

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL FITORREGULADOR (N6-BENCILAMINOPURINA)  
SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp*)  
VARIEDAD FREEDOM BAJO INVERNADERO EMPRESA JARDINES DEL ROSAL  
S.A.S DE LA SABANA DE BOGOTÁ D.C.**

**FERNANDO ESPITIA FANDIÑO JUAN GUILLERMO BALLEEN**



**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD Escuela de Ciencias Agrícolas,  
Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA Programa de Agronomía CEAD  
Zipaquirá  
2017**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL FITORREGULADOR (N6-BENCILAMINOPURINA)  
SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp*)**

**VARIEDAD FREEDOM BAJO INVERNADERO EMPRESA JARDINES DEL ROSAL  
S.A.S DE LA SABANA DE BOGOTÁ D.C.**

**Trabajo de grado presentado como requisito  
parcial para optar al título de Agrónomo**

**FERNANDO ESPITIA FANDIÑO JUAN GUILLERMO BALLEEN**

**Directora Biol. MSc. Cristina Mendoza Forero**



**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD Escuela de Ciencias Agrícolas,  
Pecuarias y del Medio Ambiente- ECAPMA Programa de Agronomía Cead  
Zipaquirá  
2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimientos al grupo empresarial de GR Chía por la oportunidad y la confianza que depositaron en nosotros para la realización de la investigación.

A la empresa Jardines de Rosal S.A.S. Por la disposición e implementos suministrados para tal desarrollo.

Al ingeniero Danilo Fonseca Gerente General de la empresa Jardines del Rosal S.A.S., por su apoyo, asesoría para el buen desarrollo del proyecto.

A la Biol. MSc. Cristina Mendoza Forero por su constante apoyo y asesoría, sus valiosos consejos fueron de gran importancia para lograr los objetivos del proyecto.

A nuestras familias por su apoyo y constancia para la culminación del proyecto. Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron para la realización de este proyecto de investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

ABREVIATURAS.....	1
RESUMEN .....	4
1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 OBJETIVOS.....	7
21 OBJETIVO GENERAL .....	7
22 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	7
3 MARCO TEORICO .....	7
31 CULTIVO DE ROSAS .....	7
32 EFECTOS DEL 6-BAP (BENCILAMINOPURINA) EN LAS PLANTAS.....	11
33 FENOLOGIA DE PLANTAS.....	11
34 RESEÑA HISTORIA DE LA EMPRESA JARDINES DEL ROSAL S.A.S ....	12
4 METODOLOGÍA.....	14
41 MATERIALES .....	14
42 METODOLOGIA .....	14
43 MANEJO DE LOS TRATAMIENTOS.....	17
5 ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	22
51 BROTACION.....	22
52 Tabla 1 Brotación en tallos de Rosa variedad Freedom.....	22
53 FLORES POR METRO CUADRADO.....	24
54 Tabla 2 Número de Tallos Cortados de Rosa variedad Freedom .....	24
55 VIDA EN FLORERO .....	26
56 Tabla 3 Vida en Florero en tallos de Rosa variedad Freedom .....	26
57 POSTCOSECHA .....	29
58 Tabla 4 Tamaño de Cabeza de tallos de Rosa variedad Freedom .....	30

59	Tabla 5 Longitud de Tallos de Rosa variedad Freedom .....	31
5.10	Tabla 6 Flor Deforme en tallos de Rosa variedad Freedom.....	33
5.11	ANÁLISIS ANOVA Y TUKEY DOS DE LAS VARIABLES ANALIZADAS EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.....	35
6	CONCLUSIONES .....	37
7	RECOMENDACIONES.....	37
8	ANEXOS.....	39
8.1	Tabla 8 Anova Porcentaje de Brotación de Tallos .....	39
8.2	Tabla 9 Prueba de Comparación de Promedios .....	40
8.3	Tabla 10 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados .....	41
8.4	Tabla 11 Anova Número de Tallos Cortados .....	41
8.5	Tabla 12 Prueba de Comparación de Promedios .....	42
8.6	Tabla 13 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados .....	42
8.7	Tabla 14 Anova Vida en Florero.....	43
8.8	Tabla 15 Prueba de Comparación de Promedios .....	44
8.9	Tabla 16 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados .....	44
8.10	Tabla 17 Anova Tamaño de Cabezas.....	45
8.11	Tabla 18 Prueba de Comparación de Promedios .....	46
8.12	Tabla 19 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados .....	46
8.13	Tabla 20 Anova Longitud de Tallo.....	47
8.14	Tabla 21 Prueba de Comparación de Promedios .....	48
8.15	Tabla 22 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados .....	48
8.16	Tabla 23 Anova Flor Deforme .....	49
8.17	Tabla 24 Prueba de Comparación de Promedios .....	50
8.18	Tabla 25 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados .....	50
8.19	Tabla 26 Anova de las variables analizadas .....	51

820	Tabla 27. Prueba de Comparación de Promedios .....	52
821	Tabla 28 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados .....	53
9	REFERENCIAS .....	54

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación Geográfica Finca Jardines del Rosal en el municipio de Gachancipá (Cundinamarca) .....	188
Figura 2	Marcación .....	20
Figura 3	Partes por millón de hormona .....	21
Figura 4	segueteo y aplicación de hormona .....	21
Figura 5	Brotación en tallos de Rosa variedad Freedom .....	22
Figura 6	Recolección de datos en tallos de Rosa variedad Freedom .....	22
Figura 7	Etiquetado tratamientos en tallos de Rosa variedad Freedom .....	22
Figura 8	Corte de los tratamientos en tallos de Rosa variedad Freedom .....	23
Figura 9	Clasificación de los tratamientos en tallos de Rosa variedad Freedom .....	23
Figura 10	Vida en florero en tallos de Rosa variedad Freedom .....	24
Figura 11	Especificaciones .....	45

**ABREVIATURAS**

<b>Abreviatura</b>	<b>Término</b>
<b>1H</b>	Una hoja
<b>2H</b>	Dos hojas
<b>3H</b>	Tres hojas
<b>4H</b>	Cuatro hojas
<b>5H</b>	Cinco hojas
<b>AV</b>	Arveja
<b>AZ</b>	Arroz
<b>B</b>	Bola
<b>BAP</b>	Bencil Amino Purina
<b>CG</b>	Ciegos
<b>CO2</b>	Dióxido de carbono
<b>CT</b>	Corte
<b>DDS</b>	Días después de la siembra
<b>G</b>	Garbanzo
<b>GD</b>	Grados días
<b>GDD</b>	Grados días de desarrollo
<b>H</b>	Hectáreas
<b>M<sup>2</sup></b>	Metros cuadrados
<b>P</b>	Perdido
<b>PAL</b>	Palmiche
<b>PPM</b>	Partes por millón
<b>R</b>	Rayando color

<b>RT</b>	Requerimiento técnico
<b>SS</b>	Separando sépalos
<b>Y</b>	Yema
<b>YNA</b>	Yema no activa



## GLOSARIO

**Camas:** Área sembrada de plantas.

**Citoquininas:** Constituyen un grupo de hormonas vegetales que promueven la división y la diferenciación celular. Mediante este proceso predominantemente citocinínico, las células vegetales son transformadas en otro tipo de células específicas para formar un órgano en particular, ya sean raíces, hojas, flores o frutos, ya que cada uno tiene diferentes tipos de células. Estos eventos, no se realizan de manera exclusiva por las citocininas, desde luego, sino que estas hormonas son las encargadas de causar el efecto

diferenciación celular, de “dar la orden” y de dirigir el proceso, en el cual intervienen otras sustancias con las que las citocininas realizan esta tarea conjuntamente. Sin las citocininas, probablemente no habría diferenciación de órganos vegetales. (EcuRed. Párr. 2).

**Fenología:** Según EcuRed Observación de la evolución de los organismos en su ciclo vital, estudiando las vinculaciones existentes de dicha evolución biológica con la variación de las características ambientales (climáticas, edáficas, bióticas. (EcuRed. Párr. 1).

**Floración:** Fenómeno por el cual la yema floral se desarrolla, formándose la flor. El éxito en la reproducción de las plantas depende de la floración sincronizada de todos los individuos de una misma población y de la correcta construcción de los órganos de la flor, encontrándose ambos procesos bajo control ambiental y genético. (EcuRed.

Párr. 1).

**Germinación:** Es el proceso mediante el cual una semilla se desarrolla hasta convertirse en una nueva planta. Este proceso se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe. Para lograr esto, toda nueva planta requiere de elementos básicos para su desarrollo: luz, agua, oxígeno y sales minerales. (Boletinagrario.com. Párr. 1).

**Hormona:** Mensajeros químicos secretados a la sangre que viajan a otras partes del organismo donde ejercen sus efectos. Las hormonas se producen y secretan en diferentes glándulas del cuerpo humano. (Ropero Lara, A. B. (2012). Párr. 1).

**Tallos ciegos:** Baja luz produce flores de baja calidad y/o con abortos florales. (Floricultura 34. Párr. 5).

**Productividad:** La productividad del trabajo es una consecuencia del proceso de trabajo

y de la combinación de sus elementos, donde el hombre ocupa el lugar central. En la misma influyen la organización social del proceso de producción, las condiciones naturales, el nivel de progreso de la ciencia y sus aplicaciones. (EcuRed. Párr. 1).

## RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó la productividad de la rosa variedad Freedom, la cual es una de las más apetecidas en el mercado internacional, siendo la más vendida en las festividades. Se trabajó con esta variedad ya que en la Finca Jardines del Rosal es la de mayor manejo. Con el fin de evaluar la inducción de la brotación de nuevos tallos florales, plantas de esta variedad fueron tratadas con la aplicación de la Citoquinina N6 Bencilaminopurina (BAP) a diferentes concentraciones, aplicadas en el tercer piso de las plantas, Se realizó un ensayo de aplicación de (BAP) en tres dosis 500 ppm, 1000 ppm y 1500 ppm y un testigo control sin aplicación de BAP. La aplicación se llevó a cabo realizando una herida o rayón con una segueta a los tallos seleccionados para el estudio. Los principales resultados se presentaron con las aplicaciones de esta Citoquinina con dosis de 1000 y 1500 ppm con las cuales las plantas de rosas se generaron mayor número de tallos y flores por metro cuadrado, con valores de hasta 140 tallos más por cama que el testigo. Este tipo de aplicaciones pueden implementarse en la finca, debido a que aumentan la producción de flor.

**Palabras Claves:** Citoquininas, Concentraciones, Productividad, Tallos, Inducción de tallos florales.

## ABSTRACT

The present work evaluated the productivity of the rose variety Freedom, which is one of the most sought after in the international market, being the most sold in the festivities. We worked with this variety since the Jardines del Rosal Estate is the most managed. In order to evaluate the induction of sprouting of new floral stems, plants of this variety were treated with the application of the N6 Benzylaminopurine Cytokinin (BAP) at different concentrations, applied on the third floor of the plants. Application (BAP) in three doses 500 ppm, 1000 ppm and 1500 ppm and a control without BAP application. The application was carried out by performing a wound or rayon with a cutter to the stems

selected for the study. The main results were presented with the applications of this Cytokinin with doses of 1000 and 1500 ppm with which rose plants were generated more stems and flowers per square meter, with values of up to 140 stems more per bed than the control. These types of applications can be implemented on the farm, because they increase flower production.

Keywords: Cytokinins, Concentrations, Productivity, Stems, Induction of floral stems.

## 1 INTRODUCCIÓN

Colombia cuenta con tres regiones principales productoras de flores. La Sabana de Bogotá, Antioquia y la zona del Eje Cafetero. En la actualidad emplea cerca de 100 mil personas directamente y otro tanto de forma indirecta, hay cerca de 7.500 hectáreas sembradas y las ventas anuales oscilan entre los US\$ 1.100 y 1.200 millones de dólares al año. Con la evolución de los mercados, Colombia tuvo que implementar políticas de diversificación de cultivos para seguir siendo competitivos. En la actualidad se exportan más de 50 tipos de flor y follajes, lo que le ha permitido al país seguir ocupando el segundo lugar de exportaciones en el mundo. (Cárdenas & Rodríguez, 2011. pp. 8-31).

En la actualidad se producen y exportan flores a varias partes del mundo, cada día crece más el mercado, las flores colombianas son muy apetecidas gracias a la calidad y belleza; en Colombia se trabaja de la mano de Florverde (Programa especial de atención integral de la salud y del ambiente en el cual laboran los trabajadores del sector Floricultor en Colombia. Florverde surge como una alternativa que promueve la salud de los trabajadores en el sitio de trabajo dentro del marco del desarrollo sostenible. (Proyecto Florverde Colombia. p 2).

Las variedades de rosas más demandadas son las de color rojo (40-60% de la demanda), variedades como Freedom, Queen Berry, y otras rosas (20-40% de la demanda).

En este sentido la empresa Jardines del Rosal S.A.S ubicada en la sabana de Bogotá concentra su producción de rosas hacia el color rojo, produce aproximadamente el 40% de la variedad Freedom, cuenta con nueve invernaderos para su producción, las cuales tienen condiciones ambientales muy parecidas pero presentan diferencias marcadas por el manejo que se les puede dar en algunos momentos específicos, por tal motivo surge la necesidad de plantear opciones para aumentar la productividad y estimar un modelo de aplicación de la hormona N6 Bencilaminopurina (BAP) a esta variedad, analizando las variables expuestas como Porcentaje de Brotación de tallos, flores por metro cuadrado, entre otros y realizando un análisis de los datos obtenidos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de la aplicación de N6 Bencilaminopurina (BAP) sobre productividad y la calidad de rosa variedad Freedom bajo invernadero, en un cultivo comercial en la Sabana de Bogotá (Gachancipá Cundinamarca).

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Determinar el porcentaje de brotación de tallos de rosa en la variedad Freedom bajo la aplicación de N6 Bencilaminopurina (BAP) a diferentes dosis (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm) como punto de partida de la productividad de la rosa.
2. Determinar el número de tallos de rosas por m<sup>2</sup> en cada una de las dosis (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm) de N6 Bencilaminopurina (BAP) a evaluar.

## **3 MARCO TEORICO**

### **3.1 CULTIVO DE ROSAS**

La rosa es una planta perenne que forma tallos florales continuamente, esta tiene variaciones en cantidad y calidad, presentando diversos estados de desarrollo. Las yemas ubicadas en las hojas superiores de un tallo con frecuencia parecen ser más generativas, mientras que las yemas inferiores son vegetativas. En promedio, el ciclo de

un tallo floral es de 10 a 11 semanas. Se considera que la mitad de este periodo es de crecimiento vegetativo y la otra mitad, reproductivo. El periodo vegetativo se subdivide en periodo de inducción del brote, que es el momento cuando se poda un tallo y se desgarran las hojas para acelerar el proceso de brotación y periodo de desarrollo del tallo floral, que inicia en el momento que una yema brota e inicia elongación del tallo.

(Rodríguez & Flórez. 2006. Párr. 9. 10).

En la planta se encuentran tallos sin flor o tallos ciegos. Las flores son completas, es decir, con el cálamo de bordes más o menos elevados alrededor del gineceo, lo que le confiere formas de copa o de taza, y lleva inserto en lo alto de los sépalos, pétalos y estambres. Fruto. Los frutos son secos, indehiscentes, monospermos y muy duros. Después de la caída de las flores, las vainas del fruto coloreadas y carnosas de algunos rosales arbustivos, constituyen una nueva y hermosa decoración en el jardín otoñal. Se pueden encontrar de muchas formas (redondos, alargados, forma de botella) y colores (rojos, negros) y hasta existen escaramujos espinosos. (Yong, A. 2004. p. 3).

La variedad 'Freedom' presenta una flor roja de botón grande, seleccionada para el cultivo en ambientes frescos con alta intensidad de luz, especialmente en Sur y Centroamérica. La planta es robusta y resistente a enfermedades, especialmente al mildew veloso. Las flores tienen una larga vida en florero y se transportan muy bien. Se puede alcanzar una productividad aproximada de 1,2 tallos por planta por mes. Ha tenido buena acogida en el mercado norteamericano. (Rodríguez & Flórez. 2006. Párr.

27).

Además, presentan las siguientes características agronómicas que las hacen muy apetecidas en el mercado.

Tamaño del Tallo: 70 - 90 cm.

Tamaño del Botón 5,0 – 6,5 cm.

Número de Pétalos: 40

Días en Florero 12 – 14

Color Rojo Intenso

Dentro del cultivo de rosas se tienen Rosa Estándar, Rosa Spray las cuales se producen como flor tipo exportación. Por otro lado, se tienen los Té híbridos, los cuales son las rosas utilizadas generalmente en los jardines.

Los Té híbridos se caracterizan por tener una flor por tallo y son particularmente hermosos en flor, con una forma larga, la gama de colores es la más completa entre las rosas, hay incluso "azul" tés híbridos. A menudo son moderadamente perfumados y florecen en toda la temporada. Las flores de las rosas de té híbridas pueden tener más de 60 pétalos y llegar a tener hasta 5 centímetros de diámetro. Una característica de los tés híbridos son los cogollos largos y puntiagudos que se abren desplegando lentamente. (Barrios. 2014. Párr. 2).

En cuanto a las rosas tipo exportación, el mayor comprador de flores colombianas es Estados Unidos hasta donde viaja el 76 por ciento de lo cosechado. Alemania y el Reino Unido son el segundo y tercer comprador global, donde se destaca el crecimiento del consumo de los ingleses. El área cultivada en flores y follajes se incrementó en 8 por ciento durante el período 2015/16, siendo las hortensias, pompones, crisantemos y variedades de rosa los que más han presentado crecimientos en áreas, permitiendo la exportación del producto a 90 países del mundo. (Portafolio. 2017. Párr. 7, 8, 9).

Se debe tener en cuenta que para el desarrollo de esta investigación se tuvieron en cuenta otras investigaciones en cultivos de rosas, de esta manera poder contar con bases para adelantar la investigación. Se tuvo en cuenta varios autores y determinados temas como por ejemplo la fertilización usada para la aparición de brotes que es uno de los temas a investigar. Esta simulación supone un número constante de ramas con flores idénticas, que se cortarían secuencialmente en la madurez de la flor, y darían como resultado un nuevo crecimiento de brotes, que se supone que sigue una función logística del tiempo. Se asumió que las tasas de absorción de  $\text{NO}_3$  y K siguen los cambios en el área foliar y el porcentaje de nutrientes en los brotes, para compensar la demanda de N y K por el brote; las dimensiones del sistema de raíz y su envejecimiento efectivo se suponen constantes. (Silberbush, & Lieth. 2004. p. 1).



También se tuvieron en cuenta investigaciones realizadas en otros países como Holanda el cual es uno de los más grandes productores y exportadores de flores en el mundo. Las variedades de rosas de jardín certificadas como 'Toproos' forman la mejor opción para los viveristas y amantes del jardín en los Países Bajos. Estas variedades no habían sido probadas para detectar hongos. 63 variedades 'Toproos' plantadas en 3 lugares diferentes durante 3 años, sin rociar, fueron re-seleccionados por el Comité Permanente de Jueces Holandeses (VKC) para la resistencia a la mancha negra, el moho y la roya de la rosa, así como para los efectos de la enfermedad en nuevo crecimiento. La re-selección contribuyó en gran medida al estado del certificado, ya que solo 44 las variedades (68%) demostraron ser satisfactorias en las condiciones prevaletientes. (De Vries, & Dubois, 2001, p. 1).

Investigaciones con hormonas como es el caso de las Giberelinas y su aporte a la aparición de brotes. La iniciación floral ocurre cuando las concentraciones de GA son bajas y se inhibe cuando las concentraciones de GA son altas, mientras que en las concentraciones de 'Little White Pet', las GA permanecen en niveles permisivos a lo largo del crecimiento temporada. Aplicaciones de GA1 y GA3 a brotes axilares. (Roberts, Blake, Lewis, Taylor, & Dunstan, 1999. p. 1).

Estudio de la variabilidad en el clima y la producción de rosas en la Sabana de Bogotá, en la cual, el tiempo de brotación a cosecha fue más consistente en términos de grados-día que el tiempo de pinch a brotación y pinch a cosecha. Debido a esto será más fácil predecir la cosecha, a partir de estados de desarrollo del tallo como brotación y/o botón visible, que a partir de la fecha del pinch. (Monroy, Pérez, & Cure. 2001. p. 6).

También se tuvo en cuenta el modelo de otra investigación, en la cual se realizaron aplicaciones de Ácido Giberélico. La investigación tuvo el objetivo de determinar la dosis adecuada de ácido Giberélico para inducir el incremento del tamaño en botón floral de la rosa de corte, mediante la utilización de diferentes dosis de ácido Giberélico (GA3), las variables evaluadas fueron la longitud, diámetro del botón floral y número de pétalos, con tres tratamientos (500, 750 y 1000ppm GA3). El tratamiento con 750 ppm de ácido

Giberélico, mostro una respuesta significativa al aumento en longitud, diámetro y número de pétalos del botón floral, la longitud promedio del botón floral fue de 4,55 cm, La dosis que produjo un aumento del 21% en número de pétalos del botón floral en la variedad freedom es de 750 ppm de ácido Giberélico AG3 la cual llevo a alcanzar un promedio de 61 número de pétalos comparado con el testigo cuyo valor medio fue de 22 número de pétalos. (Cuba Salas. 2015. p. 10).

### **3.2 EFECTOS DEL 6-BAP (BENCILAMINOPURINA) EN LAS PLANTAS**

Se realizó un estudio en Colombia acerca de la Bencilaminopurina, titulado: “Estudio Experimental del Uso de Bencilaminopurina en Tallos Portadores de Rosa Sp para la Estimulación de Brotes Basales” en dicho estudio los resultados fueron entre otros la activación de yemas, al ser aplicada la hormona se presentaron un mayor número de tallos basales por planta, haciendo que las yemas salieran de la dormancia en la cual se encontraban. Al aplicar 6 BAP en las diferentes variedades de rosa estándar se obtendrá una mayor productividad y rentabilidad, debido a que el número de tallos florales obtenidos por cada uno de los basales desarrollados cubrirá el costo del producto y su aplicación. (Gutiérrez. 2016. P. 36).

6-N-Bencilaminopurina es un regulador de crecimiento de las plantas de la clase de las citoquininas. El 6 –BAP se encuentra de manera natural e industrial, en forma pura es una sustancia cristalina y blanca, en grado industrial, es blanca o ligeramente amarillenta y sin olor. El punto de fusión es de 235 °C, es estable en soluciones ácidas y alcalinas así como bajo la luz y calor. Su solubilidad en agua es 60ppm. Se solubiliza mejor en una solución ácida. (EcuRed. párr. 1, 2).

### **3.3 FENOLOGIA DE PLANTAS**

La fenología hace referencia al ciclo vital de las plantas de acuerdo a diferentes factores, se tiene en cuenta de acuerdo al tiempo de los mismos y sus cambios en forma, color, estructura y tamaño.

Esta fenología ayuda a determinar de manera efectiva las labores y cuidados que se deben tener en cuenta en campo para el manejo del cultivo, en las primeras fases del cultivo por lo general se realizan labores de cuidado del mismo, y el número de camas asignado a los operarios es mayor, caso diferente en el caso de camas de producción en las cuales el material vegetal permanece listo para corte a diario y por ende el número de camas asignadas es menor, las labores en esta etapa son varias. (Finca El Rosal, comunicación personal)

De acuerdo a la empresa se establecen las labores y requerimientos que tiene cada estado fenológico, de esta manera se asignan labores y número de camas asignada a cada operario, esto es fundamental tanto para tener un material vegetal optimo y para que los supervisores realicen las correspondientes evaluaciones al personal de operarios.

En Jardines del Rosal S.A.S se manejan 4 estados fenológicos: Arroz, Garbanzo, Mostrando color y Cosecha. De esta manera se estableció para que el personal operativo y de supervisores entienda la clasificación y así mismo sean asignadas el número de camas por operario. Cada ciclo fenológico requiere un determinado manejo y cuidado, si se realiza un adecuado manejo cultural del material vegetal se puede evitar problemas con plagas y enfermedades, además que ayuda a obtener un producto de excelente calidad que es lo que busca el cliente y lo que hace que el producto sea apetecido en el mercado. (Finca El Rosal, comunicación personal)

En grupo empresarial de GR Chía se trabaja en diferentes investigaciones de acuerdo a diferentes estados fenológicos y distintos aspectos, de acuerdo a los establecido en los planes de gerencia, cabe recordar que el grupo empresarial de GR Chía asocia cerca de 16 empresas en la sabana de Bogotá y los resultados de dichas investigaciones son informadas a las distintas empresas que le conforman. Esperamos que esta investigación sirva de fuente y consulta para la finca y para el grupo empresarial y de esta manera la producción aumente.

### **3.4 RESEÑA HISTORIA DE LA EMPRESA JARDINES DEL ROSAL S.A.S**

La empresa floricultora JARDINES DEL ROSAL S.A.S Nació el 16 de abril de 1994 con sede en el Municipio de Cajicá – Cundinamarca con el fin de producir flores de exportación, con una extensión de 5 hectáreas destinadas inicialmente al cultivo de clavel y una mínima área sembrada en rosa. Durante los años 1997 y 1998 las áreas de clavel se convirtieron en áreas de rosa y en ese momento se produjeron las variedades Madame del Bard, en mayor porcentaje, y 10 variedades de rosas de diversos colores. En octubre de 1998 se adquirieron 9,6 ha en el Municipio de Gachancipá, las cuales iniciaron su desarrollo en marzo de 1999 y en enero de 2000 se obtuvieron las primeras producciones de rosa de color en 2,4 ha. En mayo de 2000 se inició con el desarrollo de 1 ha de la variedad Classy, cuyas primeras producciones se obtuvieron en enero de 2001. En 2003 se obtuvo la producción de 2 ha de las variedades Freedom y colores y en 2004 se adquirieron 23 ha en el mismo municipio, de las cuales 3,42 ha se destinaron a la producción de variedades en rosa roja y color.

En 2006 se hizo una sustitución patronal en la sede de Cajicá consolidándose en la sede de Gachancipá toda el área administrativa y productiva desde el 16 de mayo de 2006; para 2009 Jardines del Rosal, aumentó el área destinada a la producción de rosas en 2 hectáreas más, quedando con un total de área productiva de 13,5 ha.

En los años 2011 y 2012 Jardines del Rosal, aumenta 1 hectárea más, para un área productiva 14,5 ha. Y finalmente en el año 2015 aumenta una 1 hectárea más para un total de 15.42 ha productivas actualmente. Se cultivan en la actualidad 42 variedades de rosas de diferentes colores, pero en un 40% rosas de color rojo de la variedad freedom, y en presentaciones de 40, 50, 60 y 70 cm y en bouquet. De El mercado objetivo es principalmente los Estados Unidos de América y Europa.

## 4 METODOLOGÍA

### 4.1 MATERIALES

**Material Vegetal:** Número indeterminado de tallos de rosas variedad Freedomm bloque 4, se marcaron 4 camas

**Insumos:** Hormona (N6-bencilaminopurina)

**Equipos y Software:** Computador, Impresora, Programa en Excel, Programa Software Estadístico R

**Otros:** Goteros, Guantes de caucho, Mascarilla desechable, Papel y lápiz, Stickers, Tijeras podadoras felco # 6, Carro de corte, Tabacos, Mesa de clasificación, Floreros, Tijeras, Guantes protectores, Etiquetas 3\*5 para marcar tallos, Cartulinas 5\* 7 para marcar camas, Tabla de campo, Formatos de datos de seguimientos fenológicos, Fichas 3\*3 para marcar tallos antes del corte, Regleta de medición de calibre de tallos, Calibrador (pie de rey), Tijeras, Nailon, Equipo plastificador.

### 4.2 METODOLOGIA

La investigación se llevó a cabo en la empresa Jardines del Rosal S.A.S que está ubicada en la Vereda San Martin del Municipio de Gachancipá Cundinamarca, localizada geográficamente con las coordenadas 5° 0` latitud Norte y 73°87' longitud oeste, con una altitud de Altitud, 2.568 msnm, presenta un promedio de 760 mm/año de precipitación, con un comportamiento bimodal, lo cual quiere decir que durante el año se identifican dos periodos altos de lluvias, el primero de los cuales se localiza entre marzo y mayo y luego de septiembre a noviembre; los periodos secos corresponden a los primeros meses del año, es decir enero y febrero luego junio, julio, agosto y al final diciembre. Temperatura promedio anual de 13°C, con mínimas de 12°C y máximas de 23°C. Y una humedad relativa media de 78%. Zona correspondiente a la parte norte de la sabana de Bogotá, perteneciendo a la cuenca hidrográfica alta del río Bogotá.



**Figura 1 Ubicación Geografica Finca Jardines del Rosal en el municipio de Gachancipa (Cundinamarca)**

**Fuente:** Google maps. Recuperado de: <https://www.google.com.co/maps/@5.0056601,-73.874774,1573m/data=!3m1!1e3>

El estudio se realizó en los meses de julio a septiembre en la variedad Freedom, cultivada bajo condiciones de invernaderos en condiciones semicontroladas, ya que solo se puede manejar el riego, la fertilización y la temperatura, tomando 4 camas (sección del bloque de 32 metros de longitud y 0.8 metro de ancho donde hay establecidas 380 plantas en promedio) en cada cama se marcaron 150 tallos o sea 50 tallos por cada repetición (tres repeticiones por tratamiento) siguiendo los criterios de seguimientos fenológicos de GR-Chía para la marcación de los tallos.

Se seleccionaron los tallos teniendo en cuenta los siguientes criterios: los tallos no deben estar duplicados, deben estar entre los estados fenológicos de arveja a bola. Los tallos se identificaron utilizando un sistema de doble marcación, el cual consistió en tomar dos tiras de etiquetas enumeradas de uno al cincuenta, una para identificar el tallo y la otra para marcar la cuerda de alambre que identifica el tercio de la planta, la marcación se utiliza con el fin de facilitar la rápida identificación del tallo y minimizar el tiempo de trabajo en la toma de datos dentro de la cama donde se realizó el ensayo. Y además se marcaron con un marbete donde se registró por parte de los cortadores la fecha real de corte de

cada tallo. desde el momento de la marcación se visitó cada una las camas dos veces por semana para registrar los estados fenológicos Y, N/A

(“yema<1cm”: en este estado fenológico la yema inicia la brotación, pero su longitud no supera 1 cm), Y, AZ, AV, G, B, R, SS, CT) y otros casos como tallos ciegos o vegetativos (CG), tallos perdidos (P), tallos no activos o sin brotar(N/A).

Todo lo anterior con el fin de determinar la eficiencia, productividad y calidad de la fitohormona. Se empleó la hormona N6 Bencilaminopurina (BAP) a una concentración de 500, 1000 y 1500 ppm, la aplicación de la hormona se realizó en el tercio medio de las plantas (zona de horquetas), para esta labor se empleó una segueta previamente desinfectada con (Hipoclorito de sodio) con esta herramienta se realizó una pequeña herida en el tallo a hormonar, luego se aplicó una gota de hormona, se repitió este procedimiento hasta completar 150 tallos por cama, 50 por tratamiento y tres repeticiones. Los estados fenológicos a observar durante la toma de datos fueron: (yema a un centímetro, botón arroz, arveja, garbanzo, bola, rayando color y punto de corte. Identificando los tallos la misma manera que se marcaron en el ensayo de estados fenológicos.

Se marcaron de la misma forma con marbetes para el registro de la fecha de corte, estos seguimientos visitaron periódicamente para ver su estado, pero solo se registró la fecha de corte.

Las variables evaluadas fueron:

Porcentaje de brotación (de la semana 28 a la 32)

Flores por metro cuadrado (de la semana 38 a la 42)

Longitud de los tallos (de la semana 40 a la 42)

Tamaño de cabeza (de la semana 40 a la 42)

Vida en florero (semanas 41 y 42)

Flor deforme (semana 40 a la 42)

Estos datos se analizaron utilizando un Análisis de Varianza, aplicando las fórmulas, la tabla del Análisis de Varianza (ANOVA), y al encontrar diferencias estadísticas

significativas, se realizó la prueba de Tukey (95%) es decir los tratamientos corresponden a las dosis en ppm de N6 Bencilaminopurina BAP, (Los planes de fertilizaciones foliares, temperaturas, y otros son diferentes cada semana) las réplicas son 3 por cada tratamiento para un total de 9 réplicas más el testigo.

### **4.3 MANEJO DE LOS TRATAMIENTOS**

En el procedimiento de adecuación de los diferentes tratamientos se tuvo en cuenta algunas investigaciones realizadas anteriormente en la finca para evitar posibles errores que afecten la toma de datos y análisis de resultados. En esta investigación se tuvieron en cuenta para el análisis Porcentaje de brotación, Número de tallos cortados, Vida en florero, Tamaño de cabeza, Longitud de tallos, Flor deforme en tallos de Rosa variedad Freedom. Estos datos fueron analizados después del corte de tallos.

Se establecieron los siguientes numerales con el fin de hacer el correcto seguimiento a los diferentes tratamientos y lograr obtener la información lo más acertada posible minimizando el factor error

1. Selección de las cuatro camas (500 ppm,1000 ppm,1500 ppm, testigo) de 57 m<sup>2</sup> cada una, en la empresa Jardines del Rosal S.A.S,
2. Hormonado de los tallos de los diferentes tratamientos observando dos veces por semana los estados fenológicos desde yema hasta llegar a una flor (yema, arroz, arveja, garbanzo, bola, rayando color, separando sépalos y punto de corte). (figura 4)
3. Etiquetado de los 50 tallos hormonados por cada tratamiento y repetición en los seguimientos fenológicos correspondientes a las camas marcadas para realizar el registro de las fechas de corte de los tallos.





**Figura 2 Marcación**

**Fuente:** Autores

4. Seguimientos al ensayo con la variedad Freedom marcando 50 tallos por cada tratamiento, colocando una gota de N6 Bencilaminopurina (BAP) por cada tallo en la zona de orquetas (tercer piso) y tres repeticiones por cada tratamiento para observar su comportamiento fenológico, para estimar una curva patrón a partir de estos seguimientos.



**Figura 3 Partes por millón de hormona**

**Fuente:** Autores

5. Seguimientos fenológicos al ensayo de la variedad Freedom, a los 50 tallos por repetición, tres repeticiones por tratamiento iniciando en la semana 28 hasta la semana 40, para un total de 12 semanas con el fin de observar la productividad y calidad.



**Figura 4** segueteo y aplicación de hormona dosis de 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm **Fuente:**  
Autores

6. Realización de informes de seguimientos de los diferentes tratamientos, detallando la duración de cada uno de los estados hasta el punto de corte y determinando los grados de calidad y productividad.



**Figura 5** Brotación

**Fuente:** Autores

7. Seguimientos a los tratamientos y repeticiones de los tallos hormonados con el fin de llevar un control para las podas para la temporada de San Valentín. Estos tratamientos son la base de información para la toma de decisiones.



**Figura 6** Recolección de datos

**Fuente:** Autores

- Etiquetado con marbetes de los tratamientos de los ensayos de la variedad Freedom, tanto las marcadas como la cama testigo.



**Figura 7** Etiquetado tratamientos

**Fuente:** Autores

- Finalización de ensayos en campo, tratamientos y repeticiones de la variedad freedom marcados desde la semana 28 hasta la 40.



**Figura 8** Corte de los tratamientos **Fuente:**

Autores

- Medición de calidad en pos cosecha de los tallos cortados por tratamiento en las semanas 38, 39, 40.



**Figura 9 Clasificación de los tratamientos**

**Fuente:** Autores

11. Evaluación de la vida en florero en la semana 41.



**Figura 10 Vida en florero**

**Fuente:** Autores

## 5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1 BROTACION

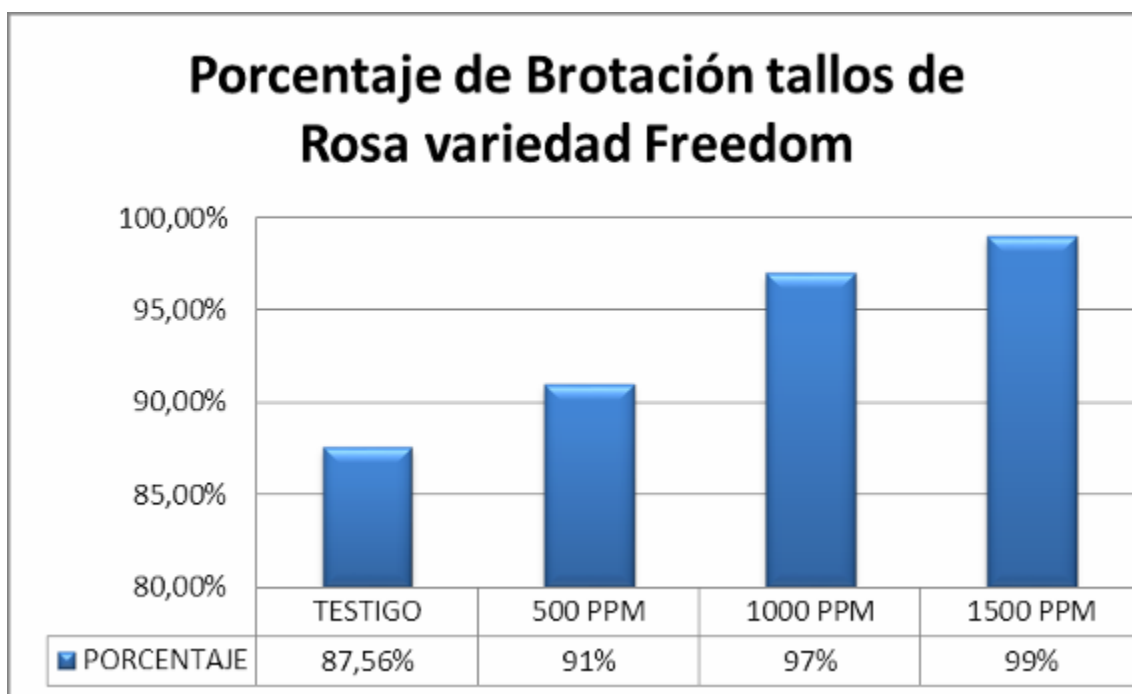
A continuación, se presentan las tablas de Resultados de Porcentaje de Brotación, se tomaron 4 camas para realizar los ensayos, como muestra se tomaron 200 tallos, 50 por cada tratamiento (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm), además del testigo.

Se realizó el procedimiento de aplicación de la hormona N6 Bencilaminopurina (BAP) a cada uno de los tratamientos (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm), y se realizaron cada uno de los pasos indicados en el Manejo de Tratamientos (páginas 16 – 21).

En este caso se observó la Brotación dada en las semanas de estudio del ensayo iniciando en la semana 28 hasta la semana 40, para un total de 12 semanas de ese modo determinar los siguientes datos, consignados en la siguiente tabla, tomados en las lecturas de semana 28 a semana 32.

**5.2 Tabla 1 Brotación en tallos de Rosa variedad Freedom**

<b>BROTACION</b>				
<b>TRATAMIENTO</b>	<b>N° BROTACION</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>TALLOS MARCADOS</b>	<b>SIGNIFICANCIA</b>
<b>TESTIGO</b>	44	87,56%	50	No
<b>500 PPM</b>	45	91%	50	No
<b>1000 PPM</b>	48	97%	50	No
<b>1500 PPM</b>	49	99%	50	No



**Grafica 1 Porcentaje de Brotación tallos de Rosa variedad Freedom**

**Hipótesis Nula:** No existe una relación directa entre la Brotación de tallos y el Porcentaje de brotación de tallos variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

**Hipótesis Alternativa:** Existe una relación directa entre la Brotación de tallos y el Porcentaje de brotación de tallos variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis estadístico (Tabla 10) hay diferencias significativas en el número de tallos con brotación y sus porcentajes debido a la aplicación de BAP. Debido a estas diferencias se realizó la prueba de comparación de promedios (Tukey 95%), donde no se encontró diferencias significativas y se encontró que la aplicación de BAP con dosis de 1500 ppm presenta mayor porcentaje de brotación con respecto al testigo (gráfica 1).

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Gutiérrez García (2016), quien se realizó un estudio con la misma hormona en varias variedades de rosas, entre ellas la Variedad Freedom la cual es el objeto de estudio del presente trabajo. Los resultados mostraron que a mayor dosis de aplicación de la hormona N6 Bencilaminopurina (BAP) aumenta el número de brotes basales (T0 Testigo **467**, T4 10000CR **562**) y no se perjudica la calidad

de los tallos, debido a la acción de las citoquininas sobre el proceso de activación de la división celular a nivel del meristemo apical.

### 5.3 FLORES POR METRO CUADRADO

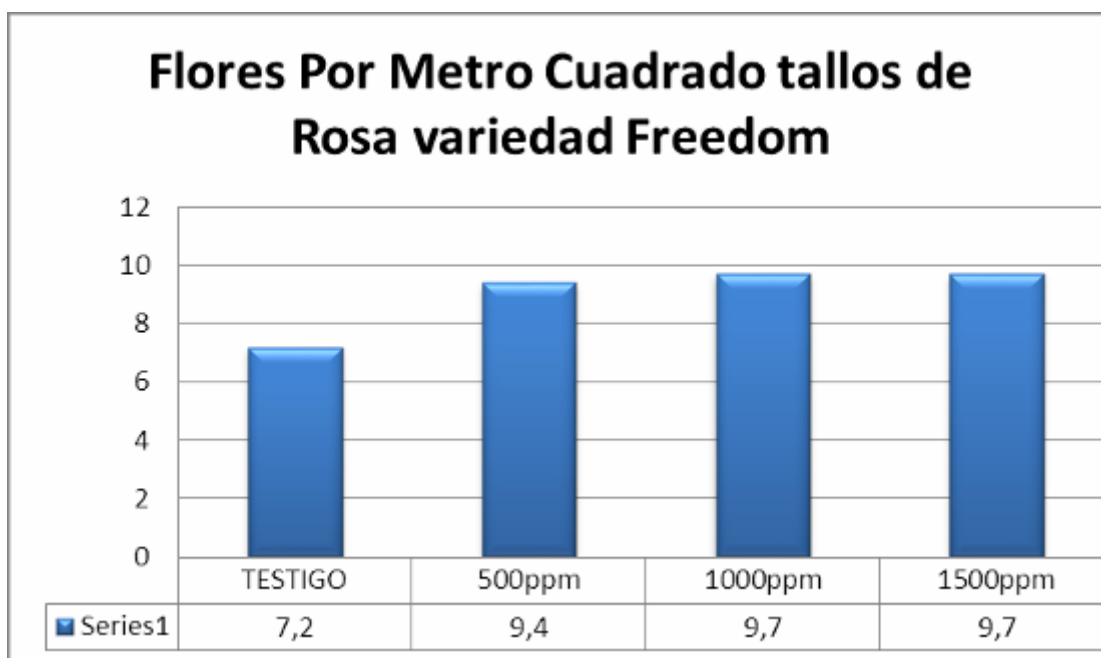
A continuación, se presentan las tablas de Resultados de Número de Tallos Cortados por metro cuadrado por cama desde la semana 38 a la 42, se tomaron 4 camas para realizar los ensayos, como muestra se tomaron 200 tallos, 50 por cada tratamiento (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm), además del testigo.

Se realizó el procedimiento de aplicación de la hormona N6-Bap (Bencilaminopurina) a cada uno de los tratamientos (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm), y se realizaron cada uno de los pasos indicados en el Manejo de Tratamientos (páginas 16 – 21).

En este caso se observó el número de tallos cortados por cama desde la semana 38 a la 42 para de ese modo determinar los siguientes datos:

#### 5.4 Tabla 2 Número de Tallos Cortados de Rosa variedad Freedom

Número de tallos cortados en las semanas 38-39-40						
UNIDAD	TESTIGO	500ppm	1000ppm	1500ppm	AREA CAMA	SIGNIFICANCIA
TALLOS	420	546	561	563	57 M <sup>2</sup>	Si
FLORES POR METRO CUADRADO	7,2	9,4	9,7	9,7		Si



**Grafica 2 Flores Por Metro Cuadrado tallos de Rosa variedad Freedom**

**Hipótesis Nula:** No existe una relación directa entre el número de tallos y flores por metro cuadrado de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

**Hipótesis Alternativa:** Existe una relación directa entre el número de tallos y flores por metro cuadrado de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis estadístico (Tabla 13) hay diferencias significativas en flores por metro cuadrado y número de tallos debido a la aplicación de BAP. Debido a estas diferencias se realizó la prueba de comparación de promedios (Tukey 95%), donde se encontró diferencias significativas y se encontró que la aplicación de BAP con dosis de 1500 ppm y 1000 ppm presenta mayor porcentaje de flores por metro cuadrado con respecto al testigo (gráfica 2).

Se procedió entonces a analizar los resultados obtenidos con otras investigaciones como por ejemplo la de Gutiérrez García (2016). *Estudio Experimental del Uso de Bencilaminopurina en Tallos Portadores de Rosa Sp para la Estimulación de Brotes Basales*. En la cual se realizó un estudio con la misma hormona en varias variedades de rosas, entre ellas la Variedad Freedom la cual es el objeto de estudio del presente trabajo.



Los resultados obtenidos por Gutiérrez García (2016), en el punto anterior, muestran que al igual con los resultados obtenidos en este trabajo, el tratamiento con mayor aplicación de la hormona 6-Bap (Bencilaminopurina) aumenta el número de brotes basales y por ende el número de tallos de corte (T0 Testigo **467**, T4 10000CR **562**).

## 5.5 VIDA EN FLORERO

A continuación, se presentan las tablas de Resultados de Vida en Florero, se tomaron 4 camas para realizar los ensayos, como muestra se tomó una muestra representativa de tallos (12 por tratamiento, (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm), además del testigo.

Se realizó el procedimiento de viaje simulado, que consiste en dejar caer la caja 3 veces ya empacada lista para ser despachada simulando el cargue en el camión de despacho, el cargue en el avión y la llegada a las comercializadoras, luego se deja durante 8 días en el cuarto frío a una temperatura de 4 grados centígrados simulando el tiempo de viaje de la caja desde la empresa hasta las comercializadoras, para después ser colocadas en los floreros para ver su comportamiento, que sería lo que tendría el cliente Final.

En este caso se observó la Vida en Florero al finalizar las semanas de estudio del ensayo de la semana 41 y 42 para de ese modo determinar los siguientes datos:

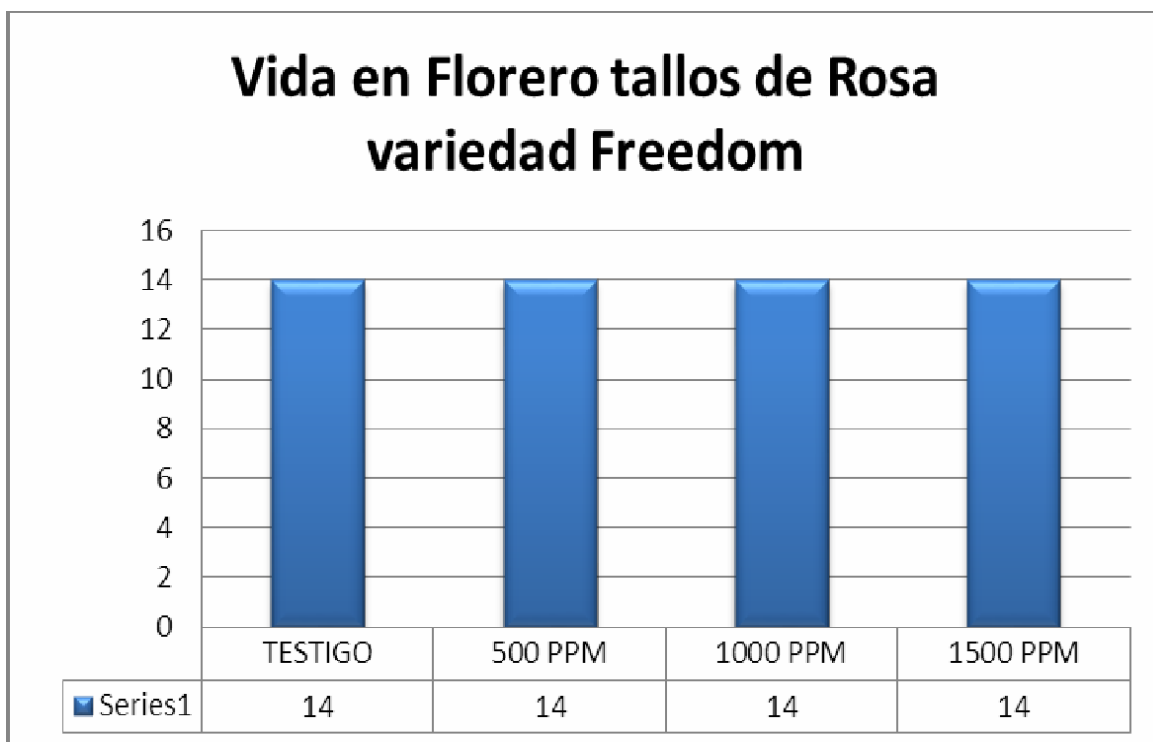
**5.6 Tabla 3 Vida en Florero en tallos de Rosa variedad Freedom**

<b>VIDA EN FLORERO</b>		
<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DIAS EN FLORERO</b>	<b>SIGNIFICANCIA</b>
<b>TESTIGO</b>	14	No
<b>500 PPM</b>	14	No
<b>1000 PPM</b>	14	No

1500 PPM

14

No



**Gráfica 3 Vida en Florero tallos de Rosa variedad Freedom**

**Hipótesis Nula:** No existe una relación directa entre la dosis aplicada y la vida en florero de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

**Hipótesis Alternativa:** Existe una relación directa entre la dosis aplicada y la vida en florero de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis estadístico (Tabla 16) hay diferencias significativas entre el tratamiento y la vida en florero debido a la aplicación de BAP. Debido a estas diferencias se realizó la prueba de comparación de promedios (Tukey 95%), donde no se encontró diferencias significativas y se encontró que en todas las aplicaciones la vida en florero es similar. (Gráfica 3).

Se procedió entonces a analizar los resultados obtenidos con otras investigaciones como por ejemplo la de Rodríguez & Flórez (2006). *Comportamiento fenológico de tres*

*variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura. Agronomía Colombiana, 24(2), 247.* En la cual se habla de la duración de los tallos de corte en florero de variedad 'Madame Delbard' la cual tiene una duración en florero de 10 a 15 días. En pruebas realizadas en la finca Jardines del Rosal S.A.S para otras investigaciones lo mínimo que deben durar los tallos en florero por senescencia son 8 días y la permanencia de los tallos en florero máximo son 15 días, los días en que los tallos del ensayo permanecen en florero son de 14 días por senescencia.

A la vez se indagaron por otras investigaciones en las cuales tenían como base la vida en florero y sus diversas implicaciones con otros productos. A continuación veremos algunas de las investigaciones realizadas teniendo en cuenta la vida en florero con tallos de rosas.

La relación entre la fragancia y la vida del jarrón y el papel del etileno en la emisión volátil en rosa cortada flores fue investigada. No se observó ninguna relación entre las cantidades de compuestos volátiles vida de jarrón y emanada cuando se compararon cultivares de rosas fragantes y no fragantes. (Borda, Clark, Huber, Welt, & Nell, 2011. p. 1).

También se realizaron investigaciones teniendo en cuenta el etileno y su implicación en tallos de rosas. La vida del jarrón de los 38 rosales probados cultivares de flores variaron considerablemente de 4.5 d ('Lina' y 'Lindsey') a 18.8 d ('Esperance' y 'Verdi'). Similar, el nivel máximo de apertura de la flor durante la vida del vaso variaba desde una puntuación de 1.6 'Lina' a 5.0 para 'Amber', 'Erin' y 'Lindsey'. Relativo a flores de control (0 ml de etileno L-1), exposición a 1 ml de etileno L-1 durante 24 horas a 21 C redujo la longevidad de 27 cultivares por 0.8 a 8.4 d (18% a 47%). (Macnish, Leonard, Borda, A. & Nell, 2010. p.3).

Investigación teniendo en cuenta el Tiosulfato de Plata (STS). La aplicación del agente anti-etileno tiosulfato de plata (STS) mejoró significativamente la vida del jarrón en la mayoría de los cultivares de rosas evaluados, pero el 1-metilcicloprepeno (1-MCP) no mejoró la vida del jarrón sobre el control. Los tallos de rosa respondieron positivamente

al aumento de la cantidad de tallos eliminados, donde el corte de 1 a 15 cm del extremo mejoró la vida del jarrón. (Possiel. 2009. p. 1).

La hidratación en vida en florero. Las tasas de apertura de flores durante la vida del jarrón fueron independientes de la granja tratamiento de hidratación para tallos "Charlotte", "Freedom" y "Osiana". (Macnish, De Theije, Reid, & Jiang, 2009. p. 3).

Otra investigación tiene que ver con protocolos de manejo poscosecha para flores de corte especiales. La vida media del jarrón de los tallos de Rosa cortados se coloca en 1.0 d; la solución del jarrón fue de 13,9 d y el mínimo, 5 d, se registró para una rosa 'Freedom' en agua destilada o en una solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. (Regan. 2008. p. 1).

Una de las investigaciones consultadas y que causaron un gran impacto fue Cámaras de humedad controladas para mantener la frescura de las rosas rojas y mejorar su vida útil, ya que se considera a las cámaras húmedas como indicadores de plagas y enfermedades en tallos, en este caso la cámara húmeda se utilizó para analizar la frescura de tallos de rosa y su vida útil. En general, las cámaras que mantuvieron una humedad promedio de 68.16% lograron prolongar la frescura de las muestras de rosas por más tiempo e incrementaron la vida útil de las muestras en 2 días. (Vasudevan. 2017. p. 1).

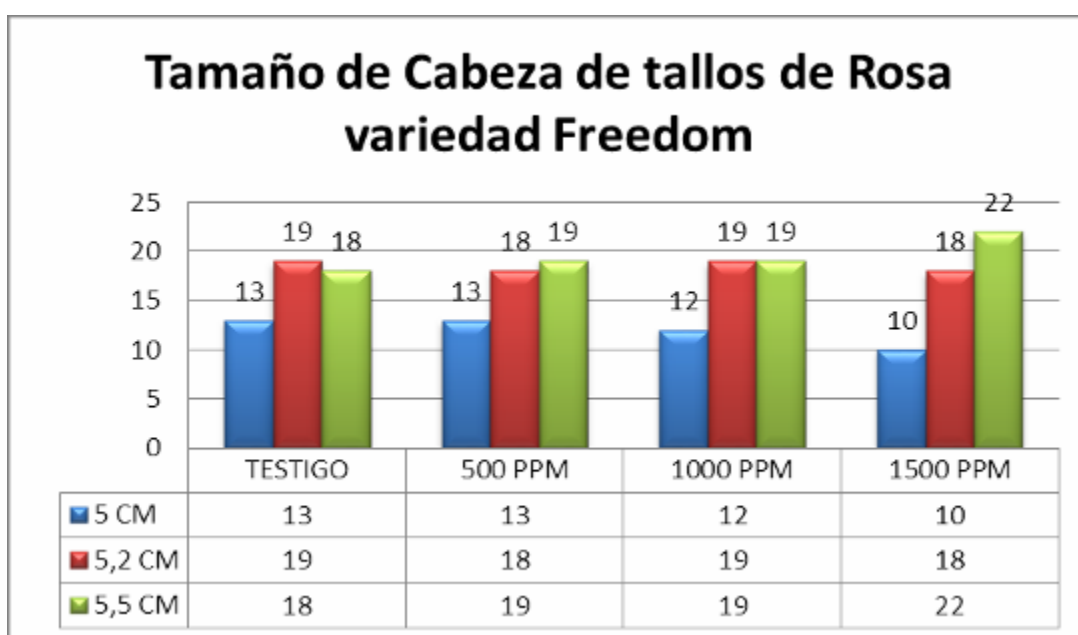
La utilización de otras plantas como inhibidores de la vida útil en florero. Los resultados indican que la disminución de la vida del florero de las flores de rosa, después de colocar un narciso en el agua de su jarrón, se debe al mucílago narciso que en el cultivar de rosas probado, bloquea la absorción de agua, principalmente como resultado del aumento del crecimiento bacteriano. (Van Doorn. 1998. p. 1)

## **5.7 POSTCOSECHA**

### **5.7.1 TAMAÑO DE CABEZA**

### 5.8 Tabla 4 Tamaño de Cabeza de tallos de Rosa variedad Freedom

TAMAÑO DE CABEZA				
TRATAMIENTO	5 CM	5,2 CM	5,5 CM	SIGNIFICANCIA
TESTIGO	13	19	18	Si
500 PPM	13	18	19	Si
1000 PPM	12	19	19	Si
1500 PPM	10	18	22	Si



**Grafica 4 Tamaño de Cabeza tallos de Rosa variedad Freedom**

**Hipótesis Nula:** No existe una relación directa entre la dosis aplicada y tamaño de la cabeza de tallos de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

**Hipótesis Alternativa:** Existe una relación directa entre la dosis aplicada y tamaño de la cabeza de tallos de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis estadístico (Tabla 19) hay diferencias significativas entre los tratamientos y el tamaño de debido a la aplicación de BAP. Debido a estas diferencias se realizó la prueba de comparación de promedios (Tukey 95%), donde se encontró diferencias significativas en todos los tratamientos. y se

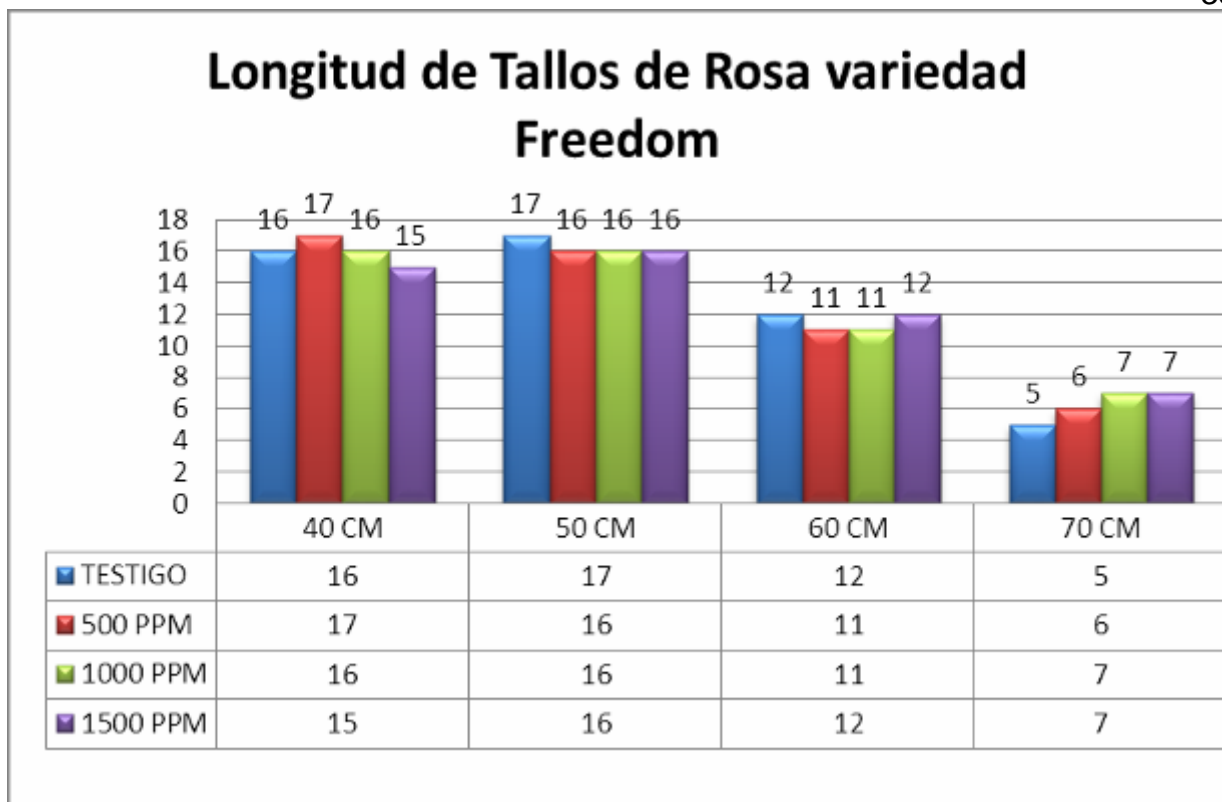
encontró que la aplicación de BAP con dosis de 1500 ppm presenta mayor porcentaje de tamaño de cabeza en 5,5 cm con respecto al testigo (gráfica 4).

Se indago en investigaciones y estudios sobre fitohormonas en rosas y no se presentan referencias sobre el Tamaño de Cabezas Se mantiene la tendencia observada con las demás variables, en las cuales el mayor efecto de aplicación se obtuvo con dosis de 1500 ppm. Este tamaño también puede estar mediado por la acción de las citoquininas e nivel del meristemo floral al inducir una mayo división celular. La importancia del tamaño de las cabezas para algunos clientes es básica para realizar la compra de tallos, un buen tamaño de cabeza da confianza de tener un tallo con excelente calidad y buena formación.

### 5.8.1 LONGITUD DE TALLO

**5.9 Tabla 5 Longitud de Tallos de Rosa variedad Freedom**

<b>LONGITUD DEL TALLO</b>					
<b>TRATAMIENTO</b>	<b>40 CM</b>	<b>50 CM</b>	<b>60 CM</b>	<b>70 CM</b>	<b>SIGNIFICANCIA</b>
<b>TESTIGO</b>	16	17	12	5	Si
<b>500 PPM</b>	17	16	11	6	Si
<b>1000 PPM</b>	16	16	11	7	Si
<b>1500 PPM</b>	15	16	12	7	Si



**Grafica 5 Longitud de Tallos de Rosa variedad Freedom**

**Hipótesis Nula:** No existe una relación directa entre la dosis aplicada y longitud de tallos de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

**Hipótesis Alternativa:** Existe una relación directa entre la dosis aplicada y longitud de tallos de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis estadístico (Tabla 22) hay diferencias significativas entre los tratamientos y la longitud de tallos debido a la aplicación de BAP. Debido a estas diferencias se realizó la prueba de comparación de promedios (Tukey 95%), donde se encontró diferencias significativas en todos los tratamientos y se encontró que la aplicación de BAP con dosis de 1500 ppm y el testigo presentan mayor cantidad de tallos en longitud de 60 cm y los tratamientos de 1500 ppm y 1000 ppm presentan mayor número de tallos en la longitud de 70 cm, los cuales son los que dejan mejor retorno para la empresa, (gráfica 5).

Se procedió entonces a analizar los resultados obtenidos con otras investigaciones como por ejemplo *Estudio Experimental del Uso de Bencilaminopurina en Tallos Portadores de*

*Rosa Sp para la Estimulación de Brotes Basales.* En esta como aporte en el estudio de una de las variables a evaluar fue la calidad en cuanto a calibre y longitud del tallo basal, que según los indicadores del presente ensayo determinaron que ninguno de los métodos de inducción de basales mostró diferencia estadística entre ellos (Gutiérrez García, L. G. 2016. p. 20).

### 5.9.1 FLORES DEFORMES

A continuación se presentan las tablas de Resultados de Flor Deforme, se tomaron 4 camas para realizar los ensayos, como muestra se tomaron 200 tallos, 50 por cada tratamiento (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm), además del testigo.

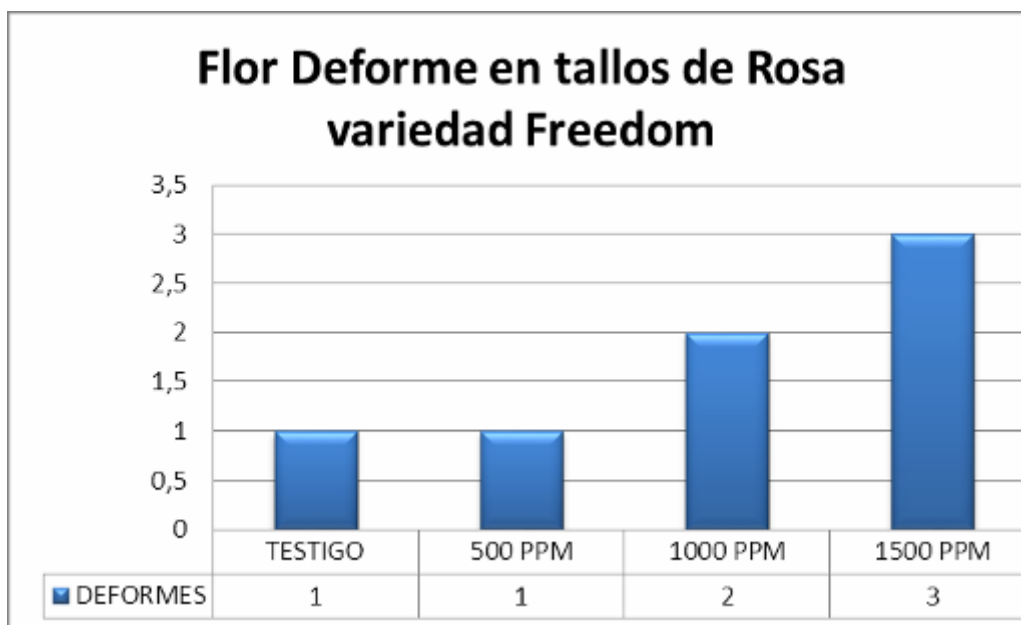
Se realizó el procedimiento de aplicación de la hormona 6-Bap (Bencilaminopurina) a cada uno de los tratamientos (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm), y se realizaron cada uno de los pasos indicados en el Manejo de Tratamientos (páginas 16 – 21).

En este caso se observó la cantidad de Flor Deforme encontrada al finalizar las semanas de estudio del ensayo (semana 40 – 42) para de ese modo determinar los siguientes datos:

**5.10 Tabla 6 Flor Deforme en tallos de Rosa variedad Freedom**

<b>FLOR DEFORME</b>		
<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DEFORMES</b>	<b>SIGNIFICANCIA</b>
<b>TESTIGO</b>	1	No
<b>500 PPM</b>	1	No
<b>1000 PPM</b>	2	No
<b>1500 PPM</b>	3	No





**Grafica 6 Flor Deforme tallos de Rosa variedad Freedom**

**Hipótesis Nula:** No existe una relación directa entre la dosis aplicada y el número de flor deforme de tallos variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

**Hipótesis Alternativa:** Existe una relación directa entre la dosis aplicada y el número de flor deforme de tallos variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis estadístico (Tabla 25) hay diferencias significativas en los tratamientos y flor deforme debido a la aplicación de BAP. Debido a estas diferencias se realizó la prueba de comparación de promedios (Tukey 95%), donde no se encontró diferencias significativas y se encontró que la aplicación de BAP con dosis de 1500 ppm presenta mayor número de tallos deformes con respecto al testigo (gráfica 6).

Se indago en otras investigaciones sin embargo no se encontró datos al respecto. En esta investigación fue un ítem muy importante a tener en cuenta ya que este nos indicaría si la aplicación de la hormona 6-Bap (Bencilaminopurina), produce algún efecto adverso en los tallos, como se puede evidenciar se podría afirmar que a medida que la dosis de la hormona 6-Bap (Bencilaminopurina) es mayor el número de tallos deformes, teniendo en cuenta esta información para el caso de una hectárea (180 camas) que produce 33 flores

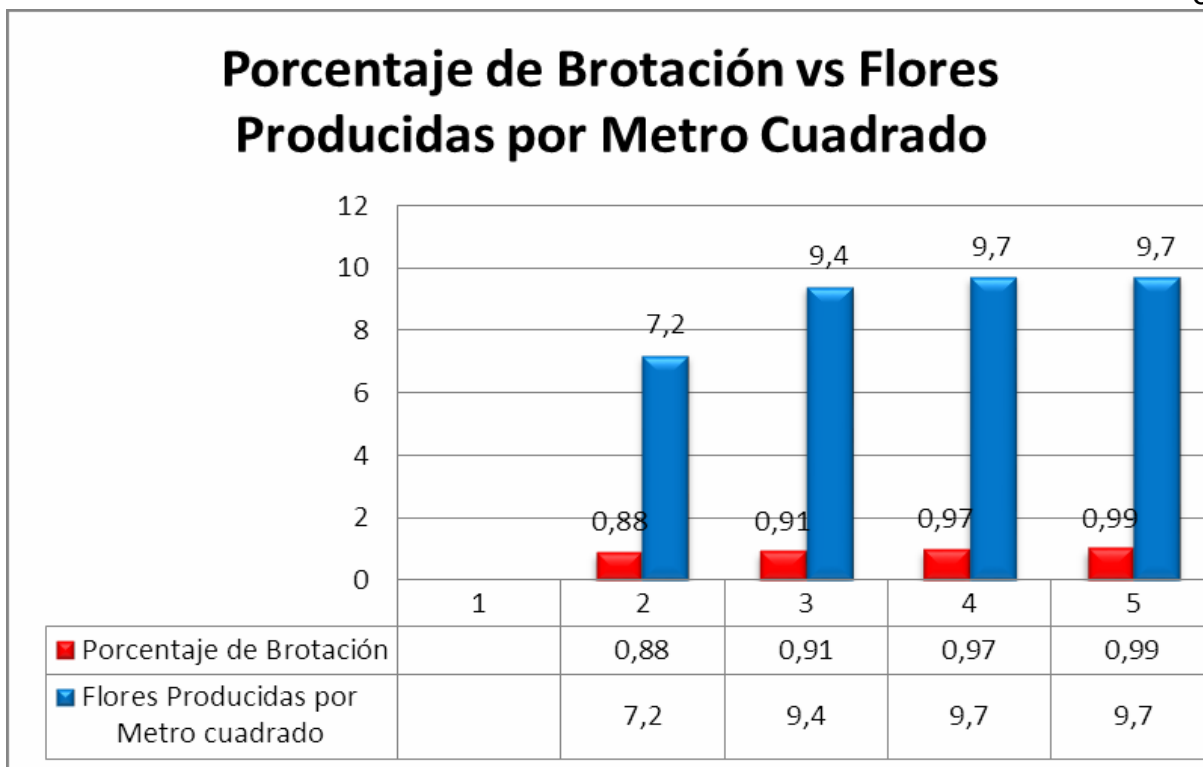
por metro cuadrado en un ciclo (11 semanas) se perderían 2 flores por metro cuadrado, equivalente al 6%

### 5.11 ANÁLISIS ANOVA Y TUKEY DOS DE LAS VARIABLES ANALIZADAS EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

Se tuvo en cuenta las Variables Porcentaje de Brotación y Flores Producidas por Metro Cuadrado, ya que estas dos variables son a nuestro modo de ver las más importantes dentro de la investigación, de esta manera poder establecer si existe una relación entre estas dos variables dentro de la investigación.

5.95.10 Tabla 7 Porcentaje de Brotación versus Flores producidas por metro cuadrado.

TRATAMIENTO	PORCENTAJE DE BROTACIÓN	FLORES PRODUCIDAS POR METRO CUADRADO	SIGNIFICANCIA
TESTIGO	0,88	7,2	Si
500 PPM	0,91	9,4	Si
1000 PPM	0,97	9,7	Si
1500 PPM	0,99	9,7	Si



**Grafica 7 Porcentaje de Brotación vs Flores por Metro Cuadrado en tallos de Rosa variedad Freedom**

**Hipótesis Nula:** No existe una relación directa entre el Porcentaje de Brotación de tallos y Flores producidas por Metro cuadrado de Rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

**Hipótesis Alternativa:** Existe una relación directa entre el Porcentaje de Brotación de tallos y Flores producidas por Metro cuadrado de Rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis estadístico (Tabla 28) hay diferencias significativas en el Porcentaje de Brotación y Flores por Metro Cuadrado debido a la aplicación de BAP. Debido a estas diferencias se realizó la prueba de comparación de promedios (Tukey 95%), donde se encontró diferencias significativas entre el porcentaje de brotación y flores por metro cuadrado y se encontró que a medida que haya mayor brotación se pueden obtener mayor cantidad de flores por metro cuadrado. (Gráfica 7).

## 6 CONCLUSIONES

Al realizar el análisis de los datos obtenidos, se evidencia que no existe una diferencia significativa en cada uno de los apartados estudiados, a excepción de Tamaño de cabezas y longitud de tallo, en ambos casos los resultados de las diferencias significativas muestran que son más altas con el tratamiento Testigo. Estos datos muestran que la aplicación de la hormona N6 Bencilaminopurina (BAP) no mostraron una diferencia significativa. Brotación, Vida en florero, Flor deforme.

A la vez estos datos muestran que la aplicación de la hormona N6 Bencilaminopurina (BAP) si mostró una diferencia significativa. Flores por metro cuadrado, Longitud de tallos, tamaño de cabeza y brotación versus Flores por metro cuadrado, existe diferencias con respecto al testigo vs. La aplicación de las diferentes dosis, siendo la de mayor valor 1500 ppm aunque sin diferencias estadísticas con la dosis de 1000 ppm.

## 7 RECOMENDACIONES

- ✓ La investigación del proyecto se podría ampliar evaluando el efecto de continuar las aplicaciones sucesivas para determinar el impacto en el futuro en la variedad.
- ✓ Realizar la muestra en diferentes invernaderos de la finca teniendo en cuenta que los grados día de cada bloque o invernadero no son iguales ( Jardines del Rosal S.A.S)
- ✓ Tener en cuenta para la muestra los 6 cuadros de la cama para el caso de Jardines del Rosal S.A.S para observar los cambios que se tienen en los centros y bordes.

- ✓ Evaluar los tallos que recibieron el tratamiento cuál es su desarrollo en el próximo ciclo.
- ✓ Evaluar el efecto que tendría realizar este tipo de práctica en otras variedades de rosa. ( Jardines del Rosal S.A.S)
- ✓ Evaluar el efecto de la aplicación en otro tipo de ornamentales de gran demanda comercial.
- ✓ Para próximas investigaciones se debe tener en cuenta la ampliación de la muestra para análisis de datos, ya que el ampliar la muestra garantiza que el análisis de datos sea más eficaz y acertado.
- ✓ Teniendo en cuenta los resultados de los tratamientos de 1000 ppm y 1500 ppm, se recomienda que se debe utilizar la de 1000 ppm, debido a que esta disminuye costos de producción para la empresa.
- ✓ A partir de los resultados obtenidos en este proyecto, la empresa implementará la aplicación de N6 Bencilaminopurina (BAP) con 1000 ppm.

## 8 ANEXOS

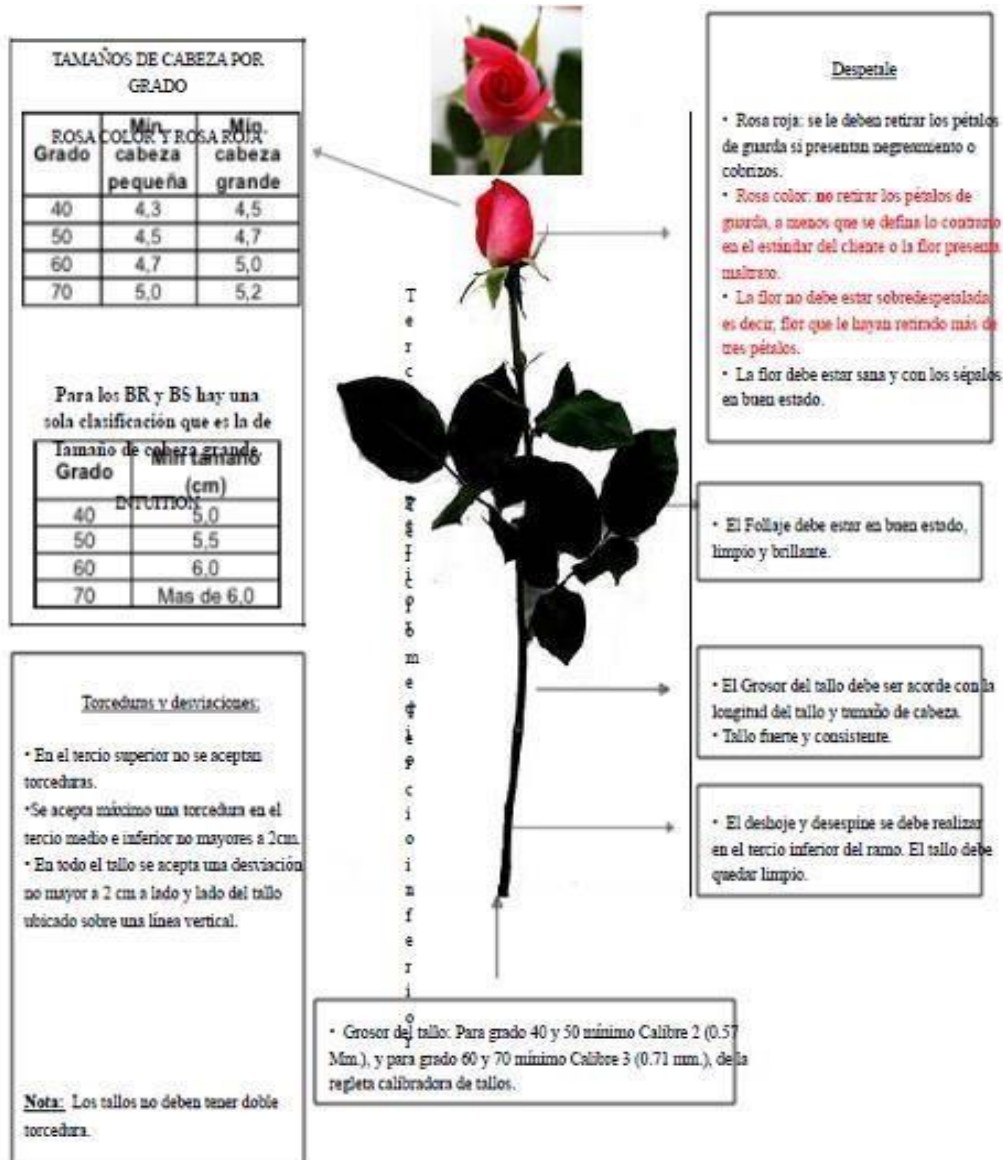


Figura 11 Especificaciones

## 8.1 Tabla 8 Anova Porcentaje de Brotación de Tallos.

Análisis de varianza de un  
factor

---

RESUMEN

---

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	4	186,5	46,625	6,955833333
Columna 2	4	3,7456	0,9364	0,002798507

---

ANÁLISIS DE  
VARIANZA

<i>Origen de las Suma de variaciones cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos 4174,89634	1	4174,89634	1199,91873	3,8562E-08	5,98737761
Dentro de los grupos	20,87589552	6	3,47931592		
Total	4195,772235	7			

---

## 8.2 Tabla 9 Prueba de Comparación de Promedios

TRATAMIENTO	BROTACION	PORCENTAJE
TESTIGO	43,6	87,56%
500 PPM	45,3	91%
1000 PPM	48,3	97%
1500 PPM	49,3	99%
Media Aritmética	46,625	0,9364
HSD	111,781247	

---

	A	B	
A		45,6886	42
B	-45,6886		

8.3

Tabla 10

**Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados**

<b>HSD</b>	111,781247
<b>Multiplicador</b>	3,46
<b>Mse</b>	4174,89634
<b>n</b>	4

**Diferencias Honestamente Significativa: 111,781247**

Si el valor absoluto de la diferencia entre las medias es mayor al HSD, entonces existe una diferencia significativa. En este caso no se encuentra que hay diferencias significativas en la Brotación de tallos y el Porcentaje de brotación de tallos variedad Freedom, los datos obtenidos son de 45,6886 menores a la diferencia honestamente significativa: 111,781247.

**8.4 Tabla 11 Anova Número de Tallos Cortados**

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	4	36	9	1,46
Columna 2	4	2090	522,5	4727

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>



Entre grupos	527364,5	1	527364,5	223,059728	5,6724E-06	5,98737761
Dentro de los grupos	14185,38	6	2364,23			
Total	541549,88	7				

### 8.5 Tabla 12 Prueba de Comparación de Promedios

TRATAMIENTO	FLORES POR METRO CUADRADO	TALLOS
TESTIGO	7,2	420
500 PPM	9,4	546
1000 PPM	9,7	561
1500 PPM	9,7	563
Media Aritmética	9	522,5
HSD	84,118136	
	A	B
A		-513,5
B	513,5	

### 8.6 Tabla 13 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados

HSD	84,118136
Multiplicador	3,46
Mse	2364,23
n	4

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta un error de 5%, el valor crítico de  $F = 5,98737761$  y el valor de  $F = 223,059728$ ; siendo mayor el valor de  $F$  sobre  $F$  crítico,

Es decir que si se acepta la H1. Existe una relación directa entre el número de tallos y flores por metro cuadrado de rosa variedad Freedom (Confiability de 95%). A la vez se debe tener en cuenta que los valores de Probabilidad son menores al valor de la significancia de 5%.

Diferencias Honestamente Significativa: 84,118136

Si el valor absoluto de la diferencia entre las medias es mayor al HSD, entonces existe una diferencia significativa. En este caso se encuentra que hay diferencias significativas en el número de tallos y flores por metro cuadrado de la variedad Freedom, los datos obtenidos son de 513,5 mayor a la diferencia honestamente significativa: 84,118136.

### 8.7 Tabla 14 Anova Vida en Florero

Análisis de varianza de un factor

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	4	3000	750	416666,667
Columna 2	4	56	14	0

#### ANÁLISIS DE

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1083392	1	1083392	5,2002816	0,06276419	5,98737761
Dentro de los grupos	1250000	6	208333,333			
Total	2333392	7				

### 8.8 Tabla 15 Prueba de Comparación de Promedios

TRATAMIENTO	DOSIS	DIAS EN FLORERO
TESTIGO	0	14
500 PPM	500	14
1000 PPM	1000	14
1500 PPM	1500	14
Media Aritmética	750	14
HSD	789,633242	
	A	B
A		736
B	-736	

### 8.9 Tabla 16 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados

HSD	789,633242
Multiplicador	3,46
Mse	208333,3333
n	4

**Diferencias Honestamente Significativa: 789,633242**

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta un error de 5%, el valor crítico de  $F = 5,98737761$  y el valor de  $F = 5,2002816$ ; siendo menor el valor de  $F$  sobre  $F$  crítico, Es decir que si se acepta la  $H_0$ . No existe una relación directa entre la dosis aplicada y la vida en florero de rosa variedad Freedom (Confiability de 95%).

Se encuentran diferencias significativas por ende se procede a analizar los datos.

Si el valor absoluto de la diferencia entre las medias es mayor al HSD, entonces existe una diferencia significativa. En este caso se encuentra que hay diferencias significativas en la dosis aplicada de N6 Bencilaminopurina y la vida en florero de la rosa variedad Freedom, los datos obtenidos son de 736 menores a la diferencia honestamente significativa: 789,633242

### 8.10 Tabla 17 Anova Tamaño de Cabezas

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
Columna 1	4	3000	750	416666,667		
Columna 2	4	48	12	2		
Columna 3	4	74	18,5	0,333333333		
Columna 4	4	78	19,5	3		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1613466	3	537822	5,16302511	0,01604068	3,49029482
Dentro de los grupos	1250016	12	104168			
Total	2863482	15				

### 8.11 Tabla 18 Prueba de Comparación de Promedios

TRATAMIENTO	DOSIS	5 CM	5,2 CM	5,5 CM
TESTIGO	0	13	19	18
500 PPM	500	13	18	19
1000 PPM	1000	12	19	19
1500 PPM	1500	10	18	22
Media Aritmética	750	12	18,5	19,5
HSD	677,77626			
	A	B	C	D
A		738	731,5	730,5
B	-738		-6,5	-7 5
C	-731,5	6,5		-1
D	-730,5	7,5	1	

### 8.12 Tabla 19 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados

HSD	677,77626
Multiplicador	4,2
Mse	104168
n	4

**Diferencias Honestamente Significativa: 677,77626**

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta un error de 5%, el valor crítico de  $F = 3,49029482$  y el valor de  $F = 5,16302511$ ; siendo mayor el valor de  $F$  sobre  $F$  crítico, Es decir que si se acepta la  $H_1$ . Existe una relación directa entre la dosis aplicada y tamaño de la cabeza de tallos de rosa variedad Freedom (Confiability de 95%).

Si el valor absoluto de la diferencia entre las medias es mayor al HSD, entonces existe una diferencia significativa. En este caso se encuentra que hay diferencias significativas entre las dosis aplicadas de N6 Bencilaminopurina (BAP) y tamaños de las cabezas de tallos de rosa variedad Freedom.

### 8.13 Tabla 20 Anova Longitud de Tallo

Análisis de varianza de un factor						
<b>RESUMEN</b>						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	4	3000	750	416666,6667		
Columna 2	4	64	16	0,666666667		
Columna 3	4	65	16,25	0,25		
Columna 4	4	46	11,5	0,333333333		
Columna 5	4	25	6,25	0,916666667		
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>						
Origen	de Suma de las variaciones	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1740765,5	4	435191,375	5,222269344	0,007727955	3,055568276
Dentro de los grupos	1250006,5	15	83333,76667			
Total	2990772	19				

## 8.14 Tabla 21 Prueba de Comparación de Promedios

TRATAMIENTO	DOSIS	40 CM	50 CM	60 CM	70 CM
TESTIGO	0	16	17	12	5
500 PPM	500	17	16	11	6
1000 PPM	1000	16	16	11	7
1500 PPM	1500	15	16	12	7
Media Aritmética	750	16	16,25	11,5	6,25
HSD	630,756798				

	A	B	C	D	E
A		734	733,75	738,5	743,75
B	-734		-0,25	4,5	9,75
C	-733,75	0,25		4,75	10
D	-738,5	-4,5	-4,75		5,25
E	-743,75	-9,75	-10	-5,25	

8.15 Tabla 22 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados

HSD	630,7567978
Multiplicador	4,37
Mse	83333,76667
n	4

Diferencias Honestamente Significativa: 630,7567978

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta un error de 5%, el valor crítico de  $F = 3,055568276$  y el valor de  $F = 5,222269344$ ; siendo mayor el valor de  $F$  sobre  $F$  crítico, Es decir que si se acepta la  $H_1$ . Existe una relación directa entre la dosis aplicada y longitud de tallos de rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%).

Se encuentran diferencias significativas por ende se procede a analizar los datos.

Si el valor absoluto de la diferencia entre las medias es mayor al HSD, entonces existe una diferencia significativa. En este caso se encuentra que hay diferencias significativas entre la dosis aplicada y longitud de tallos de rosa variedad Freedom, entre la longitud de tallos 40 cm, 50 cm, 60 cm y 70 cm en el tratamiento testigo se encuentran las mayores diferencias. Para los demás tratamientos las diferencias no son significativas.

### 8.16 Tabla 23 Anova Flor Deforme

Análisis de varianza de un factor				
RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	4	3000	750	416666,6667
Columna 2	4	7	1,75	0,916666667

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las Suma de variaciones cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	
Entre grupos 1119756,125	1	1119756,125	5,374817575	0,059582199	5,987377607	
Dentro de los grupos	1250002,75	6	208333,7917			



Total	2369758,875	7
-------	-------------	---

### 8.17 Tabla 24 Prueba de Comparación de Promedios

TRATAMIENTO	DOSIS	DEFORMES
TESTIGO	0	1
500 PPM	500	1
1000 PPM	1000	2
1500 PPM	1500	3
Media Aritmética	750	1,75
HSD	1830,65832	
	A	B
A		748,25
B	-748,25	

### 8.18 Tabla 25 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados

HSD	1830,65832
Multiplicador	3,46
Mse	1119756,125
n	4

**Diferencias Honestamente Significativa: 1830,65832**

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta un error de 5%, el valor crítico de  $F = 5,987377607$  y el valor de  $F = 5,374817575$ ; siendo mayor el valor de  $F$  sobre  $F$

crítico, Es decir que si se acepta la HO. No existe una relación directa entre la dosis aplicada y el número de flor deforme de tallos variedad Freedom (Confiabilidad de 95%). Si el valor absoluto de la diferencia entre las medias es mayor al HSD, entonces existe una diferencia significativa. En este caso no se encuentra que hay diferencias significativas entre las dosis aplicada y el número de flor deforme de tallos variedad Freedom, los datos obtenidos son de 748,25 menores a la diferencia honestamente significativa: 1830,65832.

### 8.19 Tabla 26 Anova de las variables analizadas

Análisis de varianza de un  
factor

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	4	3,7456	0,9364	0,00279851
Columna 2	4	36	9	1,46

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	130,0432899	1	130,0432899	177,800687	1,10066E-05	5,987377607
Dentro de los grupos	4,38839552	6	0,731399253			

---

<b>Total</b>	134,4316854	7
--------------	-------------	---

---

## 8.20 Tabla 27. Prueba de Comparación de Promedios

---

Hormona N6 Bencilaminopurina (BAP)

Tratamiento	Porcentaje de Brotación	Flores Producidas por Metro cuadrado
TESTIGO	0,88	7,2
500 PPM	0,91	9,4
1000 PPM	0,97	9,7
1500 PPM	0,99	9,7
Media Aritmética	0,94	9,00

	A	B
A		-8,06
B	8,06	

**Tabla 28 Diferencia Honestamente Significativa de datos analizados**

HSD	1,479528582
Multiplicador	3,46
Mse	0,731399253
n	4

**Diferencias Honestamente Significativa: 1,479528582**

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta un error de 5%, el valor crítico de  $F = 5,987377607$  y el valor de  $F = 177,800687$ ; siendo mayor el valor de  $F$  sobre  $F$  crítico, Es decir que si se acepta la  $H_1$ . Existe una relación directa entre el Porcentaje de Brotación de tallos y Flores producidas por Metro cuadrado de Rosa variedad Freedom (Confiabilidad de 95%). A la vez se debe tener en cuenta que los valores de Probabilidad son menores al valor de la significancia de 5%.

Se encuentran diferencias significativas por ende se procede a analizar los datos.

Si el valor absoluto de la diferencia entre las medias es mayor al HSD, entonces existe una diferencia significativa. En este caso se encuentra que hay diferencias significativas en los datos obtenidos entre Porcentaje de Brotación y Flores producidas por metro cuadrado, los datos obtenidos son de 8,06 mayores a la diferencia honestamente significativa: 1,479528582

## 9 REFERENCIAS

Barrios, C. (2014). *Hybrid Tea Rose (Té híbrido Rose)*. Recuperado de:  
<http://carlosbato-arte.blogspot.com.co/2014/07/hybrid-tea-rose-te-hibrido-rose.html>

Boletinagrario.com. *Germinación. Glosario*. Recuperado de:  
<https://boletinagrario.com/ap-6,germinacion,441.html>

Borda, A. M., Clark, D. G., Huber, D. J., Welt, B. A., & Nell, T. A. (2011). *Effects of ethylene on volatile emission and fragrance in cut roses: The relationship between fragrance and vase life*. *Postharvest biology and technology*, 59(3), 245-252.

Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/profile/Terril\\_Nell/publication/284350109\\_The\\_relationship\\_between\\_floral\\_fragrance\\_and\\_vase\\_life\\_of\\_cut\\_roses/links/570e876208aee76b9dadf33b/The-relationship-between-floral-fragrance-and-vase-life-of-cut-roses.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Terril_Nell/publication/284350109_The_relationship_between_floral_fragrance_and_vase_life_of_cut_roses/links/570e876208aee76b9dadf33b/The-relationship-between-floral-fragrance-and-vase-life-of-cut-roses.pdf)

Cárdenas Poveda, L. M. y Rodríguez Espejo, M. Y. (2011). *Estudio de la Agroindustria de las flores en Colombia y la creación de una empresa productora de flores*. Universidad de la Sabana. Programa de especialización Finanzas y Negocios Internacionales. Bogotá. Recuperado de:  
[https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/1688/Luz\\_Marina\\_C\\_rdenas\\_Poveda.pdf?sequence=1](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/1688/Luz_Marina_C_rdenas_Poveda.pdf?sequence=1)

Cuba Salas, J. (2015). Aplicación de ácido Giberélico a diferentes dosis en el botón floral en la producción de rosas de corte (Rosa Sp.) bajo ambiente temperado en el centro experimental de Cota Cota (Doctoral dissertation). Recuperado de:  
<http://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/6870>

De Vries, D. P., & Dubois, L. A. (2001, July). *Developments in breeding for horizontal and vertical fungus resistance in roses*. In *XX International Eucarpia Symposium, Section Ornamentals, Strategies for New Ornamentals-Part I 552* (pp. 103-112).

Recuperado de: [https://wwwlib.teiep.gr/images/stories/acta/Acta%20552/552\\_10.pdf](https://wwwlib.teiep.gr/images/stories/acta/Acta%20552/552_10.pdf)

EcuRed. *Conocimiento con todos y para todos*. 6-N-Bencilaminopurina. Recuperado de:  
<https://www.ecured.cu/6-N-Bencilaminopurina>

EcuRed. *Conocimiento con todos y para todos*. Citoquininas. Recuperado de:  
<https://www.ecured.cu/Citoquinina>

EcuRed. *Conocimiento con todos y para todos. Fenología*. Recuperado de:  
<https://www.ecured.cu/Fenolog%C3%ADa>

EcuRed. *Conocimiento con todos y para todos. Floración*. Recuperado de:  
<https://www.ecured.cu/Floraci%C3%B3n>

EcuRed. *Conocimiento con todos y para todos. Productividad*. Recuperado de:  
[https://www.ecured.cu/Concepto\\_de\\_Productividad](https://www.ecured.cu/Concepto_de_Productividad)

Floricultura 34. (2009). *Producción de rosas. Puntos claves*. Recuperado de:  
<http://floricultura34.blogspot.com.co/2009/09/rosas-produccion-puntos-claves.html>

Google maps. Recuperado de:  
<https://www.google.com.co/maps/@5.0056601,73.874774,1573m/data=!3m1!1e3>

Gutiérrez García, L. G. (2016). *Estudio Experimental del Uso de Bencilaminopurina en Tallos Portadores de Rosa Sp para la Estimulación de Brotes Basales*. Recuperado de:  
<http://dspace.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/227/Estudio%20experimental%20del%20uso%20de%20bencilaminopurina%20en%20tallos%20portadores%20de%20rosa%20sp%20para%20la%20estimulaci%C3%B3n%20de%20brotes%20basales%20%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Macnish, A. J., De Theije, A., Reid, M. S., & Jiang, C. Z. (2009). *An alternative postharvest handling strategy for cut flowers—dry handling after harvest*. *Acta horticulturae*, 847, 215-222. Recuperado de: <https://pubag.nal.usda.gov/download/43345/PDF>

Macnish, A. J., Leonard, R. T., Borda, A. M., & Nell, T. A. (2010). *Genotypic variation in the postharvest performance and ethylene sensitivity of cut rose flowers*. *HortScience*, 45(5), 790-796. Recuperado de:  
<http://hortsci.ashspublications.org/content/45/5/790.short>

Monroy, N., Pérez, I., & Cure, J. R. (2001). *Estudio de la variabilidad en el clima y la producción de rosas en la sabana de Bogotá*. *Revista de Ingeniería*, (14), 38-43.

Recuperado de:  
<https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/viewFile/537/721>

Portafolio. (2017). *Floricultores esperan ventas por 140 millones de dólares en San Valentín*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/negocios/ventas-de-florescolombianas-en-san-valentin-503311>

Possiel, E. Y. (2009). *Effects of Preharvest Conditions and Postharvest Handling on Postharvest Characteristics of Cut Lilies, Roses, Sunflowers, and Zinnias*. Recuperado de: <https://repository.lib.ncsu.edu/handle/1840.16/1076>

*Proyecto Florverde Colombia*. Recuperado de:  
[www.bvsde.paho.org/bvsast/e/fulltext/florverde/florverde.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsast/e/fulltext/florverde/florverde.pdf)

Regan, E. M. (2008). *Developing Water Quality and Storage Standards for Cut Rosa Stems and Postharvest Handling Protocols for Specialty Cut Flowers*. Recuperado de: <https://repository.lib.ncsu.edu/handle/1840.16/503>

Roberts, A. V., Blake, P. S., Lewis, R., Taylor, J. M., & Dunstan, D. I. (1999). *The effect of gibberellins on flowering in roses*. *Journal of plant growth regulation*, 18(3), 113-119. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007%2FPL00007058?LI=true>

Rodríguez, W. E., & Flórez, V. J. (2006). *Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura*. *Agronomía Colombiana*, 24(2), 247. Recuperado de:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-99652006000200006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652006000200006)

Ropero Lara, A. B. (2012). *Hormonas. Blog de divulgación sobre Hormonas y otras moléculas. Con lenguaje sencillo y rigurosidad científica*. Recuperado de: [http://lashormonas.blogspot.com.co/2012/09/que-son-las-hormonas\\_28.html](http://lashormonas.blogspot.com.co/2012/09/que-son-las-hormonas_28.html)



Silberbush, M., & Lieth, J. H. (2004). *Nitrate and potassium uptake by greenhouse roses (Rosa hybrida) along successive flower-cut cycles: a model and its calibration*. *Scientia horticultrae*, 101(1), 127-141. Recuperado de: <https://www.google.com.co/search?q=traductor&oq=traductor&aqs=chrome.69i57j35i39j0l4.1899j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Van Doorn, W. G. (1998). *Effects of daffodil flowers on the water relations and vase life of roses and tulips*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 123(1), 146-149. Recuperado de: <http://journal.ashspublications.org/content/123/1/146.short>

Vasudevan, R. (2017). *Controlled humidity chambers to maintain red roses' freshness and improve their shelf life*. Honors Research Projects. 561. Recuperado de: [http://ideaexchange.uakron.edu/honors\\_research\\_projects/561](http://ideaexchange.uakron.edu/honors_research_projects/561)

Villegas E., Riveros C., Martínez J. (2012). *Responsabilidad social en las empresas del sector floricultor que funcionan en la zona de influencia de la Universidad de La Sabana*. Recuperado de: <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/1705/1/121553.pdf>

Yong, A. (2004). *El cultivo del rosal y su propagación*. *Cultivos tropicales*, 25(2). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/1932/193217832008/>