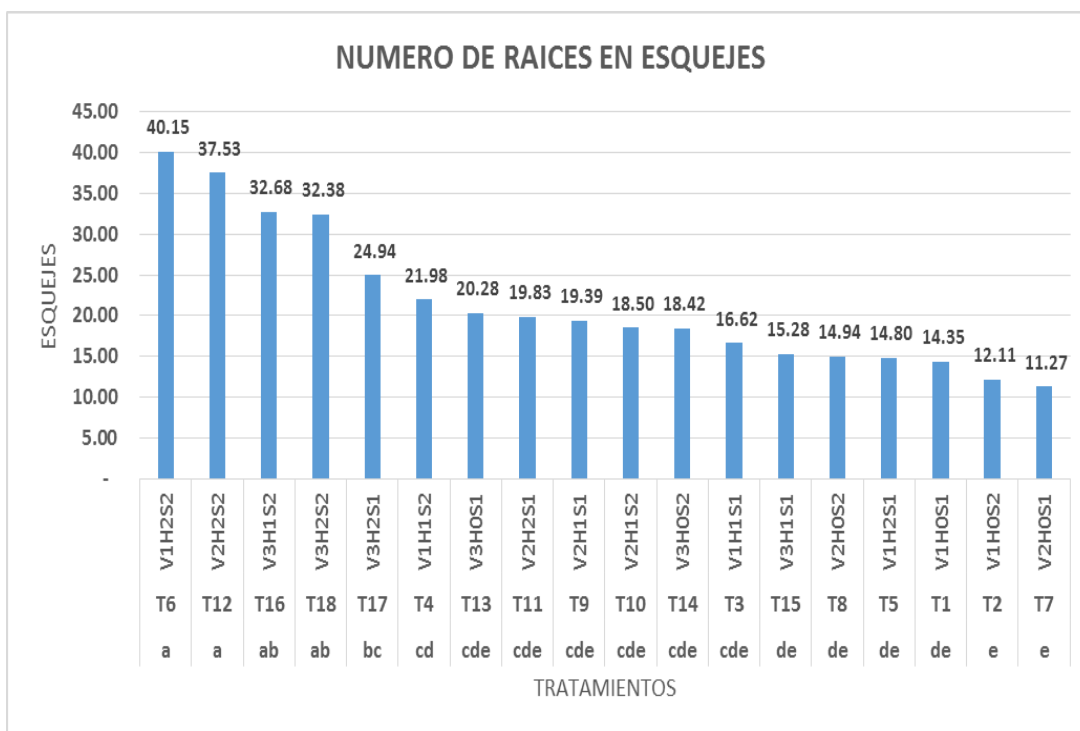
Fv	gl	SC	CM	F _C	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	53	5,432.89					
TRATAMIENTOS	17	3,845.46	226.20	10.10	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	780.99	390.49	5.16	3.23	5.18	NS
ERROR	36	806.45	22.40				
FACTOR/VARIEDAD V	2	180.38	90.19	4.03	3.23	5.18	*
FACTOR/HORMONA H	2	1,543.91	771.95	34.46	3.23	5.18	**
FACTOR/SUSTRATO S	1	862.72	862.72	38.51	4.08	7.31	**
INTERACCION V/H	4	72.68	18.17	0.81	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	16.74	5.58	0.25	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	651.38	217.13	9.69	2.84	4.31	**
INTERACCION V/H/S	4	517.65	129.41	5.78	2.61	3.83	**

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor hormona, factor sustrato la interacción hormona/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato, también se observa diferencia significativa en el factor variedad, no encontrándose diferencias entre las réplicas, la interacción variedad/hormona, la interacción variedad/sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en cuanto al número de raíces.

GRÁFICA N° 6: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 6, los tratamientos 6,12,16 y 18, no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere al número de raíces en esquejes previa al trasplante en invernadero, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% seguido del tratamiento 12 compuesto por la variedad : Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Según los parámetros en cuanto a número de raíces en esquejes, establecidos por el autor (Salmeron.1995) indica que el rango mínimo óptimo para las variedades de crisantemo es la siguiente: Variedad “Sembla”: 20 “Calabria”: 20 , “Repin”: 15 ,se

observa que el número de raíces de esquejes de los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación, se encuentran dentro de dichos rangos, teniendo al tratamiento 6 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, con una media de 40.15 raíces, seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 37.53 raíces y de igual manera el tratamiento N°16 constituido por la variedad Repin Bronze, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 32.38 raíces.

4.7 NÚMERO DE ESQUEJES ENRAIZADOS Y PRENDIDOS EN INVERNADERO.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 20: NÚMERO DE ESQUEJES ENRAIZADOS Y PRENDIDOS EN INVERNADERO

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	29	22	20	71	23.67
T2	V1H0S2	30	27	18	75	25.00
T3	V1H1S1	23	29	25	77	25.67
T4	V1H1S2	32	20	31	83	27.67
T5	V1H2S1	20	17	24	61	20.33
T6	V1H2S2	32	33	31	96	32.00
T7	V2H0S1	29	18	28	75	25.00
T8	V2H0S2	22	29	20	71	23.67
T9	V2H1S1	32	31	31	94	31.33
T10	V2H1S2	31	29	30	90	30.00
T11	V2H2S1	26	25	27	78	26.00
T12	V2H2S2	33	32	30	95	31.67
T13	V3H0S1	12	16	15	43	14.33
T14	V3H0S2	26	13	21	60	20.00
T15	V3H1S1	16	13	18	47	15.67
T16	V3H1S2	27	20	20	67	22.33
T17	V3H2S1	25	14	10	49	16.33
T18	V3H2S2	27	32	21	80	26.67
	ΣBlog.	472	420	420	1312	24.30

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 13, el tratamiento que presenta mayor número de esquejes enraizados y prendidos en invernadero es el T6 (V1H2S2), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 32 esquejes, seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 31.67 esquejes y de igual

manera el tratamiento N° 9 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% con una media de 31.33 esquejes.

**CUADRO N° 21: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
NÚMERO DE ESQUEJES ENRAIZADOS Y PRENDIDOS EN
INVERNADERO**

Fv	gl	SC	CM	F _c	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	53	2,189.26					
TRATAMIENTOS	17	1,483.26	87.25	5.18	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	100.15	50.07	2.98	3.23	5.18	NS
ERROR	36	605.85	16.83				
FACTOR/VARIEDAD V	2	739.59	369.80	21.97	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	149.37	74.69	4.44	3.23	5.18	*
FACTOR/SUSTRATO S	1	275.63	275.63	16.38	4.08	7.31	**
INTERACCION V/H	4	52.96	13.24	0.79	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	98.26	32.75	1.95	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	150.04	50.01	2.97	2.84	4.31	*
INTERACCION V/H/S	4	17.41	4.35	0.26	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor variedad y factor sustrato, también se observa diferencia significativa en el factor hormona y la interacción hormona/sustrato, no encontrándose diferencias entre las réplicas, la interacción variedad/hormona, la interacción variedad/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en cuanto al enraizamiento y prendimiento en invernadero.

CUADRO N°22: TABLA DE DOBLE ENTRADA VARIEDAD/HORMONA

	H0	H1	H2	Σ	X
V1	146	160	157	463	25.72
V2	146	184	173	503	27.94
V3	103	114	129	346	19.22
Σ	395	458	459	1312	
X	21.9	25.4	25.5		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla que la variedad calabria amarillo fue la que obtuvo un mayor número de esquejes enraizados y prendidos en invernadero.

CUADRO N°23: TABLA DE DOBLE ENTRADA HORMONA/SUSTRATO

	S1	S2	Σ	X
H0	189	206	395	21.94
H1	218	240	458	25.44
H2	188	271	459	25.50
Σ	595	717	1312	
X	22.0	26.6		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla que la hormona IBA 0.8 % fue la que obtuvo un mayor número de esquejes enraizados y prendidos en invernadero.

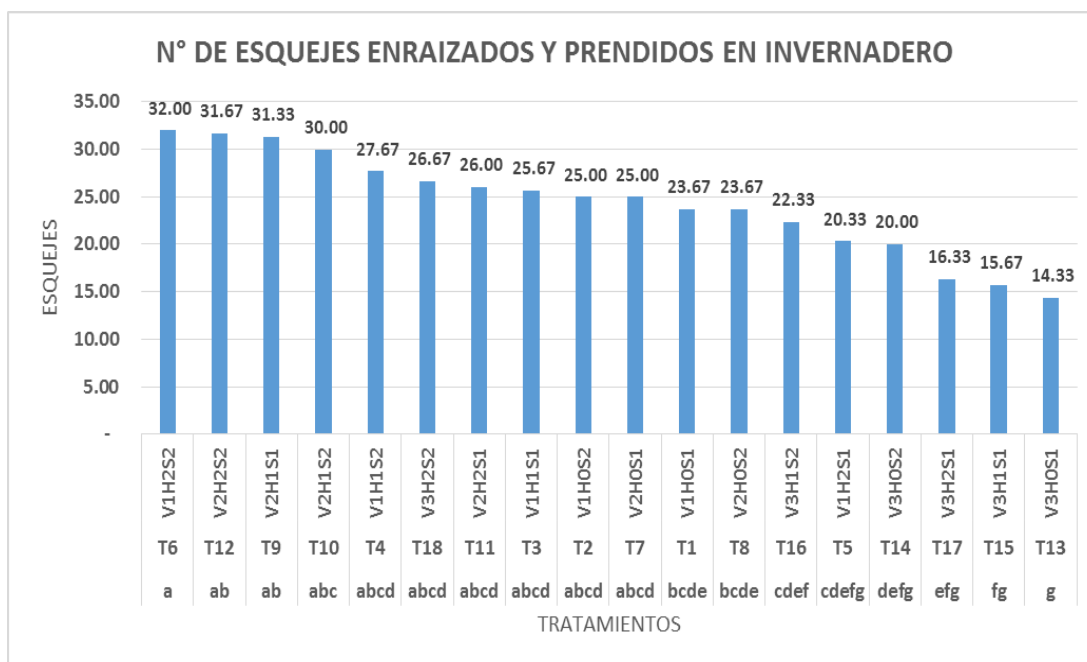
CUADRO N°24: TABLA DE DOBLE ENTRADA VARIEDAD/SUSTRATO

	S1	S2	Σ	X
V1	209	254	463	25.72
V2	247	256	503	27.94
V3	139	207	346	19.22
Σ	595	717	1312	
X	22.04	26.56		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla que el sustrato constituido por aserrín blanco al 100 % fue el que obtuvo un mayor número de esquejes enraizados y prendidos en invernadero.

GRÁFICA N° 7: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS

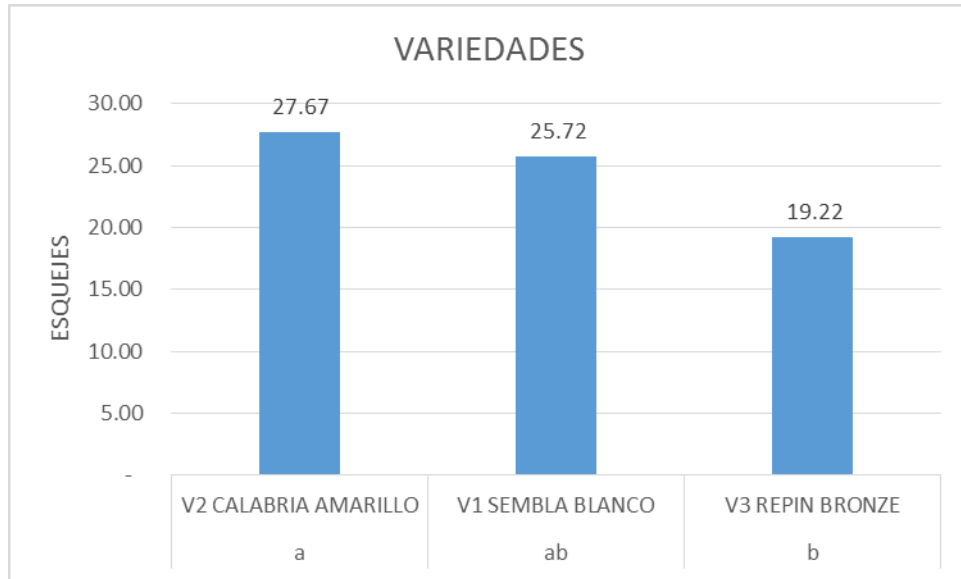


Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 7, los tratamientos 6,12,9,10,4,18,11,3,2 y 7, no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere al número de esquejes enraizados y prendidos en invernadero, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% seguido del tratamiento 12 compuesto por la variedad : Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

El número total de esquejes enraizados alcanzo los 1312, habiendo repicado al inicio de la investigación 1782 esquejes en las camas de enraizamiento, se obtuvo un porcentaje de 73.63% de esquejes enraizados y un 26.37% de mortandad y descarte por emisión de botón floral, mientras que el número de plantines prendidos en invernadero se mantuvo en 1312 teniendo un porcentaje de 100% de esquejes prendidos posterior al trasplante.

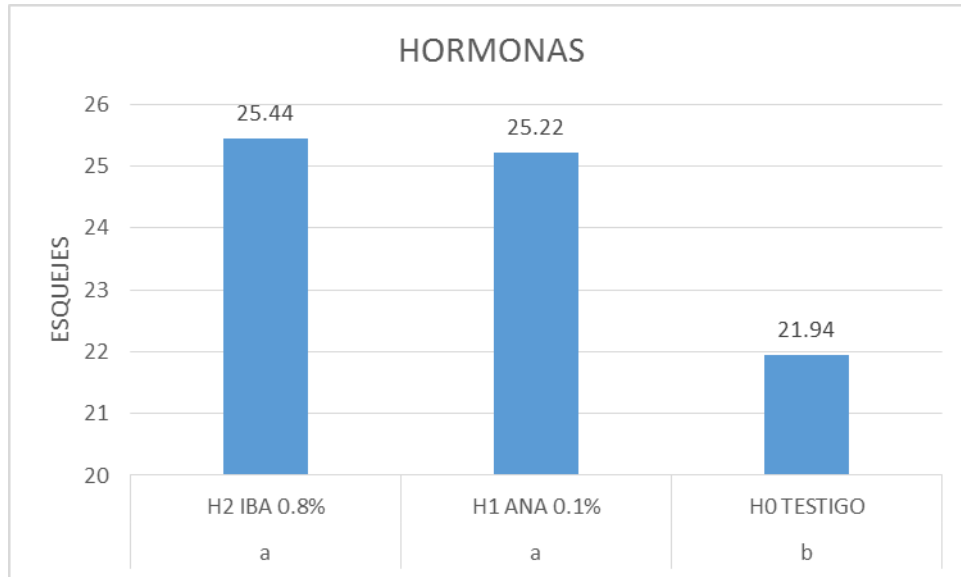
GRAFICA N°8: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR VARIEDAD



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor variedad se observa que la variedad con mayor número de esquejes enraizados y prendidos en invernadero es Calabria Amarillo, sin embargo las variedades Calabria Amarillo y Sembla Blanco no presentan diferencias significativas con respecto al total de esquejes enraizados y prendidos en invernadero, en cuanto a la variedad Repin Bronze si presenta diferencia respecto a las anteriores variedades., tal como se observa en la gráfica N°8.

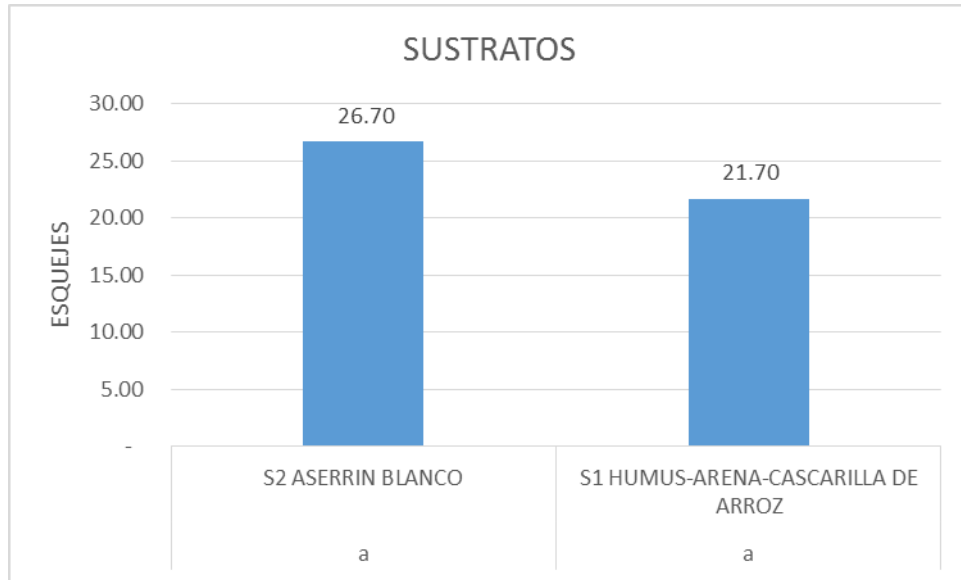
GRAFICA N°9: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR HORMONA



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor hormona se observa que la hormona con mayor número de esquejes enraizados y prendidos en invernadero es IBA 0.8 %, sin embargo las hormonas IBA 0.8 % y ANA 0.1 % no presentan diferencias significativas con respecto al total de esquejes enraizados y prendidos en invernadero, en cuanto al testigo si presenta diferencia respecto a las anteriores hormonas, tal como se observa en la gráfica N°9.

GRAFICA N°10: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR SUSTRATO



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor sustrato se observa que el sustrato con mayor número de esquejes enraizados y prendidos en invernadero es el Aserrín blanco- 100%, sin embargo los sustratos: Aserrín blanco- 100% y Humus- 50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% no presentan diferencias significativas con respecto al total de esquejes enraizados y prendidos en invernadero.

4.8 ALTURA DE PLANTAS A LOS 12 DIAS DEL TRASPLANTE.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 25: ALTURA DE PLANTAS A LOS 12 DIAS DEL TRASPLANTE (cm)

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	12.47	11.94	10.23	34.64	11.55
T2	V1H0S2	11.06	10.86	10.5	32.42	10.81
T3	V1H1S1	12.5	12.42	10.1	35.02	11.67
T4	V1H1S2	11.73	10.5	11.17	33.4	11.13
T5	V1H2S1	14.75	12.47	11.25	38.47	12.82
T6	V1H2S2	13.35	12.66	14.03	40.04	13.35
T7	V2H0S1	12.62	10.34	10.47	33.43	11.14
T8	V2H0S2	10.64	9.22	10.91	30.77	10.26
T9	V2H1S1	13.36	12.6	10.63	36.59	12.20
T10	V2H1S2	9.23	10.74	11.04	31.01	10.34
T11	V2H2S1	14.15	13.6	11.8	39.55	13.18
T12	V2H2S2	11.76	10.61	10.24	32.61	10.87
T13	V3H0S1	13.57	9.27	10.97	33.81	11.27
T14	V3H0S2	11.39	8.75	9.47	29.61	9.87
T15	V3H1S1	11.9	9.33	11.72	32.95	10.98
T16	V3H1S2	11.26	9.95	9.37	30.58	10.19
T17	V3H2S1	13	11.38	11.4	35.78	11.93
T18	V3H2S2	11.7	11.33	9.78	32.81	10.94
	ΣBlog.	220.44	197.97	195.08	613.49	11.36

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 15, el tratamiento que presenta mayor altura de plantas a los 12 días del trasplante es el T6 (V1H2S2), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 13.35 centímetros, seguido del tratamiento N°11 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% con una media de 13.18 centímetros y de igual manera el tratamiento N° 5 constituido por la variedad: Sembla Blanco,

fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Humus-50%, arena-30%, cascarilla de arroz-20% con una media de 12.82 centímetros.

CUADRO N° 26: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS A LOS 12 DÍAS DEL TRASPLANTE

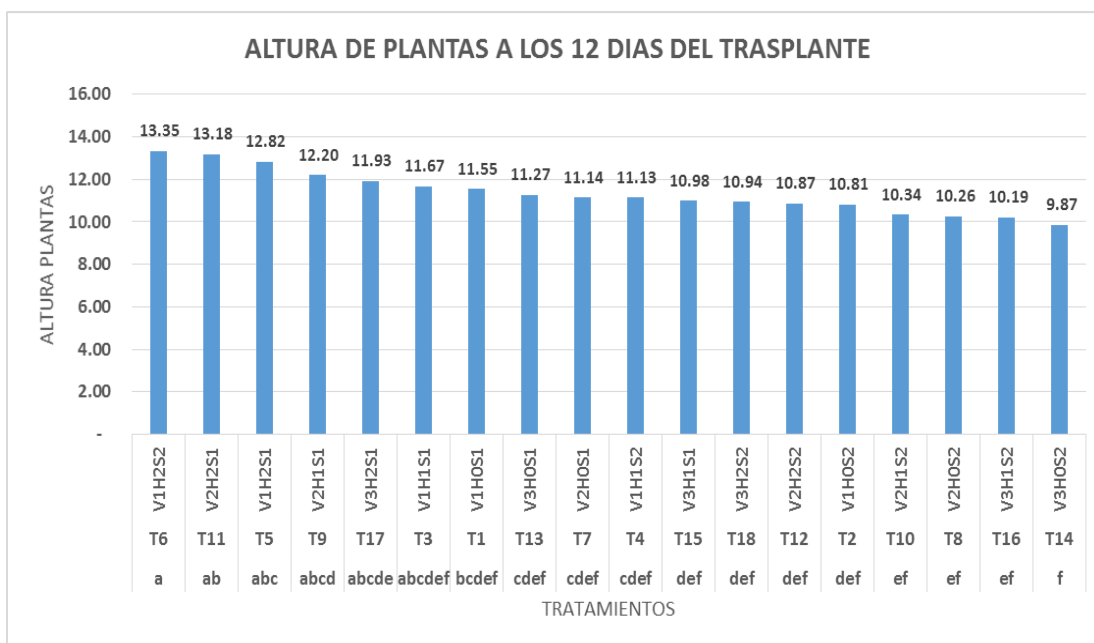
Fv	gl	SC	CM	F _C	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	53	104.74					
TRATAMIENTOS	17	52.16	3.07	3.54	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	21.41	10.71	5.09	3.23	5.18	NS
ERROR	36	31.17	0.87				
FACTOR/VARIEDAD V	2	9.48	4.74	5.47	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	18.82	9.41	10.87	3.23	5.18	**
FACTOR/SUSTRATO S	1	13.49	13.49	15.58	4.08	7.31	**
INTERACCION V/H	4	2.45	0.61	0.71	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	4.65	1.55	1.79	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	0.04	0.01	0.02	2.84	4.31	NS
INTERACCION V/H/S	4	3.22	0.81	0.93	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor variedad, factor hormona y factor sustrato, no encontrándose diferencias entre replicas, la interacción variedad/hormona, la interacción variedad/sustrato, la interacción hormona/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en cuanto a la altura de plantas a los 12 días del trasplante a invernadero.

GRÁFICA N° 11: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 8, los tratamientos 6,11,5,9,17 y 3, no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere a la altura de plantas a los 12 días del trasplante a invernadero, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% seguido del tratamiento 11 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%.

4.9 ALTURA DE BROTES A LOS 30 DIAS DEL DESPUNTE.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 27: ALTURA DE BROTES A LOS 30 DIAS DEL DESPUNTE
(cm)

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	19.48	13.68	14.33	47.49	15.83
T2	V1H0S2	17.23	17.77	16.76	51.76	17.25
T3	V1H1S1	15.5	19.13	16.22	50.85	16.95
T4	V1H1S2	18.7	15.47	16.25	50.42	16.81
T5	V1H2S1	16.78	13.2	17.37	47.35	15.78
T6	V1H2S2	17.85	19.3	17.88	55.03	18.34
T7	V2H0S1	17.44	11.8	12.81	42.05	14.02
T8	V2H0S2	16.3	15.09	15	46.39	15.46
T9	V2H1S1	17.76	12.04	15.71	45.51	15.17
T10	V2H1S2	14.67	15.57	14.23	44.47	14.82
T11	V2H2S1	18.14	19.51	13.06	50.71	16.90
T12	V2H2S2	20.66	14.09	20.17	54.92	18.31
T13	V3H0S1	16.08	10.86	14.86	41.8	13.93
T14	V3H0S2	18.67	6.75	14.68	40.1	13.37
T15	V3H1S1	15.17	13.38	16.08	44.63	14.88
T16	V3H1S2	19.5	15.18	14.1	48.78	16.26
T17	V3H2S1	18.5	13.68	16.25	48.43	16.14
T18	V3H2S2	20.49	19.91	14.46	54.86	18.29
ΣBlog.		318.92	266.41	280.22	865.55	16.03

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 17, el tratamiento que presenta mayor altura de brotes a los 30 días del despunte es el T6 (V1H2S2), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 18.34 centímetros, seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín

blanco- 100% con una media de 18.31 centímetros y de igual manera el tratamiento N° 18 constituido por la variedad: Redpin Bronze, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

CUADRO N° 28: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE BROTES A LOS 30 DIAS DEL DESPUNTE

Fv	gl	SC	CM	F_c	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	53	391.18					
TRATAMIENTOS	17	116.68	6.86	1.29	1.89	2.45	NS
REPLICAS	2	82.33	41.16	5.10	3.23	5.18	NS
ERROR	36	192.18	5.34				
FACTOR/VARIEDAD V	2	18.07	9.03	1.69	3.23	5.18	NS
FACTOR/HORMONA H	2	49.57	24.78	4.64	3.23	5.18	*
FACTOR/SUSTRATO S	1	14.43	14.43	2.70	4.08	7.31	NS
INTERACCION V/H	4	19.63	4.91	0.92	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	0.46	0.15	0.03	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	7.27	2.42	0.45	2.84	4.31	NS
INTERACCION V/H/S	4	7.26	1.81	0.34	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA que se observa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, replicas, factor variedad, factor sustrato, entre la interacción variedad/hormona, la interacción variedad/sustrato, la interacción hormona/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato.

Sin embargo se observa una diferencia significativa en el factor hormona.

4.10 LONGITUD DE TALLO / COSECHA.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 29: LONGITUD DE TALLO / COSECHA (m)

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	1.09	0.84	0.86	2.79	0.93
T2	V1H0S2	1.04	1.07	0.98	3.09	1.03
T3	V1H1S1	1.2	1.3	0.96	3.46	1.15
T4	V1H1S2	1.06	0.99	1.38	3.43	1.14
T5	V1H2S1	1.22	1.13	1	3.35	1.12
T6	V1H2S2	1.18	1.17	1.19	3.54	1.18
T7	V2H0S1	0.85	0.79	0.85	2.49	0.83
T8	V2H0S2	1	0.92	1.05	2.97	0.99
T9	V2H1S1	0.84	0.77	1.04	2.65	0.88
T10	V2H1S2	1.03	0.99	1.01	3.03	1.01
T11	V2H2S1	0.96	1	0.81	2.77	0.92
T12	V2H2S2	0.93	0.82	1.36	3.11	1.04
T13	V3H0S1	0.88	0.93	0.86	2.67	0.89
T14	V3H0S2	0.88	0.79	0.82	2.49	0.83
T15	V3H1S1	0.87	0.94	0.87	2.68	0.89
T16	V3H1S2	0.99	0.82	0.86	2.67	0.89
T17	V3H2S1	0.85	0.81	0.84	2.5	0.83
T18	V3H2S2	0.91	1	1.26	3.17	1.06
Σ Blog.		17.78	17.08	18	52.86	0.98

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 19, el tratamiento que presenta mayor longitud de tallo previo a la cosecha es el T6 (V1H2S2) , constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 1.18 metros, seguido del tratamiento N°3 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% con una media de 1.15 metros y de

igual manera el tratamiento N° 4 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 1.14 metros.

**CUADRO N° 30: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
LONGITUD DE TALLO / COSECHA**

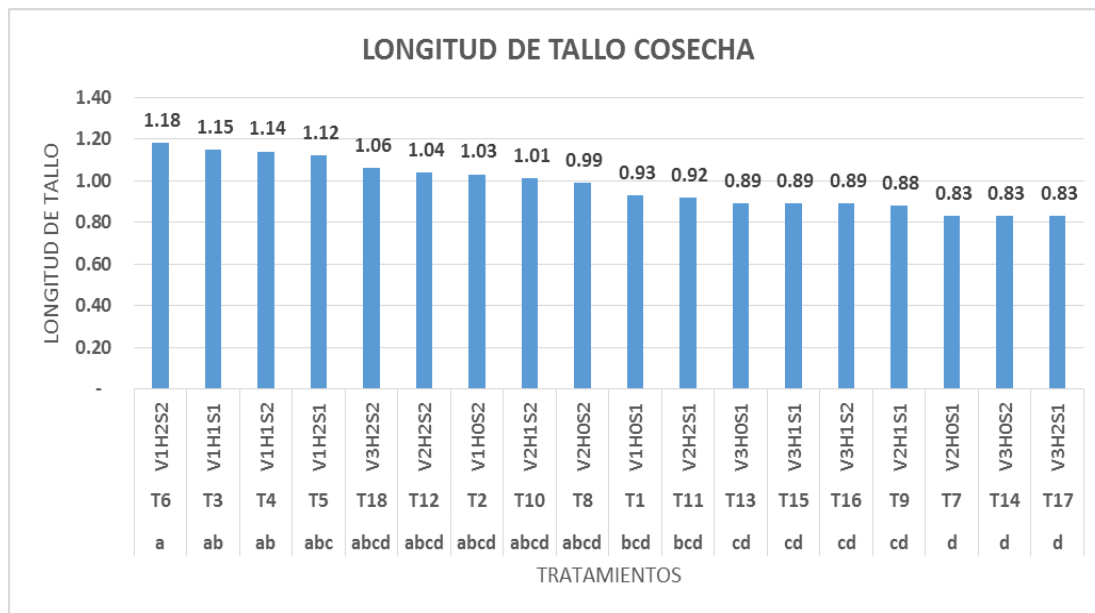
Fv	gl	SC	CM	F _c	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	53	1.24					
TRATAMIENTOS	17	0.70	0.04	2.87	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	0.03	0.01	0.89	3.23	5.18	NS
ERROR	36	0.52	0.01				
FACTOR/VARIEDAD V	2	0.37	0.18	12.78	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	0.11	0.06	3.91	3.23	5.18	*
FACTOR/SUSTRATO S	1	0.08	0.08	5.92	4.08	7.31	*
INTERACCION V/H	4	0.04	0.01	0.67	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	0.02	0.01	0.46	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	0.02	0.01	0.50	2.84	4.31	NS
INTERACCION V/H/S	4	0.06	0.01	0.99	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se rechaza la hipótesis nula ya que se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos y el factor variedad, también se observa diferencia significativa en el factor hormona y factor sustrato, no encontrándose diferencias entre las réplicas, la interacción variedad/hormona, la interacción variedad/sustrato, la interacción hormona/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en cuanto a la longitud de tallo previo a la cosecha.

GRÁFICA N° 12: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 9, los tratamientos 6,3,4,5,18,12,2,10 y 8 , no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere a la longitud de tallo previo a la cosecha, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% seguido del tratamiento N°3 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%.

Según los parámetros en cuanto a longitud de tallo para flor de corte, establecidos por el autor (Salmeron.1995) indica que el rango mínimo óptimo para las variedades de crisantemo es la siguiente: Variedad “Sembla”: 1.10m, ”Calabria”: 0.90m, “Repin”: 0.85m, se observa que las longitudes de tallo de los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación, se encuentran dentro de dichos

rangos, teniendo al tratamiento T6 (V1H2S2) , constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 1.18 metros, seguido del tratamiento N°3 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus- 50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% con una media de 1.15 metros y de igual manera el tratamiento N° 4 constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 1.14 metros.

4.11 N° DE VARAS / COSECHA.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 31: N° DE VARAS / COSECHA

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	29	22	20	71	23.67
T2	V1H0S2	66	64	61	191	63.67
T3	V1H1S1	48	46	54	148	49.33
T4	V1H1S2	72	50	44	166	55.33
T5	V1H2S1	40	34	55	129	43.00
T6	V1H2S2	85	77	72	234	78.00
T7	V2H0S1	52	39	40	131	43.67
T8	V2H0S2	66	51	47	164	54.67
T9	V2H1S1	75	69	48	192	64.00
T10	V2H1S2	60	75	60	195	65.00
T11	V2H2S1	60	40	39	139	46.33
T12	V2H2S2	88	53	91	232	77.33
T13	V3H0S1	19	20	24	63	21.00
T14	V3H0S2	59	40	37	136	45.33
T15	V3H1S1	36	24	46	106	35.33
T16	V3H1S2	47	36	40	123	41.00
T17	V3H2S1	36	27	23	86	28.67
T18	V3H2S2	54	62	52	168	56.00
ΣBlog.		992	829	853	2674	49.52

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 21, el tratamiento que presenta mayor número de varas previo a la cosecha, es el T6 (V1H2S2), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 78 varas, seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco-100% con una media de 77.33 varas y de igual manera el tratamiento N° 10 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 65 varas.

**CUADRO N° 32: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE N° DE
VARAS/ COSECHA**

Fv	gl	SC	CM	F_C	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	53	17,519.48					
TRATAMIENTOS	17	13,894.15	817.30	10.64	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	860.48	430.24	5.08	3.23	5.18	NS
ERROR	36	2,764.85	76.80				
FACTOR/VARIEDAD V	2	4,012.70	2,006.35	26.12	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	1,619.70	809.85	10.54	3.23	5.18	**
FACTOR/SUSTRATO S	1	5,480.30	5,480.30	71.36	4.08	7.31	**
INTERACCION V/H	4	288.74	72.19	0.94	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	368.26	122.75	1.60	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	1,793.04	597.68	7.78	2.84	4.31	**
INTERACCION V/H/S	4	331.41	82.85	1.08	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, factor variedad, factor hormona, factor sustrato y entre la interacción hormona/sustrato, no encontrándose diferencias, entre replicas, la interacción variedad/hormona, la interacción variedad/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor rendimiento en cuanto al N° de varas previo a la cosecha.

CUADRO N°33: TABLA DE DOBLE ENTRADA VARIEDAD/HORMONA

	H0	H1	H2	Σ	X
V1	262	314	363	939	52.17
V2	295	387	371	1053	58.50
V3	199	229	254	682	37.89
Σ	756	930	988	2674	
X	42.0	51.7	54.9		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla que la variedad Calabria amarillo fue la que obtuvo un mayor número de varas en flor para corte.

CUADRO N°34: TABLA DE DOBLE ENTRADA HORMONA/SUSTRATO

	S1	S2	Σ	X
H0	265	491	756	42.00
H1	446	484	930	51.67
H2	354	634	988	54.89
Σ	1065	1609	2674	
X	39.4	59.6		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla que la hormona IBA 0.8 % fue la que obtuvo un mayor número de varas en flor para corte.

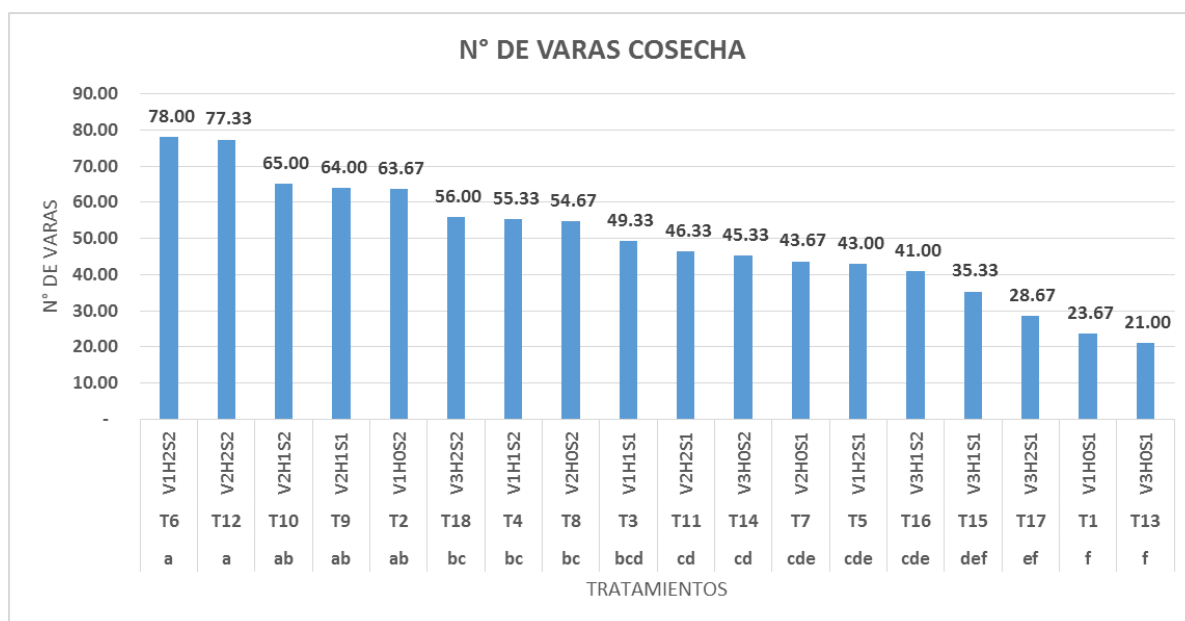
CUADRO N°35: TABLA DE DOBLE ENTRADA VARIEDAD/SUSTRATO

	S1	S2	Σ	X
V1	348	591	939	52.17
V2	462	591	1053	58.50
V3	255	427	682	37.89
Σ	1065	1609	2674	
X	39.44	59.59		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla el sustrato constituido por aserrín blanco al 100% fue el que obtuvo un mayor número de varas en flor para corte.

GRÁFICA N° 13: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS

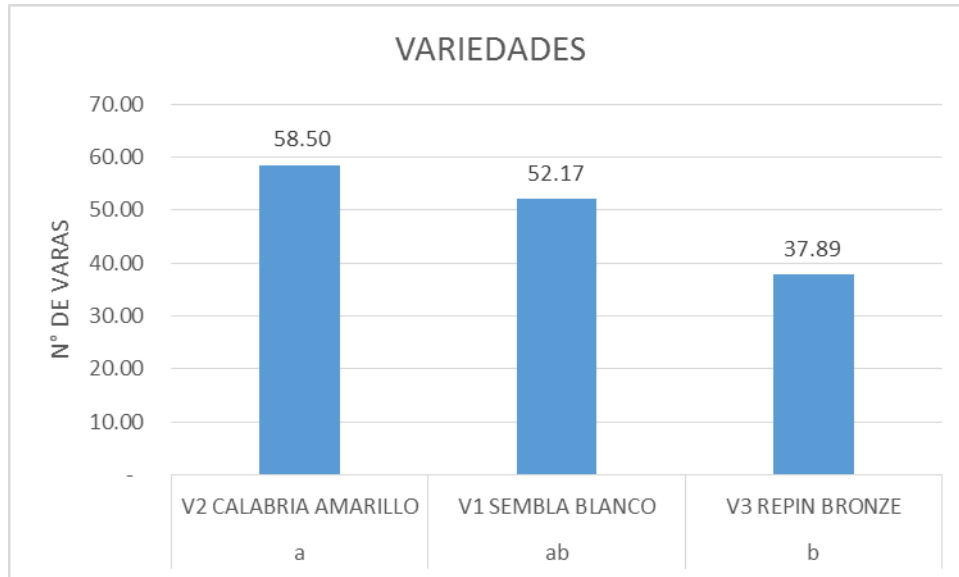


Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 10, los tratamientos 6,12,10,9 y 2, no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere al número de varas previo a la cosecha, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Según los parámetros en cuanto a número de varas en flor de corte, establecidos por el autor (Salmeron.1995) se considera óptimo si se alcanza un promedio de 2 a 3 varas por planta, y un aproximado número mínimo de varas de acuerdo a la variedad por m²: Variedad “Sembla”: 80 varas, “Calabria”: 80 varas, “Repin”: 80 varas entre otras. (Salmerón.1995.), se observa que el número de varas de los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación, se encuentran dentro de dichos rangos, sin embargo se procedió a promediar el número de varas del total de plantas de cada tratamiento con regla de tres simple debido a que cada tratamiento presenta una extensión distinta en m² de acuerdo al número de plantines sobrevivientes de cada tratamiento (la descripción detallada de extensión en m² y rendimiento en número varas por tratamientos se encuentra en los anexos cuadro n° 43) es así que el mejor tratamiento T6 (V1H2S2) , constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, de acuerdo al número de plantas tuvo una extensión de 0.83 m², este presentó una media de 78 varas, seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 77.33 varas y de igual manera el tratamiento N° 10 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 65 varas.

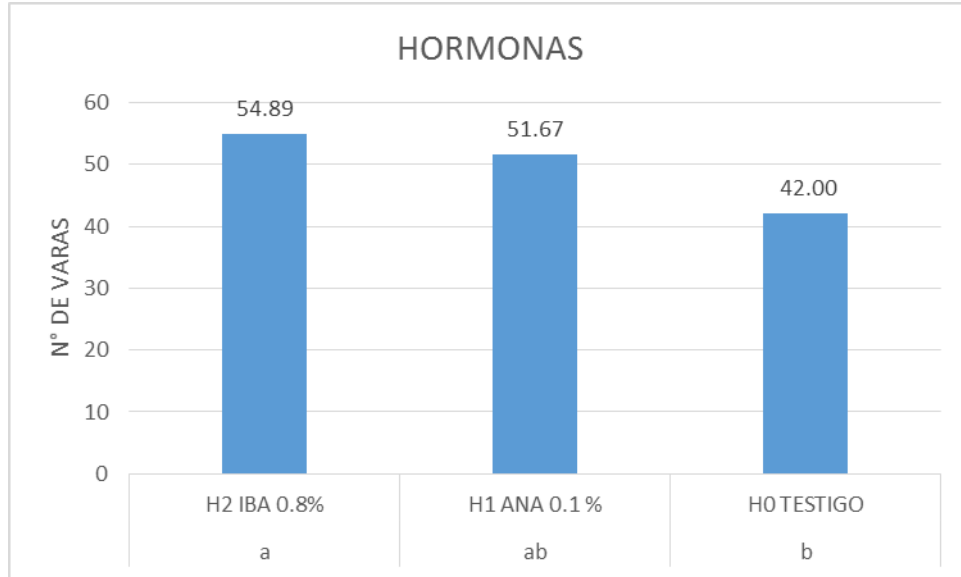
GRAFICA N°14: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR VARIEDAD



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor variedad se observa que la variedad con mayor número de varas es Calabria Amarillo, sin embargo las variedades Calabria Amarillo y Sembla Blanco no presentan diferencias significativas con respecto al número de varas previo a la cosecha, en cuanto a la variedad Repin Bronze si presenta diferencia respecto a las anteriores variedades., tal como se observa en la gráfica N°1.

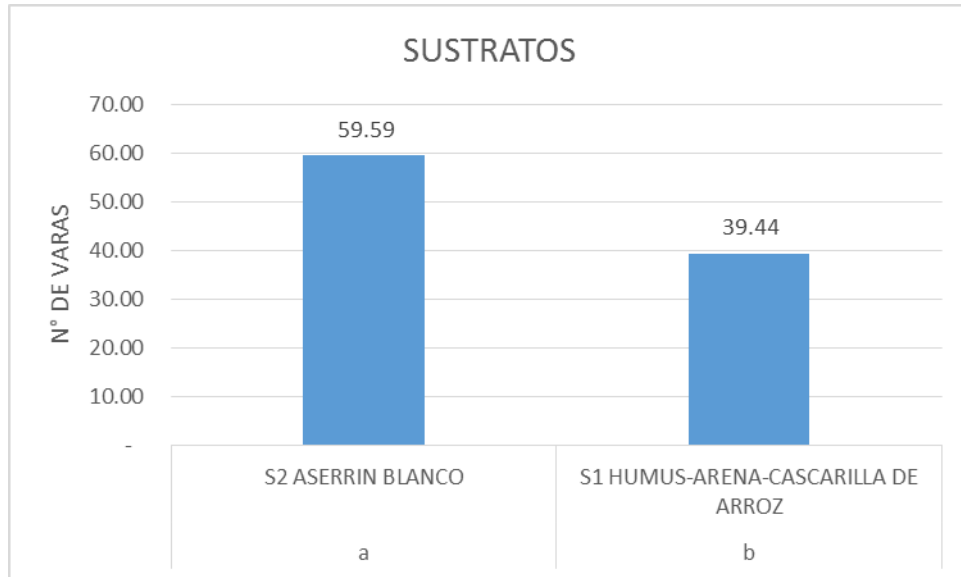
GRAFICA N°15: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR HORMONA



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor hormona se observa que la hormona con mayor número de varas es IBA 0.8 %, sin embargo las hormonas IBA 0.8 % y ANA 0.1 % no presentan diferencias significativas con respecto al número de varas previo a la cosecha, en cuanto al testigo si presenta diferencia significativa respecto a las anteriores hormonas, tal como se observa en la gráfica N° 15.

GRAFICA N°16: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR SUSTRATO



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor sustrato se observa que el sustrato con mayor número de varas es el Aserrín blanco- 100%, el presenta una diferencia significativa respecto al sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% en cuanto al número de varas previo a la cosecha.

4.12 N° DE FLORES POR VARA.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 36: N° DE FLORES POR VARA

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	6.6	5.9	5.2	17.7	5.90
T2	V1H0S2	4.8	6.2	5.8	16.8	5.60
T3	V1H1S1	10.7	8.5	7.5	26.7	8.90
T4	V1H1S2	7.4	8.2	6.5	22.1	7.37
T5	V1H2S1	5.6	7	9.2	21.8	7.27
T6	V1H2S2	11.2	9.4	8.7	29.3	9.77
T7	V2H0S1	6.3	7	5.2	18.5	6.17
T8	V2H0S2	5.7	6.4	8	20.1	6.70
T9	V2H1S1	8.5	9.6	10.1	28.2	9.40
T10	V2H1S2	8.3	6.7	5.6	20.6	6.87
T11	V2H2S1	6.2	6.5	8.2	20.9	6.97
T12	V2H2S2	9.2	11.2	8.4	28.8	9.60
T13	V3H0S1	5.2	5.4	6.7	17.3	5.77
T14	V3H0S2	10.5	9.8	7	27.3	9.10
T15	V3H1S1	7	7	6.2	20.2	6.73
T16	V3H1S2	13.2	7.8	6.4	27.4	9.13
T17	V3H2S1	6.2	5.4	5.1	16.7	5.57
T18	V3H2S2	8.8	6.3	9.1	24.2	8.07
ΣBlog.		141.4	134.3	128.9	404.6	7.49

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 23, el tratamiento que presenta mayor número de flores por vara, es el T6 (V1H2S2), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 9.77 flores, seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 9.60 flores y de igual manera el tratamiento N° 9 constituido por la

variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% con una media de 9.40 flores.

CUADRO N° 37: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE N° DE FLORES POR VARA

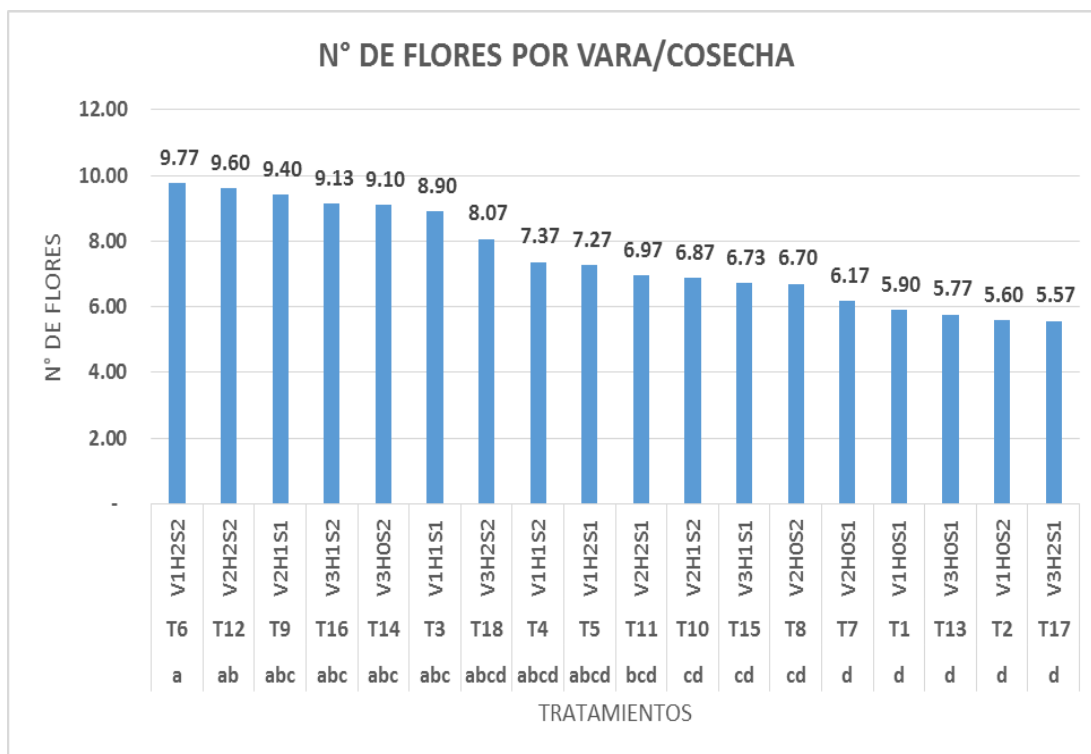
Fv	gl	SC	CM	F _c	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	53	186.48					
TRATAMIENTOS	17	112.02	6.59	3.38	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	4.37	2.18	1.12	3.23	5.18	NS
ERROR	36	70.09	1.95				
FACTOR/VARIEDAD V	2	0.46	0.23	0.12	3.23	5.18	NS
FACTOR/HORMONA H	2	24.90	12.45	6.39	3.23	5.18	**
FACTOR/SUSTRATO S	1	15.15	15.15	7.78	4.08	7.31	**
INTERACCION V/H	4	18.49	4.62	2.37	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	19.17	6.39	3.28	2.84	4.31	*
INTERACCION H/S	3	21.74	7.25	3.72	2.84	4.31	*
INTERACCION V/H/S	4	12.12	3.03	1.56	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, el factor hormona y el factor sustrato, también se observa diferencia significativa entre la interacción variedad/sustrato, la interacción hormona/sustrato, no encontrándose diferencias entre las réplicas, el factor variedad, la interacción variedad/hormona, y la interacción variedad/hormona/sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor rendimiento en cuanto al número de flores por vara.

GRÁFICA N° 17: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 11, los tratamientos 6,12,9,16,14,3,18,4 y 5 , no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere al número de flores por vara previo a la cosecha, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Según los parámetros en cuanto a número de flores por vara para el tipo de formación en spray, establecidos por el autor (Salmeron.1995) indica que el rango mínimo

óptimo para las variedades de crisantemo es la siguiente: Variedad “Sembla”: 7/vara, Calabria”: 7/vara, “Repin”: 8/vara, se observa que el número de flores de los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación, se encuentran dentro de dichos rangos.

4.13 DIAMETRO DE FLORES/COSECHA.- En cuanto a este parámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO N° 38: DIAMETRO DE FLORES/COSECHA (cm)

TRAT.		REPLICAS			Σ	X
		I	II	III		
T1	V1H0S1	7	6.72	6.88	20.6	6.87
T2	V1H0S2	8.23	5.34	8.17	21.74	7.25
T3	V1H1S1	8.18	7.37	7.47	23.02	7.67
T4	V1H1S2	7.5	8.9	8.68	25.08	8.36
T5	V1H2S1	8.48	7.37	6.7	22.55	7.52
T6	V1H2S2	8.16	8.76	9.86	26.78	8.93
T7	V2H0S1	9.26	8.38	7.45	25.09	8.36
T8	V2H0S2	8.44	7.72	7.35	23.51	7.84
T9	V2H1S1	9.23	8.29	8.28	25.8	8.60
T10	V2H1S2	8.02	9	8.42	25.44	8.48
T11	V2H2S1	9.37	7.7	7.74	24.81	8.27
T12	V2H2S2	9.22	7.73	9.77	26.72	8.91
T13	V3H0S1	6.56	6.12	6.42	19.1	6.37
T14	V3H0S2	6.45	6.09	6.13	18.67	6.22
T15	V3H1S1	8.56	7.14	6.43	22.13	7.38
T16	V3H1S2	6.76	7.23	4.45	18.44	6.15
T17	V3H2S1	5.94	6.72	6.16	18.82	6.27
T18	V3H2S2	7.48	6.88	6.98	21.34	7.11
ΣBlog.		142.84	133.46	133.34	409.64	7.59

Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar en el cuadro N° 24, el tratamiento que presenta mayor diámetro de flores previo a la cosecha, es el T6 (V1H2S2), constituido por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%, este presento una media de 8.93 centímetros, seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% con una media de 8.91 centímetros y de igual manera el

tratamiento N° 9 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% con una media de 8.60 centímetros.

**CUADRO N° 39: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
DIAMETRO DE FLORES /COSECHA**

Fv	gl	SC	CM	F _c	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	53	70.45					
TRATAMIENTOS	17	45.46	2.67	4.44	1.89	2.45	**
REPLICAS	2	3.30	1.65	2.74	3.23	5.18	NS
ERROR	36	21.69	0.60				
FACTOR/VARIEDAD V	2	30.88	15.44	25.63	3.23	5.18	**
FACTOR/HORMONA H	2	5.15	2.58	4.28	3.23	5.18	*
FACTOR/SUSTRATO S	1	0.62	0.62	1.03	4.08	7.31	NS
INTERACCION V/H	4	1.12	0.28	0.47	2.61	3.83	NS
INTERACCION V/S	3	2.59	0.86	1.43	2.84	4.31	NS
INTERACCION H/S	3	3.81	1.27	2.11	2.84	4.31	NS
INTERACCION V/H/S	4	1.30	0.32	0.54	2.61	3.83	NS

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo al ANVA se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos y el factor variedad, también se observa diferencia significativa entre el factor hormona, no encontrándose diferencias entre las réplicas, el factor sustrato, la interacción variedad/hormona, la interacción variedad/sustrato, la interacción hormona/sustrato y la interacción variedad/hormona/sustrato.

Por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que el plantin tenga un mejor desarrollo en cuanto al diámetro de flores previo a la cosecha.

CUADRO N°40: TABLA DE DOBLE ENTRADA VARIEDAD/HORMONA

	H0	H1	H2	Σ	X
V1	42.34	48.1	49.33	139.77	7.77
V2	48.6	51.24	51.53	151.37	8.41
V3	37.77	40.57	40.16	118.5	6.58
Σ	128.71	139.91	141.02	409.64	
X	7.2	7.8	7.8		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla que la hormona IBA 0.8 % fue la que obtuvo un mayor diámetro en flor para corte.

CUADRO N°41: TABLA DE DOBLE ENTRADA HORMONA/SUSTRATO

	S1	S2	Σ	X
H0	64.79	63.92	128.71	7.15
H1	70.95	68.96	139.91	7.77
H2	66.18	74.84	141.02	7.83
Σ	201.92	207.72	409.64	
X	7.5	7.7		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla que la hormona IBA 0.8 % fue la que obtuvo un mayor diámetro en flor para corte.

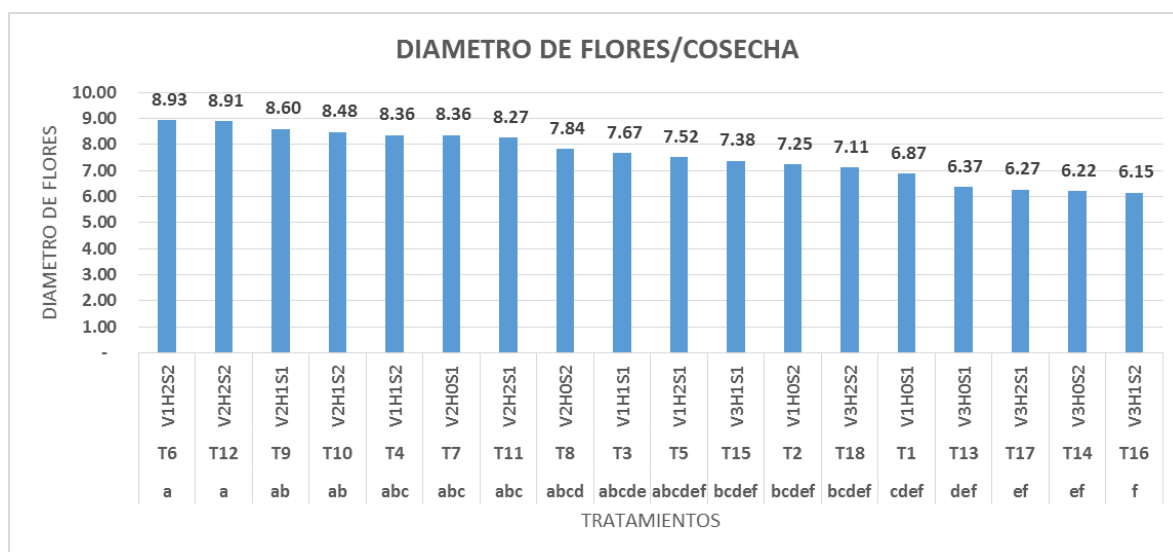
CUADRO N°42: TABLA DE DOBLE ENTRADA VARIEDAD/SUSTRATO

	S1	S2	Σ	X
V1	66.17	73.6	139.77	7.77
V2	75.7	75.67	151.37	8.41
V3	60.05	58.45	118.5	6.58
Σ	201.92	207.72	409.64	
X	7.48	7.69		

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación se observa en la tabla el sustrato constituido por aserrín blanco al 100% fue el que obtuvo un mayor diámetro en flor para corte.

GRÁFICA N° 18: PRUEBA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS

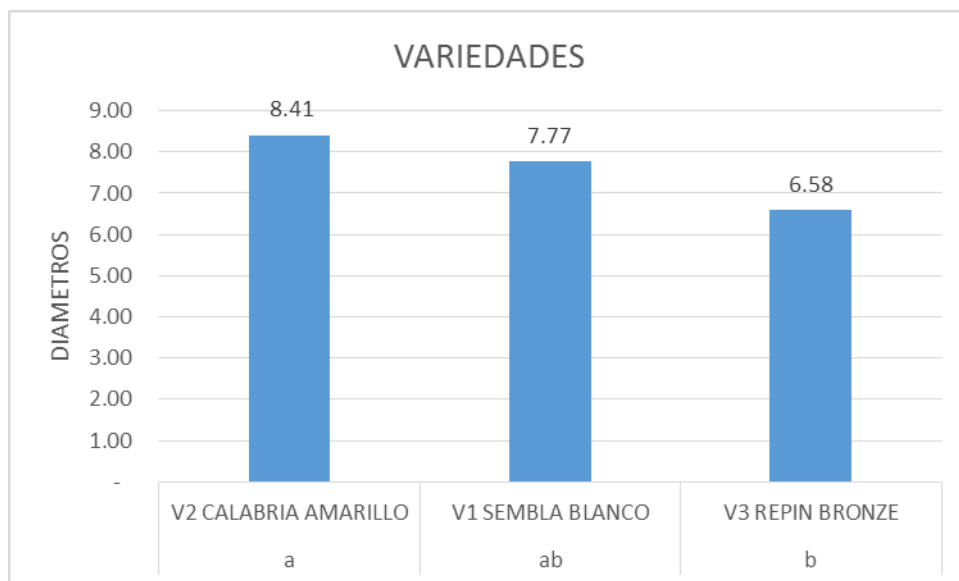


Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN y como se demuestra en la gráfica N° 12, los tratamientos 6,12,9,10,4,7,11,8,3 y 5 , no presentan diferencias entre ellos, constituyéndose en los tratamientos que presentaron los mejores resultados en cuanto se refiere al diámetro de flores previo a la cosecha, situándose en primer lugar el tratamiento 6 compuesto por la variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% seguido del tratamiento N°12 constituido por la variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%.

Según los parámetros en cuanto a diámetro de flores, establecidos por el autor (Salmeron.1995) indica que el rango mínimo óptimo para las variedades de crisantemo es la siguiente: Variedad “Sembla”: 7.5cm, Calabria”: 7.5cm, “Repin”: 6.5cm, se observa que los diámetros de los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados dentro del trabajo de investigación, se encuentran dentro de dichos rangos.

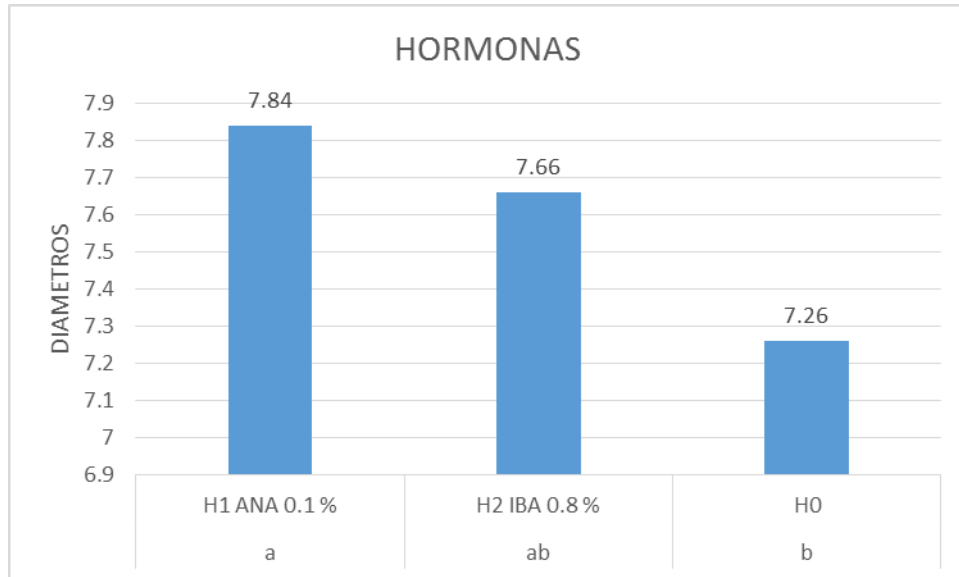
GRAFICA N°19: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR VARIEDAD



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor variedad se observa que la variedad con mayor diámetro de flores es Calabria Amarillo, sin embargo las variedades Calabria Amarillo y Sembla Blanco no presentan diferencias significativas con respecto al diámetro de flores, en cuanto a la variedad Repin Bronze si presenta diferencia respecto a las anteriores variedades., tal como se observa en la gráfica N°19.

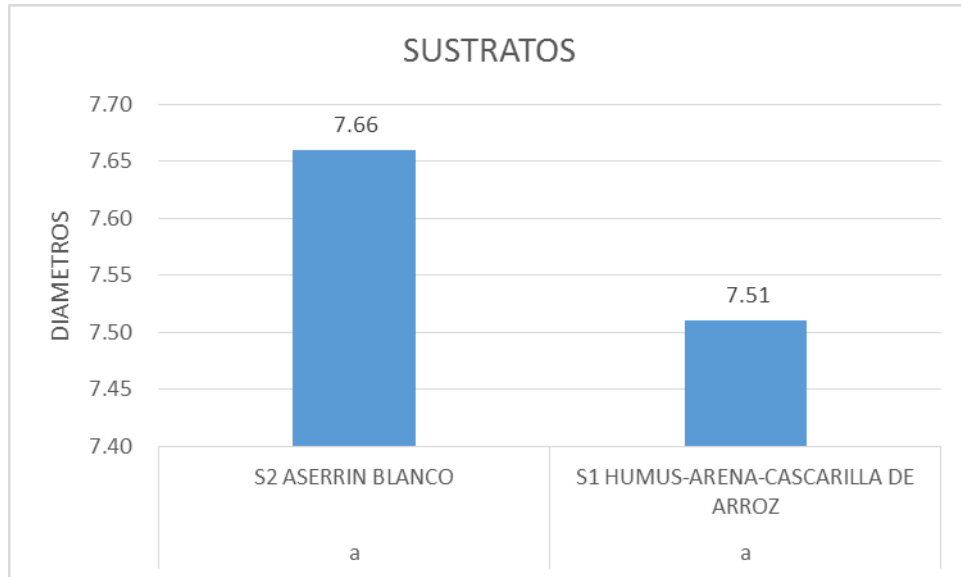
GRAFICA N°20: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR HORMONA



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor hormona se observa que la hormona con diámetro de flores es ANA 0.1 %, sin embargo las hormonas ANA 0.1 % y IBA 0.8 % no presentan diferencias significativas con respecto al diámetro de flores, en cuanto al testigo si presenta diferencia significativa respecto a las anteriores hormonas, tal como se observa en la gráfica N°20.

GRAFICA N°21: PRUEBA DUNCAN PARA EL FACTOR SUSTRATO



Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo a la prueba DUNCAN realizada para el factor sustrato se observa que el sustrato con mayor diámetro de flores es el Aserrín blanco- 100%, el presenta una diferencia significativa respecto al sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20% en cuanto al diámetro de flores.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

- El sustrato que presento mejores resultados en cuanto a la producción de plantines de crisantemo fue el aserrín blanco al 100 %, ya que se reflejó en un óptimo desarrollo de los esquejes en las camas de enraizamiento, produciendo plantines vigorosos y libres de patógenos, además obtuvo buenos resultados en cuanto a rendimientos y calidad en flor de corte.
- La evaluación del comportamiento de los esquejes en las camas de enraizamiento respecto al uso de fitohormonas (Ácido naftalen acético 0.1% y Acido indolbutírico 0.8%), indico que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos que utilizaron fitohormona y los testigos, logrando óptimos resultados en cuanto al desarrollo de los plantines, además se observó que el uso de fitohormonas en la mayoría de los tratamientos reduce y en otros casos evita la emisión de botón floral precoz durante el enraizamiento de los esquejes.
- Respecto a las fitohormonas se concluye que IBA 0.8% obtuvo mejores rendimientos en la camas de enraizamiento además de obtener mejores resultados en cuanto al total de esquejes enraizados y rendimientos en corte de flor sin embargo no se encuentran diferencias significativas con la hormona ANA 0.1% pudiéndose aplicar cualquiera de las hormonas de manera indistinta.

- La variedad que presento mayores resultados en la producción de plantines de Crisantemo y flor para corte fue: Calabria amarillo.
- En cuanto al desarrollo radicular en longitud y número de raíces el mejor tratamiento fue el N° 6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 7.37 cm.
- El tratamiento que obtuvo una mayor longitud de raíz fue el T6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 7.37 cm, en la variedad Calabria amarillo se obtuvo mayor longitud de raíz con el tratamiento N° 12 (variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 6.19 cm y finalmente en la variedad Repin bronze se obtuvo una mayor longitud de raíz con el tratamiento N° 18 (variedad: Repin bronze, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 5.75 cm.
- El tratamiento que obtuvo un mayor número de raíces fue el T6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 40.15 raíces, en la variedad Calabria amarillo se obtuvo mayor número de raíces con el tratamiento N° 12 (variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 37.53 raíces y finalmente en la variedad Repin bronze se obtuvo un mayor número de raíces con el tratamiento N° 16 (variedad: Repin bronze, fitohormona: Ácido indolbutírico 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 32.68 raíces.
- Se obtuvo un mayor diámetro de esquejes con el tratamiento N° 6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 4.30 mm, en la variedad Calabria amarillo se obtuvo mayor

diámetro de esquejes con el tratamiento N°9 (variedad: Calabria amarillo, fitohormona: Acido naftalen acético 0.1% y sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%) con una media de 3.90mm y finalmente en la variedad Repin bronze se obtuvo un mayor diámetro de esquejes con el tratamiento N°18 (variedad: Repin bronze, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 3.73mm.

- En lo que refiere al total de esquejes enraizados se obtuvo un mayor número de estos con el tratamiento N° 6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 32 esquejes, en la variedad Calabria amarillo se obtuvo mayor número de esquejes enraizados con el tratamiento N° 12 (variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 31.67 esquejes y finalmente en la variedad Repin bronze se obtuvo una mayor numero de esquejes enraizados con el tratamiento N° 18 (variedad: Repin bronze, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 26.67 esquejes.
- El número total de esquejes enraizados alcanzo los 1312, habiendo repicado al inicio de la investigación 1782 esquejes en las camas de enraizamiento, se obtuvo un porcentaje de 73.63% de esquejes enraizados y un 26.37% de mortandad y descarte por emisión de botón floral, mientras que el número de plantines prendidos en invernadero se mantuvo en 1312 teniendo un porcentaje de 100% de esquejes prendidos posterior al trasplante.
- En cuanto al número de esquejes prendidos en invernadero se mantienen los datos obtenidos en el total de esquejes enraizados ya que todos los esquejes plantados prendieron satisfactoriamente.

- En la evaluación del parámetro longitud de tallo previo a la cosecha se obtuvieron los mejores resultados con el tratamiento N° 6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 1.18 metros, en la variedad Calabria amarillo se obtuvo mayor longitud de tallo con el tratamiento N° 12 (variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 1.04 metros y finalmente en la variedad Repin bronze se obtuvo una mayor longitud de tallo con el tratamiento N° 18 (variedad: Repin bronze, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 1.06 metros.
- El comportamiento de los tratamientos respecto al número de varas por planta reflejo que los mayores rendimientos se dieron en el tratamiento N° 6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 78 varas, en la variedad Calabria amarillo se obtuvo mayor número de varas con el tratamiento N° 12 (variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 77.33 varas y finalmente en la variedad Repin bronze se obtuvo un mayor número de varas con el tratamiento N° 18 (variedad: Repin bronze, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 56 varas.
- En cuanto a la variable diámetro de flores previo a la cosecha se obtuvieron mayores diámetros con el tratamiento N° 6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 8.93 cm, en la variedad Calabria amarillo se obtuvo mayor diámetro de flores con el tratamiento N° 12 (variedad: Calabria amarillo, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%) con una media de 8.91 cm y finalmente en la variedad Repin bronze se obtuvo un mayor diámetro de flores con el tratamiento N° 15 (variedad: Repin bronze, fitohormona: IBA 0.8% y

sustrato: Humus-50%,arena-30%,cascarilla de arroz-20%) con una media de 7.38 cm.

- Es indispensable el uso de fitohormonas en la producción de plantines de crisantemo ya que se obtienen mayores y mejores rendimientos.
- El mejor tratamiento que obtuvo una óptima producción de plantines de crisantemo y flor para corte fue: T6 (variedad: Sembla Blanco, fitohormona: IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100%)

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar la variedad Sembla blanco con la aplicación de la fitohormona IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100% debido a que obtuvo los mejores resultados en todos los parámetros medidos durante la investigación, además que dicha variedad cuenta con bastante demanda en el mercado.
- En caso que el productor opte por la variedad Calabria amarillo o Repin bronze se recomienda aplicar la hormona IBA 0.8% y sustrato: Aserrín blanco- 100 en ambos casos ya que se obtuvieron óptimos resultados en estos tratamientos.
- Durante la estadía de los esquejes en las camas de enraizamiento no descuidar el riego y la aplicación de tratamientos fitosanitarios preventivos.
- Se recomienda la aplicación de luz artificial tanto en las camas de enraizamiento como en invernadero para satisfacer la demanda de horas luz del crisantemo dicho factor es indispensable para obtener rendimientos favorables y prevenir la lignificación precoz de los plantines de crisantemo.