



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA INGENIERÍA BIOQUÍMICA



**DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE ÁCIDO GIBERÉLICO PARA
EL CRECIMIENTO DEL BOTÓN DE TRES VARIEDADES DE ROSA (*Rosa sp.*) EN LA
FINCA ROSE SUCCESS CÍA. LTDA. LATACUNGA – ECUADOR.**

Trabajo de Investigación (Graduación), Modalidad: Trabajo Estructurado de Manera Independiente (TEMI) presentado como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Bioquímico otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Autor: Alex Gabriel González Arboleda

Tutor: Dr. Román Rodríguez M.; Ph.D

Ambato - Ecuador

2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE ÁCIDO GIBERÉLICO PARA EL CRECIMIENTO DEL BOTÓN DE TRES VARIEDADES DE ROSA (*Rosa sp.*) EN LA FINCA ROSE SUCCESS CÍA. LTDA. LATACUNGA – ECUADOR.”**, del estudiante Alex Gabriel González Arboleda alumno de la Carrera de Ingeniería Bioquímica, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado.

Ambato, Julio de 2012

EL TUTOR

.....
Dr. Roman Rodríguez Ph.D

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación: **“DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE ÁCIDO GIBERÉLICO PARA EL CRECIMIENTO DEL BOTÓN DE TRES VARIEDADES DE ROSA (*Rosa sp.*) EN LA FINCA ROSE SUCCESS CÍA. LTDA. LATACUNGA – ECUADOR.”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Julio 2012

EL AUTOR

.....
Alex Gabriel González Arboleda

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE ÁCIDO GIBERÉLICO PARA EL CRECIMIENTO DEL BOTÓN DE TRES VARIEDADES DE ROSA (*Rosa sp.*) EN LA FINCA ROSE SUCCESS CÍA. LTDA. LATACUNGA – ECUADOR.”**, del estudiante: Alex Gabriel González Arboleda.

Ambato, Julio 2012

Para constancia firman:

DEDICATORIA

A todos.

AGRADECIMIENTO

A todos.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema de investigación	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.2 Análisis crítico.....	4
1.2.2.1 Relación causa – efecto.....	4
1.2.3 Prognosis.....	5
1.2.4 Formulación del problema.....	5
1.2.5 Preguntas directrices.....	5
1.2.6 Delimitación.....	5
1.3 Justificación	6
1.4 Objetivos	7
1.4.1 General.....	7
1.4.2 Específicos.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos	8
2.1.1 Rosas de exportación.....	8
2.1.2 Descripción Taxonómica.....	9
2.1.3 Variedad de patrón utilizado.....	9
2.1.4 Descripción de las variables a utilizar en el ensayo.....	10

2.1.5 Características Botánicas.....	11
2.1.6 Condiciones del cultivo.....	12
2.1.7 requerimiento Nutricional.....	14
2.1.8 Parámetros de Postcosecha en Rosas.....	15
2.1.9 Reguladores del Crecimiento.....	17
2.1.10 Insumos agrícolas.....	20
2.1.11 Coloración.....	24
2.2 Fundamentación Filosófica.....	25
2.3 Fundamentación Legal.....	26
2.4 Categorías Fundamentales.....	29
2.5 Hipótesis.....	29
2.5.1 Hipótesis nula (H_0):.....	29
2.5.2 Hipótesis alternativa (H_1):.....	29
2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis.....	30
Variable dependiente.....	30
Variable independiente.....	30
Unidad de observación.....	30

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque.....	31
3.2 Modalidad básica de la investigación.....	31
3.3. Nivel o tipo de investigación.....	31
3.4 Población y muestra.....	32
3.5 Ubicación del ensayo.....	33
3.5 Operacionalización de las variables.....	34
3.6 Recolección de información, procesamiento, análisis e interpretación.....	35
3.6.1 Diseño Experimental.....	35
3.6.2 Manejo específico del ensayo.....	36
3.6.2.1 Preparación.....	36
3.6.2.2 Cálculo de la cantidad de ingrediente activo de Ácido Giberélico.....	36
3.6.2.3 Aplicación.....	37

3.6.2.4 Evaluación.....	37
3.6.3 Determinación de las características físicas del botón.....	38
3.7 Procesamiento y análisis.....	38
3.8 Análisis económico de los tratamientos investigados.....	39

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Tamaño del botón.....	40
4.1.1 Prueba de Comparación Tukey.....	40
4.1.1.1 Variedades.....	40
4.1.1.2 Interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de cuadro).....	41
4.2 Longitud de Circunferencia.....	41
4.2.1 Prueba de Comparación Tukey.....	42
4.2.1.1 Variedades.....	42
4.2.1.2 Cantidad Volumétrica.....	43
4.3 Número de Pétalos.....	43
4.3.1 Prueba de Comparación Tukey.....	44
4.3.1.1 Variedades.....	44
4.3.1.2 Cantidad Volumétrica.....	45
4.3.1.3 Interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica).....	45
4.4 Coloración.....	46
4.4.1 Prueba de Comparación Tukey.....	46
4.4.1.1 Variedades.....	46
4.4.1.2 Interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica).....	47
4.4.1.2 Interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de cuadro).....	47
4.5 Análisis Económico.....	48
4.6 Verificación de la hipótesis.....	49

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	50
5.2 Recomendaciones	52

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos informativos	53
6.1.1 Título.....	53
6.1.2 Institución Ejecutora.....	53
6.1.3 Beneficiarios.....	53
6.1.4 Ubicación.....	53
6.1.5 Tiempo estimado de ejecución.....	53
6.1.6 Equipo técnico responsable.....	54
6.2 Antecedentes de la propuesta	54
6.3 Justificación	55
6.4 Objetivos	55
General.....	55
Específicos.....	56
6.5 Análisis de factibilidad	56
6.6 Fundamentación	56
6.6.1 Cartucho Blanco.....	56
6.6.2 Hormona Vegetal.....	57
6.6.3 Tipos de hormonas.....	57
6.6.4 Insumos Agrícolas.....	59
6.7 Metodología Modelo Operativo	62
6.8 Administración	64
6.9 Previsión de la evaluación	66
 BIBLIOGRAFÍA	 67
 ANEXOS	 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.1 Composición Química Stimulate.....	21
Tabla 2.1.2 Composición Química Ultra Crop-K.....	22
Tabla 2.1.3 Composición Química Harvest More 5-5-45.....	22
Tabla 2.1.4 Composición Química N – Large.....	23
Tabla 2.1.5 Composición Química Sett.....	24
Tabla 3.6 Factores y niveles de estufío.....	35
Tabla 4.5 Detalle de análisis económico por variedad de rosas.....	48
Tabla 6.1 Composición Química Stimulate.....	59
Tabla 6.2 Composición Química Ultra Crop-K.....	60
Tabla 6.3 Composición Química Harvest More 5-5-45.....	60
Tabla 6.4 Composición Química N – Large.....	61
Tabla 6.5 Composición Química Sett.....	62
Tabla 6.7 Modelo operativo para la determinación de la concentración óptima de Ácido Giberélico para el cultivo de Cartucho Blanco.....	62
Tabla 6.8 Actividades de Administración para un proyecto.....	64
Tabla 6.9 Previsión de la Evaluación.....	66
Tabla A1. Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Duett.....	73
Tabla B1. Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Duett.....	75
Tabla C1. Variable Número de Pétalos de la Variedad Duett.....	77
Tabla D1. Variable Coloración (%) de la Variedad Duett.....	79
Tabla E1. Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Pink Farfalla.....	81
Tabla F1. Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Pink Farfalla.....	83
Tabla G1. Variable Número de Pétalos de la Variedad Pink Farfalla.....	85
Tabla H1. Variable Coloración (%) de la Variedad Pink Farfalla.....	87
Tabla I1. Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Sweetness.....	89
Tabla J1. Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Sweetness.....	91
Tabla K1. Variable Número de Pétalos de la Variedad Sweetness.....	93
Tabla L1. Variable Coloración (%) de la Variedad Sweetness.....	95
Tabla M1. Análisis de varianza para la Variable Tamaño de Botón.....	97
Tabla M2. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey (p = 0,05) para variedades versus Tamaño de Botón.....	97

Tabla M3. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) versus Tamaño de Botón.....	98
Tabla N1. Análisis de varianza para la Variable Longitud de la Circunferencia.....	100
Tabla N2. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para variedades versus Longitud de Circunferencia.....	100
Tabla N3. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la cantidad volumétrica versus Longitud de Circunferencia.....	101
Tabla O1. Análisis de varianza para la Variable Número de Pétalos.....	102
Tabla O2. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para variedades versus Número de Pétalos.....	102
Tabla O3. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la cantidad volumétrica versus Número de Pétalos.....	103
Tabla O4. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) versus Número de Pétalos.....	104
Tabla P1. Análisis de varianza para la Variable Coloración.....	105
Tabla P2. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para variedades versus Coloración.....	106
Tabla P3. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) versus Coloración.....	106
Tabla P4. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) versus Coloración.....	107
Tabla Q1. Información de Variedades, Número de Plantas y Productividad.....	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Árbol de problemas.....	4
Figura 2.1	Variedad Duett.....	10
Figura 2.2	Variedad Pink Farfalla.....	10
Figura 2.3	Variedad Sweetness.....	11
Figura 2.4	Puntos de corte para Rosas.....	16
Figura 2.5	Paleta cromática Pantone Color Bridge.....	24
Figura 3.6	Diseño de 2 naves dentro de un bloque.....	37
Figura 4.1	Rangos de Significación para variedades en función del Tamaño de Botón.....	40
Figura 4.2	Rangos de Significación para variedades en función de la Longitud de Circunferencia.....	42
Figura 4.3	Rangos de Significación para variedades en función del Número de Pétalos.....	44
Figura 4.4	Rangos de Significación para variedades en función de la Coloración.....	46
Figura M1.	Rangos de Significación para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) en función del tamaño de Botón.....	99
Figura N1.	Rangos de Significación para la cantidad volumétrica en función de la Longitud de Circunferencia.....	101
Figura O1.	Rangos de Significación para la cantidad volumétrica en función del Número de Pétalos.....	103
Figura O2.	Rangos de Significación para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) en función del Número de Pétalos.....	104
Figura P1.	Rangos de Significación para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) en función de la Coloración.....	106
Figura P2.	Rangos de Significación para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) en función de la Coloración.....	108
Figura R1.	Tallos cortados de la variedad Duett.....	110
Figura R2.	Tallos cortados de la variedad Pink Farfalla.....	110
Figura R3.	Tallos cortados de la variedad Sweetness.....	111
Figura R4.	Tallo con aplicación en la variedad Duett y testigo.....	111
Figura R5.	Tallo con aplicación en la variedad Pink Farfalla y testigo.....	112
Figura R6.	Tallo con aplicación en la variedad Sweetness y testigo.....	112

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Datos de la Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Duett.....	73
ANEXO B: Datos de la Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Duett.....	75
ANEXO C: Datos de la Variable Número de Pétalos de la Variedad Duett.....	77
ANEXO D: Datos de la Variable Coloración (%) de la Variedad Duett.....	79
ANEXO E: Datos de la Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Pink Farfalla.....	81
ANEXO F: Datos Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Pink Farfalla.....	83
ANEXO G: Datos de la Variable Número de Pétalos de la Variedad Pink Farfalla.....	85
ANEXO H: Datos de la Variable Coloración (%) de la Variedad Pink Farfalla.....	87
ANEXO I: Datos de la Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Sweetness.....	89
ANEXO J: Datos de la Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Sweetness.....	91
ANEXO K: Datos de la Variable Número de Pétalos de la Variedad Sweetness.....	93
ANEXO L: Datos de la Variable Coloración (%) de la Variedad Sweetness.....	95
ANEXO M: Análisis estadístico para la Variable Tamaño de Botón.....	97
ANEXO M1: Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) versus Tamaño de Botón.....	98
ANEXO N: Análisis estadístico para la Variable Longitud de la Circunferencia.....	100
ANEXO N1: Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la cantidad volumétrica versus Longitud de Circunferencia.....	101
ANEXO O: Análisis estadístico para la Variable Número de Pétalos.....	102
ANEXO O1: Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la cantidad volumétrica versus Número de Pétalos.....	103
ANEXO O2: Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) versus Número de Pétalos.....	104
ANEXO P: Análisis estadístico para la Variable Coloración.....	105
ANEXO P1: Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para variedades versus Coloración.....	106
ANEXO P2: Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) versus Coloración.....	107
ANEXO Q: Análisis Económico.....	109
ANEXO R: Figuras de los Resultados de los tratamientos aplicados.....	110

RESUMEN

El presente estudio consistió en la preparación de una formulación estimulante para el crecimiento de las características físicas del botón de la rosa (*Rosa sp.*) en las variedades Duett, Pink Farfalla y Sweetness, en la Finca Rose Success ubicado en Tanicuchi – Latacunga.

Durante la ejecución del ensayo experimental en los botones de rosa, se realizó una aplicación vía atomizador de la formulación estimulante para inducir el incremento de las características físicas del botón de rosa de corte mediante la utilización de Ácido Giberélico (AG3) y otros suplementos nutricionales. Las variables que se estudiaron para obtener el incremento en las características del botón fueron: las variedades de rosa, la cantidad volumétrica de Ácido Giberélico al 6 % (AG3) y el número de cuadro (divisiones de la cama 1 - 9). Las respuestas experimentales medidas fueron: el tamaño del botón (cm), la longitud de la circunferencia (cm), el número de pétalos y la coloración (%) del botón floral. Adicionalmente se realizó un análisis de costo beneficio por tallo exportable al mes en cada una de las variedades en estudio.

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza, el cual demostró que existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos para las variables evaluadas, por lo que se procedió a realizar una prueba de comparación múltiple de Tukey. Siendo estos los resultados: para la variedad Duett, trabajar con 0,75 ml de Ácido Giberélico mostró una respuesta significativa al tamaño de botón, longitud de circunferencia, número de pétalos y coloración del botón floral con un incremento promedio de 0,55 cm, 5,01 cm, 7 y 65,64 % respectivamente.

Para la variedad Pink Farfalla el trabajar con 1,00 ml de Ácido Giberélico al 6 % presentó significancia al tamaño de botón, longitud de circunferencia y coloración con un incremento promedio de 0,51 cm, 3,28 cm y 66,69 % respectivamente; y al utilizar 0,75 ml de Ácido Giberélico al 6 % se incremento el número de pétalos en 19 pétalos.

En la variedad Sweetnes al utilizar 1,0 ml de Ácido Giberélico al 6 % mostró significancia al incremento en tamaño del botón con un promedio de 0,04 cm, utilizando 0,75 ml de Ácido Giberélico al 6 % se observó significancia al incremento en la longitud de circunferencia con un promedio de 1,69 cm y al ocupar 1,25 ml de Ácido Giberélico al 6 % mostro significancia al incremento en número de pétalos y coloración con un incremento promedio de 11 pétalos y 70,98 % respectivamente.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la producción de rosas es una de las actividades del sector agropecuario de mayor importancia dado que genera un gran monto de divisas, convirtiéndose en la segunda actividad agropecuaria, con una participación del 5% de las exportaciones agrícolas, todo esto por su insuperable calidad, diversidad de variedad y magnífica belleza. Esto ha determinado un valioso interés en empresarios nacionales y extranjeros, para expandir esta actividad. Para lograrlo, se han realizado esfuerzos técnicos y económicos.

Al hablar de calidad, se aborda principalmente tallos gruesos, largos y totalmente verticales, botones grandes y colores sumamente vivos y el mayor número de días de vida en florero. De ahí que, cualquier estudio en ésta área es de vital importancia ya que al mejorar la calidad de la flor se garantiza un mercado permanente y mejores precios.

El uso de estimulantes en la agricultura, en especial en el sector florícola, constituye una herramienta que tiene el productor para modificar procesos fisiológicos de la planta y con ello lograr mejorar la productividad, calidad y rentabilidad de este cultivo.

La giberelina es un compuesto orgánico natural de las plantas (Ácido giberélico) de mucha importancia ya que acelera y permite el crecimiento de las plantas, es decir que actúa como reguladores del crecimiento en los vegetales. Esta cualidad permite que el Ácido Giberélico (AG3) tenga una actividad significativa en la fisiología del botón, especialmente el de la *Rosa sp.* Promoviendo la elongación en algunos botones florales, la respuesta a la utilización de este tratamiento puede variar dependiendo del tipo de variedad.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de Investigación

Determinación de la concentración óptima de Ácido Giberélico para el crecimiento del botón de tres variedades de Rosa (*Rosa sp.*) en la Finca Rose Success Cía. Ltda. Latacunga – Ecuador.

1.2 Planteamiento del problema

El presente estudio pretende ofrecer una alternativa natural para el desarrollo del botón de rosas de exportación mediante el empleo de Hormonas Vegetales inductoras de crecimiento, ya que hasta la presente fecha en la finca Rose Success Cía. Ltda. no existe conocimiento acerca de la utilización de hormonas como estimulantes en rosas.

1.2.1 Contextualización

En un mercado tan competitivo como el de las flores, el consumidor es cada vez más exigente, busca productos de óptima calidad, con variedad de alternativas y en lo posible, sin químicos. Una de las alternativas viables es la agricultura orgánica, la cual busca una producción eficiente y sustentable, priorizando la perpetuación de una población sana y la conservación de los fundamentos de la vida, orientándose a proporcionar un medio ambiente limpio y balanceado, que incursiona en potenciar la capacidad productiva y la fertilidad natural de los suelos, optimizar el reciclaje de los nutrientes y el control natural de plagas y enfermedades (Villacís, 1999).

Ecuador es uno de los mayores productores y exportadores, no tradicionales, de flores frescas lo cual genera empleo e importantes ingresos económicos.

La situación geográfica del país permite contar con micro climas y una luminosidad que proporciona características únicas a las flores obteniendo prestigio y reconocimiento en el mercado internacional por su calidad, siendo los principales compradores Estados Unidos, Holanda, Alemania, Rusia, Italia, Canadá y en menor cantidad países como Francia, Suiza, España, Argentina, etc.

El sector florícola ha incursionado en el uso de estimulantes, como una herramienta para modificar procesos fisiológicos de la planta y con ello mejorar la productividad, calidad y rentabilidad de este cultivo.

Las hormonas vegetales o biorreguladores son considerados como modificadores de la acción de genes: características de gran valor ya que permiten realizar avances que tomarían décadas usando las técnicas tradicionales. Estas sustancias son únicas en su característica de ser absorbidas por el tejido vegetal y transportadas a un sitio de reacción antes de inducir un efecto deseado.

Para obtener productos de alta calidad, el manejo de producción es tan importante como el manejo durante la postcosecha, entonces, es esencial aplicar tratamientos eficientes, considerando la alta percibibilidad natural del producto.

En la Finca Rose Success Cía. Ltda. al hablar de calidad se trata principalmente de: tallos gruesos, largos y totalmente verticales, botones grandes, colores sumamente vivos y el mayor número de días de vida en florero. Debido a esto, un estudio en esta área es de vital importancia, contribuyendo a mejorar la calidad de la flor y garantizando un mercado permanente y mejores precios.

1.2.2 Análisis crítico

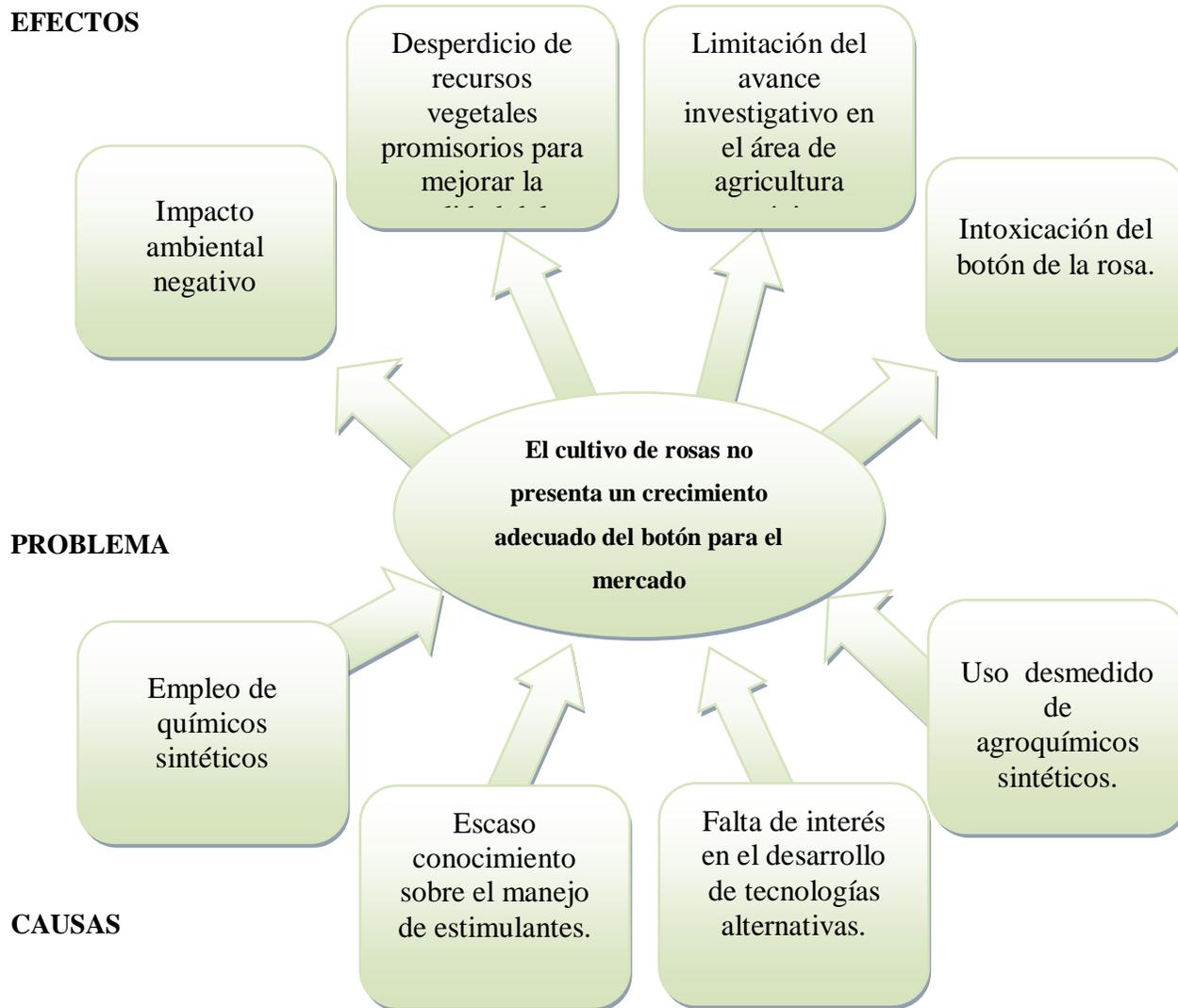


Figura 1.1 Árbol de problemas

Elaborado por: Gabriel González

1.2.2.1 Relación Causa-Efecto

Los resultados de la presente investigación permitirán seleccionar la cantidad volumétrica de Ácido Giberélico, el cual puede ser empleado durante el desarrollo del botón de la rosa. Mediante la determinación de las dimensiones y coloración del botón se pretende diseñar y desarrollar un plan óptimo de aplicaciones de la hormona estimulante, logrando mayor coloración y mejor desarrollo, incrementando la calidad de la rosa de exportación.

1.2.3 Prognosis

Los empresarios del sector florícola podrán obtener mayores ingresos en sus cultivos de exportación, gracias al uso del ácido giberélico como estimulante para el crecimiento de los botones de rosa. El ácido giberélico es una fitohormona descubierta en Japón en 1935, derivada de extracto del hongo *Giberella fujikuroi* que producía un crecimiento inusual de las plantas de arroz.

La no realización de la presente investigación conllevaría a un desconocimiento acerca de la utilización de hormonas vegetales en mezcla con otros productos agroquímicos. Es necesario incursionar en este campo, para promover la utilización de estos productos en mezcla logrando un desarrollo vegetal óptimo y a su vez reduciendo costos de producción, optimizando recursos naturales.

1.2.4 Formulación del problema

¿La falta de una estimulación al cultivo de rosas provoca un crecimiento deficiente del botón de la rosa?

1.2.5 Preguntas directrices

1. ¿Cómo preparar las formulaciones de Ácido Giberélico a diferentes concentraciones?
2. ¿Cómo aplicar las formulaciones de estimulantes en las camas de tres variedades de rosas?
3. ¿Qué características físicas del botón de la rosa serán evaluadas en las tres variedades en estudio?
4. ¿Cómo evaluar el incremento en coloración de los botones florales?
5. ¿Cómo realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio?

1.2.6 Delimitación

Área: Agricultura Ornamental
Sub-área: Estimulantes.
Sector : Floricultura
Sub-sector: Flores orgánicas.
Temporal: La investigación se realizará entre los meses de Diciembre 2011 a Mayo 2012
Espacial: La investigación se realizará en el área de investigación de la Finca Rose Success Cía. Ltda. Ubicada en Latacunga en la parroquia Tanicuhi.

1.3 Justificación

El cultivo de rosas en Ecuador se ha convertido en el principal producto de exportación de la sierra, generando ingresos para el país y convirtiéndose en fuente de trabajo tanto directo como indirecto para la población.

Las rosas, como todas las flores, son un producto valorado por su belleza y el tiempo de vida en el florero, y cualquier factor que afecte estas características es considerado un problema para las florícolas.

En la actualidad, no existe una utilización adecuada de los estimulantes durante el proceso de producción florícola, afectando la productividad y calidad de las flores. La utilización de hormonas vegetales es una alternativa innovadora para lograr un mayor crecimiento del botón de la rosa ecuatoriana, incrementando la calidad de la misma.

Las hormonas naturales constituyen un papel muy importante en la expresión fenotípica de los cultivos ya que estas actúan como mensajeros entre el genomio y el ambiente, porque son compuestos que son sintetizados por las plantas en concentraciones micro molares o menores, las cuales provocan respuestas fisiológicas específicas ya sea en forma local o bien son trasladadas a otras regiones de la planta para modificar su crecimiento y desarrollo, por ejemplo cuando la planta está expuesta a condiciones de sequía o bajos niveles de humedad, se estimula la síntesis del ácido abscísico, el cual actúa sobre la

activación de los genes específicos de resistencia a dichas condiciones en el interior de la planta.

Adicionalmente un desarrollo integral de las rosas está condicionado a que las plantas tengan las condiciones ambientales adecuadas y a que puedan nutrirse con oportunidad y suficiencia con los 16 elementos que son esenciales para iniciar y concluir con plenitud su ciclo de vida. Enfatizando en que los nutrientes tienen que ser absorbidos, translocados y asimilados al metabolismo de la planta para cumplir con las acciones específicas que corresponden a cada uno de estos, en las funciones y procesos del metabolismo vegetal.

Las empresas que producen rosas de exportación precisan optimizar los factores costo y tiempo para mejorar la rentabilidad, por lo cual es fundamental fomentar el conocimiento mediante investigaciones que nos den como resultado la mejora del costo – beneficio de las empresas.

La carencia de investigaciones en las últimas décadas, sobre la utilización de hormonas vegetales en el cultivo de rosas, sustenta el hecho de la utilización de bibliografías antiguas en el presente estudio.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar de la concentración óptima de Ácido Giberélico para el crecimiento del botón de tres variedades de Rosa (*Rosa sp.*).

1.4.2 Objetivos Específicos

- 1.4.2.1** Aplicar una formulación de estimulantes a diferente concentración en las camas de tres variedades de rosas.
- 1.4.2.2** Determinar las características físicas del botón de la rosa de las tres variedades en estudio.

- 1.4.2.2 Evaluar el incremento en coloración de los botones florales.
- 1.4.2.3 Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes Investigativos

La rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en oriente (China) sobre algunas especies, dieron como resultado la “rosa híbrido de té” de carácter reflorecente. Esta rosa fue introducida en Europa a principio del siglo XVIII en los barcos que transportaban el té; de ahí su nombre Híbrido de Té. (Fainstein, 1997)

En los últimos años, el cultivo de rosas ha tomado gran importancia, debido a su alta demanda en el mercado exterior, por ello que se han realizados investigaciones en el área de la calidad de la rosa, como se menciona en la investigación de (VÉLIZ, 2006) quien asevera que al utilizar Ácido Giberélico (GA3) de forma localizada con ayuda de un pincel o esponja sobre el botón y en dosis de 750 a 1000 ppm. mostró excelentes resultados en elongación de tallos.

Luis A. Cáceres y Alberto Nieto, egresados de la Universidad Nacional, Facultad de agronomía y según Unimedios, en su tesis de grado, encontraron el momento ideal, el

procedimiento más efectivo y la dosis del ácido giberélico precisa, para producir un botón más grande con un bajo costo.

2.1.1 Rosas de Exportación

Las rosas se encuentran entre los cultivos ornamentales más importantes desde el punto de vista económico; sin embargo, desde que se iniciaron los cultivos con miras a la exportación, el crecimiento del sector ha sido permanente. Según datos de la Asociación Nacional de Productores y Exportadores de Flores (Expoflores).

Los cultivos se iniciaron en la provincia de Pichincha, que es la que registra la mayor superficie cultivada, seguida por Cotopaxi, Azuay, Imbabura, Guayas, Cañar, Carchi y Loja (Diario Hoy, 2003).

En Cotopaxi se cultivan 850 hectáreas de flores, incluida la empresa Rose Success Cía. Ltda, localizada en el Cantón Latacunga, parroquia deTanicuchi, calle Leónidas Plaza, contando con una superficie cultivada de 12 hectáreas, ubicadas en una zona semi húmeda y con un suelo franco arenoso, produciendo 1 B.P.M. (Botón planta mes), la misma que se encuentra en el mercado desde hace 12 años, sumándose a una exportación de alrededor de 170 mil cajas en la provincia de las 652 mil a nivel nacional que se estima se exportan por San Valentín.

2.1.2 Descripción Taxonómica

Existe un solo género de rosa, con 200 especies. Se cree que existen 3000 variedades (Heussler, 1991), siendo la clasificación de la rosa la siguiente:

Reino:	Vegetal
Clase:	Dicotiledóneas
Sub clase:	Arquiclamídeas
Orden:	Rosa
Familia:	Rosáceas

Género: Rosa
Especie: Rosa híbrida
Nombre científico: *Rosa sp*
Nombre común: Rosa

2.1.3 Variedad de patrón Utilizado

Natal Brier

Es un rizoma muy vigoroso especialmente porque Natal Brier induce una producción más alta de flores con colores fuertes que la mayoría de las otras variedades de rizomas. Existen otras variedades de porta injertos, pero no son utilizados en América latina, como multiflora, que se usa en Japón y es muy sensible a *agrobacterium tumefaciens*. Es portadora de varios virus pero tiene buena resistencia frente a la mayoría de las enfermedades del rosal; o laxa que se usa en Inglaterra (Ferrer y Salvador, 1986).

Natal Brier es utilizado en la mayoría de fincas del Ecuador dedicadas al cultivo de rosas bajo invernadero ya que es un patrón que se adapta muy bien a las condiciones edafoclimáticas de la región, el mismo que se viene utilizando en la empresa Rose Success Cía. Ltda.

2.1.4 Descripción de las variedades a utilizar en el ensayo

A continuación se indica todos los aspectos agronómicos de las variedades a utilizar para en el estudio de las formulaciones:

- **VARIEDAD DUETT**

Color : Bicolor rosado, blanco y crema
Productividad : 1,0 botón / planta / mes
Largo del tallo : 40 a 60 cm.
Tamaño del botón : 5,5 cm
Diámetro del botón : 3,2 cm



Longitud de la Circunferencia: 10 cm

Vida en florero : 14 días

Ciclo en días : 78 días

Número de pétalos : 45 a 50

Figura 2.1 Variedad Duett

- **VARIEDAD PINK FARFALLA**

Color : Bicolor rosado y blanco

Productividad : 1,0 botón / planta / mes

Largo del tallo : 40 a 70 cm.

Tamaño del botón : 5,5 cm

Diámetro del botón : 3,2 cm

Longitud de la Circunferencia: 10 cm

Vida en florero : 12 a 14 días

Ciclo en días : 80 días

Número de pétalos : 30 a 34



Figura 2.2 Variedad Pink Farfalla

- **VARIEDAD SWEETNESS**

Color : Bicolor rojo y blanco

Productividad : 0,75 botón / planta / mes

Largo del tallo : 40 a 90 cm.

Tamaño del botón : 6,5 cm

Diámetro del botón : 3,8 cm

Longitud de la Circunferencia: 12 cm

Vida en florero : 12 y 14 días

Ciclo en días : 94 días

Número de pétalos : 35 a 45



Figura 2.3 Variedad Sweetness

2.1.5 Características Botánicas

Según Heussler (2008), la rosa tiene las siguientes características botánicas:

a. Raíz

Pivotante que alcanza una profundidad de 1 – 2 m, cumpliendo las funciones de sostén y anclaje.

La raíz es el órgano de la planta que típicamente está debajo del suelo. Existen algunas excepciones dado que algunas raíces pueden ser epigeas (que se encuentran sobre el suelo) o aéreas (que están muy por encima del suelo o encima del agua). Ahora, también existen excepciones con el tallo, dado que en algunas plantas los tallos crecen debajo del suelo, estos tallos son llamados rizoma. El definir la raíz señalando únicamente donde se encuentre este órgano de la planta puede llevar a problemas por lo que es más conveniente el definir a la raíz como la parte de la planta que no tiene hojas y que al no tener hojas tampoco tiene nudos (Horst, 1989).

b. Tallo

Leñoso y de conformación sencilla, que brota de una yema lateral, la que produce hojas, espinas y en determinado tiempo la punta se convierte en flor.

c. Hojas

Opuestas y alternadas de 3 – 5 foliolos, variable en su forma e insertadas a lo largo del tallo en espinas. Las rosas tienen follaje caduco, hojas compuestas, alternadas, estipuladas y de borde aserrado.

d. Flor

Grandes, vistosas, están sostenidas en la punta del tallo del pedúnculo, tienen un número variable de pétalos con 5 sépalos y numerosos estambres.

e. Fruto

Formado por un ovario fertilizado llamado cinorrodón. Es carnoso, de color rojo o amarillo al madurar.

f. Semilla

Haploide de $n=7$, es decir que las formas sexuales tienen siete cromosomas y las vegetales $2n=14$.

2.1.6 Condiciones del Cultivo

El conjunto de los aspectos constitutivos del microclima del invernadero y las condiciones del suelo requeridas para la plantación de rosa; son las que determinan si se puede cumplir con los requisitos óptimos de productividad (Gamboa, 1995). La productividad está estrechamente relacionada con los componentes climáticos como son:

a. Temperatura

La temperatura afecta a todos los procesos metabólicos de la planta, siendo los de mayor interés, la fotosíntesis y la respiración celular. En el caso de la rosa el pico de la temperatura para la fotosíntesis es de alrededor de 26 °C y para la respiración celular de 32 °C (Gabela, 1999).

Para la mayoría de los cultivares de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17 °C a 25 °C, con una mínima de 15 °C durante la noche y una máxima de 28 °C durante el día (Infoagro, 2006).

Si la temperatura está por debajo del rango óptimo, se tiene menos brotación, el crecimiento es lento, el número de flores disminuye y, por tanto, se tendrá menos flores al año. En algunas variedades el botón será excesivamente grande y no guardará relación con la longitud del tallo (Gamboa, 1995).

Por el contrario, si la temperatura supera el rango óptimo, aumenta el número de brotación y se tiene más cosechas anuales. Sin embargo, la calidad obtenida no es buena y el tamaño del botón disminuye (Gamboa, 1995).

b. Luminosidad

La luz es un factor imprescindible en la brotación de yemas y el crecimiento de los tallos. La radiación solar óptima para una buena producción se ubica entre 5 – 6 horas/día

(Gamboa, 1995). A menos luz, disminuye el número de brotes y el crecimiento del tallo es lento. En épocas de poca luminosidad, tiende a producir un gran número de ciegos (tallos sin flor) con el fin de tener mayor área para la fotosíntesis. Además de la disminución de la producción, debido a la falta de carbohidratos y/o al exceso de nitrógeno (Gamboa, 1995).

Una característica importante de la luminosidad es su efecto en la transpiración, al intervenir en la apertura de los estomas, facilitando el intercambio de gases dados por la fotosíntesis y la respiración celular. A mayor luz existe mayor temperatura y consecuentemente mayor transpiración (Gabela, 1999).

c. Humedad Relativa

La humedad favorece la actividad y posterior brotación de yemas. Un calor húmedo acelera la floración, en comparación con un calor seco. La humedad debe mantenerse alrededor de 60 – 70% en el interior del invernadero (Ferrer y Salvador, 1986).

Si la humedad relativa no supera el 60% y la temperatura es alta, los tallos se vuelven más delgados y los brotes más pequeños, y el ambiente se hace propicio para la incidencia de plagas como pulgones y ácaros. En cambio, cuando la humedad excede el 80% favorece la presencia de enfermedades fungosas (Gamboa, 1995).

d. Anhídrido Carbónico

La concentración más apropiada de CO₂ en el cultivo de rosas es de 800 ppm, puesto que un adecuado suministro incrementa la producción y calidad de la planta (Myranda y Onis, 1997).

En rosa se han logrado respuestas positivas a incrementos de hasta 1000 ppm para aumentar la producción. También se ha determinado que la absorción de CO₂ se reduce cuando su concentración es demasiado alta (por el cierre de estomas). Algunos autores indican que el CO₂ puede ser tóxico

para las plantas cuando se incrementa hasta 10 veces la concentración normal (3000 ppm) (Gabela, 1999).

e. Altitud

Para un excelente desarrollo y crecimiento del cultivo de rosas, la altitud óptima va desde 2500 – 2900 m.s.n.m. (Desde el surco, 2000).

f. Nubosidad

Determina en gran medida, la luminosidad disponible. Una nubosidad equivalente a 5 horas es lo ideal para la producción de la rosa (Ferrer y Salvador, 1986).

g. Suelo

El tipo de suelo apropiado para el cultivo es el de Franco-Arcilloso, Franco-Arenoso o Franco-Areno-Arcilloso. Para todos estos se debe realizar su respectiva enmienda, así para los suelos livianos se aconseja incorporar cascarillas de café y materia orgánica; para suelos pesados se agrega cascarilla de arroz, pomina o cascajo. En cada caso sus cantidades estarán de acuerdo al análisis de suelo (Fainstein, 1997).

2.1.7 Requerimiento Nutricional

Solo 13 de los 16 elementos químicos conocidos hasta hoy para el desarrollo del rosal, son derivados del suelo, y son absorbidos por las raíces, aunque en pequeñas cantidades pueden ser absorbidos por las hojas. La carestía de solo uno de ellos puede limitar seriamente la salud y los rendimientos del cultivo (Fainstein, 1997).

En investigaciones realizadas en el país sobre la cantidad de nutrientes necesarios para el cultivo de rosas, si el consumo de agua es de 5 mm/día, la recomendación diaria es la siguiente: Nitrógeno 144,31 ppm, Fósforo 20,33 ppm, Potasio 177,02 ppm, Calcio 67,44 ppm, Magnesio 29,78 ppm, Azufre 9,82 ppm, Hierro 1,01 ppm, Boro 0,60 ppm, Manganeso 0,29 ppm, Zinc 0,17 ppm, Cobre 0,06 ppm (Manzanares y Calvache, 1999).

Según Gabela (1999), las funciones que cumplen los elementos minerales dentro de la planta se pueden agrupar en cuatro grupos:

- Constitución de estructuras orgánicas (C, H, S, N, O, P, Ca).
- Activación de reacciones enzimáticas (Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, N).
- Almacenamiento y transferencia de energía (P).
- Transporte de cargas y osmoregulación (K, Cl).

2.1.8 Parámetros de Postcosecha en Rosas

Punto de Corte

Gutiérrez (1991), sostiene que, la determinación del grado de apertura de la flor al momento de la cosecha, debe darse luego de tomar algunas consideraciones importantes como son: donde se encuentra el cliente y sus preferencias, duración del almacenamiento, la fecha de exportación, canales utilizados y la época del año.

Gamboa (1995), expresa que, el punto de corte difiere de acuerdo con la variedad por ejemplo en algunas variedades deben estar separados todos los sépalos y en otras, además de tener los sépalos separados, debe existir una separación de los pétalos extremos.

Para Haserk (1980), Cuando las flores son cortadas muy maduras muestran mayor sensibilidad al etileno, por lo que son más propensas a sufrir daños durante el transporte y su vida se reducirá en florero.

En Operaciones poscosecha (2002), en la cosecha es muy importante el punto de corte o apertura floral, en rosas esto se mide contabilizando el número o porcentaje de pétalos abiertos o semi abiertos que contenga el tallo y se establece principalmente de acuerdo a la demanda del consumidor final de producto, por ejemplo cuando la flor debe hacer un largo viaje, el punto de corte debe ser ajustado para que la duración de loa flor sea mayor.



Figura 2.4 Puntos de corte para Rosas

Nuevamente, según el mercado, se maneja el punto de corte o apertura de la flor. El tener una flor con punto de corte más abierto no significa que tenga menor vida de florero, ya que la vida de florero se cuenta desde que la flor se corta de la planta. Si la flor se corta cerrada, y se abre una vez cortada, entonces sí va a tener una menor vida de florero.

Mercado Ruso

RUSIA y JAPÓN: Como se visualiza en la figura 2.1, el punto de corte más abierto (5). Prefieren tallos bien largos (de 70 a 90 cm) y los botones más grandes (6 cm ó más).

Mercado Europeo

EUROPA: Como se visualiza en la figura 2.1, el punto de corte cerrado (2). Llevan desde 40 a 60 cm principalmente.

Mercado Americano

USA y MEDIO ORIENTE: Como se visualiza en la figura 2.1, el punto de corte intermedio (3). Llevan desde 40 a 60 cm principalmente.

2.1.9 Reguladores del Crecimiento

El término “sustancias reguladoras del crecimiento” es general y abarca a las sustancias tanto de origen natural como sintetizado en laboratorio que determinan respuestas a nivel de crecimiento, metabolismo o desarrollo en la planta.

Las hormonas vegetales son aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo o metabolismo del vegetal.

Las fitohormonas pertenecen a cinco grupos conocidos de compuestos en forma natural, cada uno de los cuales exhibe propiedades fuertes de regulación del crecimiento en plantas y cada uno con su estructura particular y activos a muy bajas concentraciones dentro de la planta. (De Pascale, et. al., 2003).

Las hormonas son producidas por tejidos en crecimiento activo, como el ápice vegetativo, las hojas jóvenes y frutos. A medida que aumenta la concentración de las hormonas, éstas se alejan de las regiones de su formación (Fainstein, 1997).

Los reguladores de crecimiento u hormonas vegetales más importantes son:

a. Auxinas

El nombre significa en griego ‘crecer’ y es dado a un grupo de compuestos que estimulan la elongación. El ácido indolacético (IAA) es la forma predominante; sin embargo, evidencias recientes sugieren que existen otras auxinas indólicas naturales en plantas.

Aunque la auxina se encuentra en toda la planta, las más altas concentraciones se localizan en las regiones meristemáticas en crecimiento activo. Se le encuentra tanto como molécula libre o en formas conjugadas inactivas. Cuando se encuentran conjugadas, la auxina se encuentra metabólicamente unida a otros compuestos de bajo peso molecular. Este proceso parece ser reversible. La concentración de auxina libre en plantas varía de 1 a 100 mg/kg peso fresco. En contraste, la concentración de auxina conjugada ha sido demostrada en ocasiones que es sustancialmente más elevada.

Una característica sorprendente de la auxina es la fuerte polaridad exhibida en su transporte a través de la planta. La auxina es transportada por medio de un mecanismo dependiente de energía, alejándose en forma basipétala desde el punto apical de la planta hacia la base. Este flujo de auxina reprime el desarrollo de brotes axilares laterales a lo largo del tallo, manteniendo de esta forma la dominancia apical. El movimiento de la auxina fuera de la lámina foliar hacia la base del pecíolo parece también prevenir la abscisión (Aguirre; González y Raisman, 1999).

Esta hormona estimula el alargamiento de las células de los tallos e influye en la floración, fructificación, dominancia apical, tuberización, iniciación de la floración, determinación del sexo, enraizamiento, cuajamiento del fruto, senescencia y absorción (Fainstein, 1997).

Las auxinas pueden movilizarse tanto en dirección lateral, como longitudinal. Lateralmente ocurre en respuesta de la luz y la gravedad, principalmente por las células parenquimáticas.

Longitudinalmente ocurre por el cambium y el floema recientemente formados (Latorre, 1996).

Según Garcidueñas (1972), las funciones de las auxinas son:

- Dominancia apical.
- Aumento del crecimiento de los tallos.
- Promueve la división celular en el cambium vascular y diferenciación del xilema secundario.
- Estimula la formación de raíces adventicias.
- Mejorar el sistema radicular.
- Mejoran el enraizamiento de estacas y patrones.
- Incrementa el vigor de crecimiento de las plantas.
- Estimula la resistencia a condiciones de estrés por diferentes factores adversos.
- Estimula el desarrollo del fruto.
- Fototropismo.
- Promueve la floración en algunas especies.
- Promueve la síntesis de etileno (influye en los procesos de maduración de los frutos).
- Favorece el cuajado de los frutos
- Inhibe la abscisión o caída de los frutos.

A más de estimular el alargamiento o favorecer la depresión celular, según la concentración, puede formar tumores que desorganizan la anatomía de los órganos, causando la muerte, como los herbicidas auxínicos (Suquilanda, 1995).

b. Ácido Giberélico

Las giberelinas se producen en diferentes partes de las plantas, de preferencia en zonas de desarrollo, como embriones o tejidos meristemáticos. A nivel molecular, las giberelinas actúan estimulando o reprimiendo los genes y por lo tanto estimulando la síntesis de ARN y proteínas (Latorre, 1996).

Los efectos de las giberelinas son diversos, pero dos son los típicos: uno es inducir la producción de la amilasa, que pone la energía a disposición de la célula; otro es la acción sobre el enanismo, al producir un crecimiento normal de las plantas genéticamente enanas e incluso de especies cuyo natural desarrollo del tallo hace que nunca pase del estado de roseta como la col (Rojas, 1997).

Las giberelinas se encuentran en el floema (también pueden pasar al xilema). El transporte es en todas las direcciones. La biosíntesis de giberelinas se da en órganos reproductores (flores, semillas inmaduras, embriones germinando) y en tejidos vegetativos (ápices, tallos, raíces y hojas jóvenes).

Según Garcidueñas (1972), las funciones de las giberelinas son:

- Incrementa el crecimiento del tallo.
- Interrumpe el periodo de latencia de las semillas haciéndolas germinar y movilizandolas las reservas en azúcares.
- Induce la brotación de yemas.
- Promueve el desarrollo de los frutos.
- Estimula la síntesis de ARN_m.
- Exceso de giberelinas mayor pigmentación

c. Citoquininas

Las citoquininas son hormonas vegetales naturales que estimulan la división celular en tejidos no meristemáticos. Inicialmente fueron llamadas quininas, sin embargo, debido al uso anterior del nombre para un grupo de compuesto de la fisiología animal, se adaptó el término citoquinina (cito kinesis o división celular). Son producidas en las zonas de crecimiento, como los meristemas en la punta de la raíces. La zeatina es una hormona de esta clase y se encuentra en el maíz (*Zea maíz*). Las mayores concentraciones de citoquininas pueden facilitar su habilidad de actuar como una fuente demandante de nutrientes. Las citoquininas también se forman en la raíces y son translocadas a través del xilema hasta el brote. Sin embargo, cuando los compuestos se encuentran en las hojas son

relativamente inmóviles. Las citoquininas se sintetizan en los meristemos apicales de la raíces, aunque también se producen en los tejidos embrionarios y en las frutas.

El transporte en la planta por vía acropétala desde el ápice de la raíz hasta los tallos, moviéndose a través de la savia en los vasos correspondientes al xilema.

Según Garcidueñas (1972), las funciones de las citoquininas son:

- Estimulan la división celular y el crecimiento.
- Incrementan el crecimiento de raíces durante períodos de excesiva humedad.
- Promueve la regeneración de nuevas raíces cuando han sido afectadas por patógenos.
- Se forman en las puntas de las raíces.
- Mejora la absorción y el uso del agua y de los nutrientes.
- Inhiben el desarrollo de raíces laterales.
- Rompen la latencia de las yemas auxiliares.
- Promueve la organogénesis en los callos celulares.
- Retrasa la senescencia de los órganos vegetales.
- Promueve la expansión celular en cotiledones y hojas.
- Origina el desarrollo de los cloroplastos.

2.1.10 Insumos agrícolas

a. STIMULATE

Es un regulador de crecimiento vegetal a base de Citoquininas, Auxinas y Ácido Giberélico, hormonas vegetales naturalmente producidas por las plantas (Agronpaxi, 2012).

Estimula la división, diferenciación y crecimiento de las células, especialmente cuando la planta es afectada por condiciones de estrés abiótico, esto es, cuando las temperaturas están por debajo de los 20°C o por encima de los 30°C por tiempo prolongado (Agronpaxi, 2012).

Tabla 2.1.1. Composición química

Citoquininas	0,009 %
Auxinas	0,005 %

Ácido Giberélico	0,005 %
Ingrediente Inerte	99.,81 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

b. ULTRA CROP-K

Es un fertilizante concentrado en polvo, 100% soluble en agua para aplicaciones foliares y sistemas de riego modernos. Contiene nitrógeno amínico en la forma de Monocarbamida (CO-NH₂), el que es transformado en la planta directamente a aminoácidos y proteínas, sin mayor gasto de energía por la planta, a diferencia de los nitratos los cuales son recomendados de aplicarse solo en los estados iniciales de crecimiento de la planta, mas no en el estado de llenado de los frutos y órganos de almacenamiento (Agronpaxi, 2012).

Contiene Potasio, que favorece el movimiento de los azúcares de las hojas a los productos de la cosecha (fibras, frutos, raíces, coronas, tubérculos, tallos). Los nitratos aplicados tardíamente estimulan la síntesis de auxinas en la planta, las que producen un crecimiento de la parte aérea (enviviamiento); y en períodos de estrés, este desbalance provoca la producción descontrolada de Etileno, causante de desórdenes fisiológicos, como la caída de flores, frutos, muerte prematura, etc. (Agronpaxi, 2012).

Ultra crop-k Proporciona los siguientes beneficios:

- Optimiza la absorción de los nutrientes nitrógeno y potasio.
- Mueve los azúcares de las hojas a las partes cosechables de la planta.
- Corrige rápidamente la deficiencia de potasio.
- Disminuye los síntomas de debilitamiento de los cultivos.
- Incrementa la calidad de las cosechas.
- Mejora el sabor de los frutos.
- Incrementa la resistencia a las enfermedades.
- Mejora la resistencia al frío.
- Prolonga la vida del fruto almacenado.
- Uniformiza la floración.

Tabla 2.1.2 Composición química

Nitrógeno (N)	13 %
---------------	------

Potasio (K ₂ O)	14 %
Compuesto inertes	73 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

c. **HARVEST MORE 5-5-45**

Es una línea de fertilizantes foliares concentrados soluble en agua, ideal para ser aplicado foliarmente o en sistemas de riego tecnificado. Presenta un contenido alto de potasio, que es recomendado para promover el movimiento de los azúcares de las hojas a los frutos y órganos de almacenamiento (Agronpaxi, 2012).

- Corrige deficiencias de macro y micronutrientes en momentos críticos.
- Incrementa los rendimientos de los cultivos.
- Mejora la vida post cosecha.
- Aumenta la calidad de las cosechas.
- Aumenta la resistencia al ataque de plagas y enfermedades.

Tabla 2.1.3. Composición química elementos secundarios y micronutrientes

Zinc (Zn)	0,10 %
Cobre (Cu)	0,05 %
Magnesio (Mg)	0,05 %
Manganeso (Mn)	0,05 %
Azufre (S)	1,00 %
Nitrógeno (N)	5,00 %
Molibdeno (Mo)	0,005 %
Boro (Br)	0,02 %
Cobalto (Co)	0,002 %
Fosfato (P ₂ O ₅)	5,00 %
Potasio (K ₂ O)	45,00 %
Compuestos inertes	42,373 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

d. **N-LARGE**

Es una solución líquida de Ácido Giberélico (AG3) conteniendo 6.26% p/p de ingrediente activo. Promueve el elongamiento de tallos en flores y ornamentales, permite manipular la floración y el cuajado de frutos, mejora el calibre y la calidad de los frutos, adicionalmente reduce los desórdenes fisiológicos, mejora la vida post cosecha de frutos cosechados y disminuye la mano de obra en labores culturales como el raleo de racimos (Agronpaxi, 2012).

Concentración:

Ácido Giberélico (GA3) 32 gramos de ingrediente activo / litro de producto comercial.

Alcohol ISO propanol 768 gramos / litro.

Densidad: 0,8 g / ml. (Agronpaxi, 2012).

Tabla 2.1.4. Composición química

Ácido Giberélico	6,26 %
Ingrediente Inerte	93,74 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

e. **SETT**

Es un fertilizante líquido formulado para aplicación foliar. Contiene Calcio y Boro que son no móviles en el floema, por lo que para corregir su deficiencia deben ser aplicados con cierta frecuencia durante el ciclo de cultivo (Agronpaxi, 2012).

- Evita la caída de flores y frutos.
- Proporciona Calcio y Boro, rápidamente disponible y fácilmente adsorbido por la superficie de las hojas.
- Fortalece las paredes y membranas celulares fortaleciendo los tejidos vegetales.
- Contiene ingredientes que alteran el metabolismo de la planta, minimizando el efecto del estrés.
- Ha sido formulado para ser aplicado al follaje y reducir la caída de flores y frutos.
- Previene y reduce los desórdenes fisiológicos de los cultivos.
- Aumenta la resistencia a enfermedades que atacan a los cultivos.

- Reduce los daños internos en los tejidos de las diferentes frutas y hortalizas, ayudándolos a conservar por mayor tiempo en almacenamiento.
- Es ideal para pulverizaciones foliares continuas en los cultivos desde plántulas hasta la cosecha.

Tabla 2.1.5. Composición química

Calcio (Ca)	8 %
Boro (B)	1 %
Compuestos inertes	91 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

2.1.11 Coloración

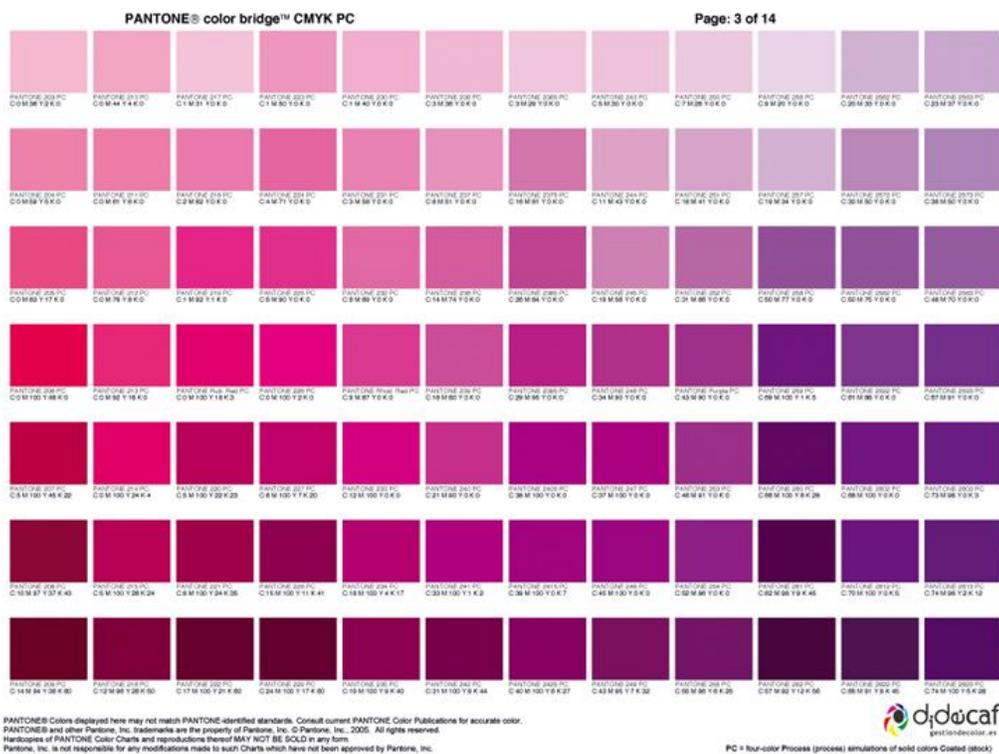


Figura 2.5 Paleta cromática Pantone Color Bridge.

Color de Pantone Matching System

El color de Pantone Matching System es un sistema de identificación de colores para impresión por medio de un código determinado. Mediante la estandarización de los colores. El sistema se basa en una paleta o gama de colores. Es posible obtener otros colores por mezclas de tintas predeterminadas que proporciona el fabricante. Las ediciones de las Guías Pantone se distribuyen anualmente debido a la degradación progresiva de la tinta (Pantone, 2007).

Uno de esos usos es la normalización de los colores mediante el proceso de CMYK, que es un método de impresión en color mediante el uso de cuatro tintas - cian, magenta, amarillo y negro. La mayoría de los materiales impresos del mundo se produce mediante el proceso de CMYK.

El sistema Pantone también permite muchos colores especiales que se producen, tales como los metálicos y fluorescentes. Aunque la mayoría de los colores del sistema Pantone están más allá de la gama CMYK impresa, no fue sino hasta 2001 que comenzó a ofrecer traducciones de Pantone de su sistema existente con la pantalla a base de colores (basados en pantallas los colores se pueden utilizar el modelo de color RGB - rojo, verde, azul - sistema para crear varios colores).

2.2 Fundamentación Filosófica

El presente estudio pretende ofrecer una alternativa para el desarrollo óptimo del botón de la rosa. Debido a que el manejo tradicional de este problema ha venido acarreado un sinnúmero de impactos ambientales negativos, al emplearse agroquímicos sintéticos altamente contaminantes, los cuales a más de representar gastos de enormes cantidades de dinero, van produciendo un crónico deterioro del suelo, aguas y la salud de los implicados en este tipo de actividad agrícola. Es por ello que se busca innovar nuevas tecnologías, las cuales brinden soluciones eficientes y viables a los problemas antes mencionados, ya que se probarán una serie de formulaciones de hormonas naturales.

Por ello, esta investigación considera el paradigma positivista ya que este se rige por las leyes que permiten explicar, predecir y controlar los fenómenos del mundo natural y

pueden ser descubiertas y descritas por los investigadores con métodos adecuados; además el objetivo que se obtiene se considera imparcial y factual, ya que se basa en la experiencia y es válido para todos los tiempos y lugares, con independencia de quien lo descubre. Se utiliza la vía hipotético–deductiva como lógica metodológica válida. Para sustentar este paradigma es importante sostenerse en literatura como la que se cita a continuación, la cual describirá de forma más detallada los pormenores bibliográficos de esta investigación.

2.3 Fundamentación legal

Artículos de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional, 2008).

Sección octava

Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales

Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

CONCORDANCIAS:

- LEY DE AGUAS, CODIFICACION, Arts. **5, 22**

Art. 386.- El sistema comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y particulares, empresas públicas y privadas, organismos no gubernamentales y

personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y aquellas ligadas a los saberes ancestrales.

El Estado, a través del organismo competente, coordinará el sistema, establecerá los objetivos y políticas, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, con la participación de los actores que lo conforman.

Art. 387.- Será responsabilidad del Estado:

1. Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.
2. Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al sumak kawsay.
3. Asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley.
4. Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.
5. Reconocer la condición de investigador de acuerdo con la Ley.

CONCORDANCIAS:

- CÓDIGO CIVIL (LIBRO II), ARTS. **601**
- CÓDIGO DE DERECHO INTERNACIONAL PRIVADO SANCHEZ DE BUSTAMANTE, ARTS. **108, 115**
- LEY DE AGUAS, CODIFICACIÓN, ARTS. **3, 5**
- LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL, CODIFICACIÓN, ARTS. **120, 290**

Artículos del código de la producción del Ecuador (Asamblea Nacional, 2010).

Art. 22. Medidas específicas.- El Consejo Sectorial de la Producción establecerá políticas de fomento para la economía popular, solidaria y comunitaria, así como de acceso democrático a los factores de producción, sin perjuicio de las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y de la institucionalidad específica que se cree para el desarrollo integral de este sector, de acuerdo a lo que regule la Ley de esta materia.

Adicionalmente, para fomentar y fortalecer la economía popular, solidaria y comunitaria, el Consejo Sectorial de la Producción ejecutará las siguientes acciones:

a) Elaborar programas y proyectos para el desarrollo y avance de la producción nacional, regional, provincial y local, en el marco del Estado Intercultural y Plurinacional, garantizando los derechos de las personas, colectividades y la naturaleza.

b) Apoyar y consolidar el modelo socio productivo comunitario para lo cual elaborará programas y proyectos con financiamiento público para: recuperación, apoyo y transferencia tecnológica, investigación, capacitación y mecanismos de comercialización y de compras públicas, entre otros.

d) Promover la seguridad alimentaria a través de mecanismos preferenciales de financiamiento de las micro, pequeña, mediana y gran empresa de las comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, afroecuatorianas y montubias.

Artículos del plan nacional para el buen vivir 2009 – 2013 (Asamblea Nacional, 2010).

Objetivo 11: Establecer un sistema económico social, solidario y sostenible

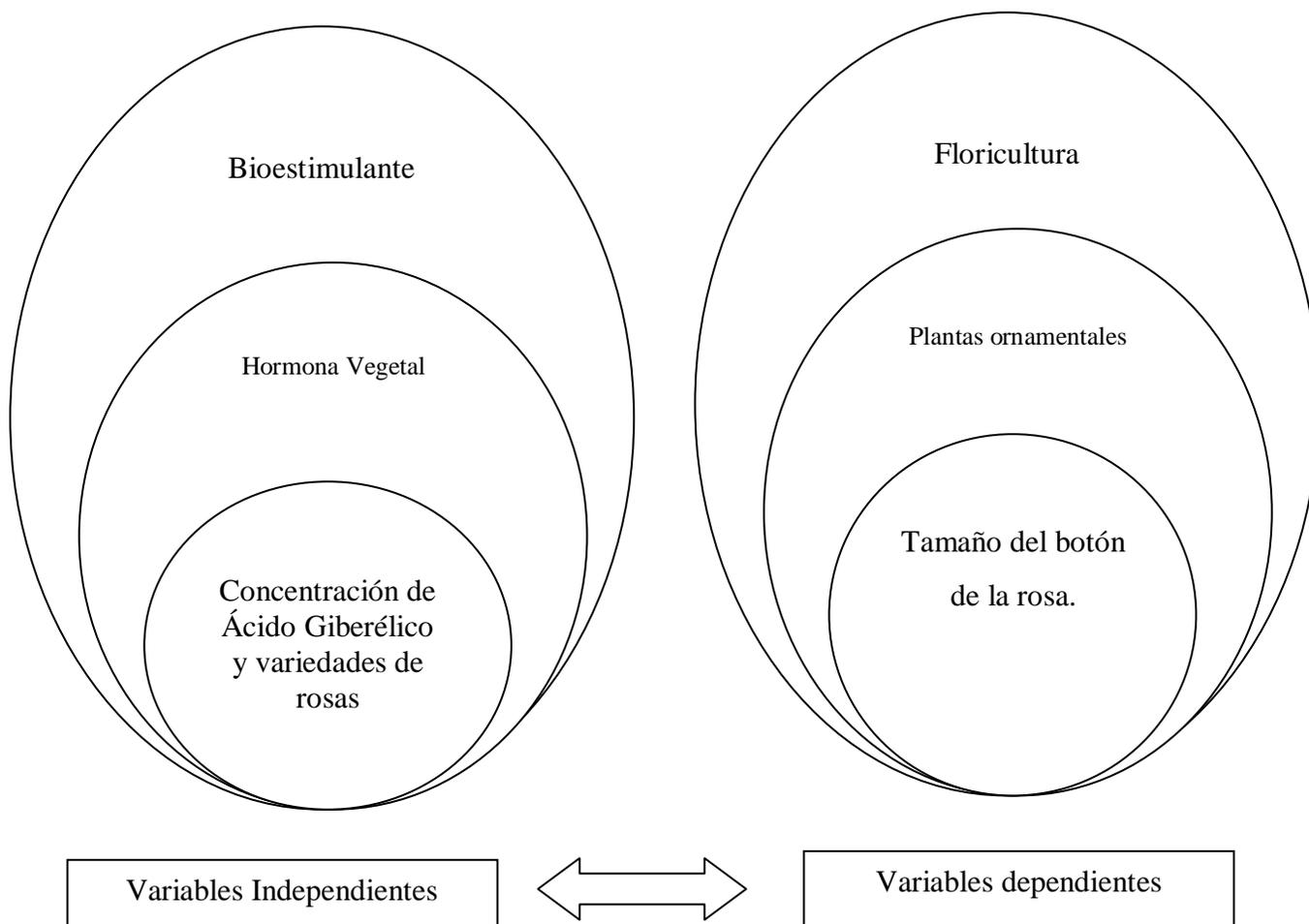
Políticas y lineamientos

Política 11.1. Impulsar una economía endógena para el Buen Vivir, sostenible y territorialmente equilibrada, que propenda a la garantía de derechos y a la transformación, diversificación y especialización productiva a partir del fomento a las diversas formas de producción.

- a. Fomentar la producción nacional vinculada a la satisfacción de necesidades básicas para fortalecer el consumo doméstico y dinamizar el mercado interno.
- b. Aplicar incentivos para el desarrollo de actividades generadoras de valor, especialmente aquellas de los sectores industrial y de servicios, con particular énfasis en el turismo, en el marco de su reconversión a líneas compatibles con el nuevo patrón productivo y energético, y considerando la generación de empleo local, la innovación tecnológica, la producción limpia y la diversificación productiva.
- c. Diversificar las formas de producción y prestación de servicios, y sus capacidades de agregación de valor, para ampliar la oferta nacional y exportable.

2.4 Categorías fundamentales

Gráficos de inclusión interrelacionados.



2.5 Hipótesis

2.5.1 Hipótesis Nula

Las formulaciones de estimulante con nutrientes no incrementan el crecimiento del botón de las rosas de exportación.

2.5.2 Hipótesis Alternativa

Las formulaciones de estimulante con nutrientes incrementan el crecimiento del botón de las rosas de exportación.

2.6 Señalamiento de variables

Variable Independiente

Concentración de Ácido Giberélico y las variedades de las rosas.

Variable Dependiente

Tamaño del botón de la rosa.

Longitud de la Circunferencia.

Número de Pétalos.

Coloración.

Unidad de Observación

Muestras obtenidas con cada tratamiento

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

Cuantitativos, puesto que se midió las variables de calidad del botón de las rosas probadas. Lo cual brindo una clara idea de la actividad reguladora de crecimiento de los tratamientos con los estimulantes seleccionados.

3.2 Modalidad básica de la investigación

Dentro del trabajo propuesto se van a utilizar las siguientes modalidades de investigación:

De Campo

La investigación se realizo probando en campo la efectividad de los tratamientos y la concentración más promisoría para el incremento de la calidad en las rosas de exportación. Lo cual conllevó a la validación de los tratamientos para su posterior aplicación en la floricultura.

Experimental

Los tratamientos seleccionados fueron sometidos a comparación con un testigo, el cual proporcione información acerca de la actividad como reguladores del crecimiento en rosas.

Bibliográfica

La presente investigación compiló información relevante acerca de nuevas metodologías para el manejo e incremento de la calidad en rosas de exportación.

3.3 Nivel o tipo de investigación

Para la realización del trabajo en mención acude el siguiente tipo de investigación:

Exploratorio

El presente estudio estableció una nueva metodología para el mejoramiento de la calidad, mediante la evaluación de las variables de los botones de la rosa más promisorias, a más de la validación de las concentraciones de aplicación de los productos probados.

Descriptivo

Con esta investigación se determinaron las variables de calidad del botón, de los ensayos que presentan mayores resultados para las rosas de exportación.

3.4 Población y muestra

La población (N) se encuentra conformada por 19700 plantas, donde 8000 plantas corresponden a Sweetness, 5700 plantas corresponden a Duett y 6000 plantas corresponden a Pink Farfalla. La muestra para cada variedad será calculada con la fórmula:

Dónde:

N = la población

Z α = Valor de la curva normal (1.96)

p = probabilidad

q = probabilidad

i = error

$$n = \frac{Z \alpha^2 * N * p * q}{i^2(N - 1) + Z \alpha^2 * p * q}$$

Fuente: Saltos, 1993.

$$n = \frac{Z \alpha^2 * N * p * q}{i^2(N - 1) + Z \alpha^2 * p * q}$$
$$n = \frac{(1,96)^2 * 19700 * 0,5 * 0,5}{(0,1)^2(19700 - 1) + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 95,6$$

$$n = 96$$

La muestra es de $n = 96$ plantas, conformada por las tres variedades de rosas de exportación, tomando en cuenta ello, la muestra por variedad de rosa es de $n = 32$.

3.4.1 Ubicación del ensayo

Ubicación Política

Provincia: Cotopaxi
Cantón: Latacunga
Parroquia: Tanicuchi
Localidad: Leónidas Plaza s/n

Ubicación Geográfica

Longitud: $77^{\circ} 39' 41''$ O
Latitud: $00^{\circ} 45' 16''$ S
Altitud: 2960 m.s.n.m.

Características ambientales bajo invernadero

Suelo: Franco arenoso
pH: 7 – 7,5
T° media: 15°C
T° máxima: 24°C
T° mínima: 9°C

3.5 Operacionalización de Variables

MODELO OPERATIVO			
HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES
Las formulaciones de estimulantes con nutrientes incrementan el crecimiento del botón de las rosas.	V.I. Ácido Giberélico	Cantidad Volumétrica	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,75 ml 2. 1,00 ml 3. 1,25 ml
	Variedades de Rosas	Tipos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Duett 2. Pink Farfalla 3. Sweetness
	La parcela	Número de Cuadro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuadro 1 2. Cuadro 2 3. Cuadro 3 4. Cuadro 4 5. Cuadro 5
	V.D. Tamaño de botón Longitud de la circunferencia del botón Número de pétalos Cambio de color	Longitud Longitud Cuantificación Coloración	Centímetros Centímetros Rangos por variedad Escala de color (1 – 100%)

Elaborado por: Gabriel González

3.6 Recolección de información, procesamiento, análisis e interpretación

Las técnicas utilizadas para la recolección de la información fueron la observación directa puesto que se estuvo en contacto con el objeto de estudio en escenarios y ambientes debidamente preparados y equipados para realizar la investigación que conduzca a la comprobación o rechazo de las hipótesis planteadas.

3.6.1 Diseño Experimental

Se empleó un Diseño de Parcelas Tres Veces Divididas. El factor A son la variedades de la rosa de exportación y contó con tres niveles; el factor B son las cantidades volumétricas de la hormona vegetal natural, este factor cuenta con tres niveles y el factor C corresponde a los Cuadros de la cama en estudio, el cual cuenta con 5 niveles. Por tanto, cada ensayo contó con 45 tratamientos y cada tratamiento contará con 3 réplicas, lo cual señala que se contó con 135 unidades experimentales. La prueba de Tukey al 5% sirvió para discriminar los tratamientos que no muestren comparación estadística.

Tabla 3.6. Factores y niveles de estudio

FACTORES	NIVELES
Factor A: Variedades	a ₀ Duett a ₁ Pink Farfalla a ₂ Sweetness
Factor B: Cantidad volumétrica de Ácido Giberélico	b ₀ 0,75 ml b ₁ 1,00 ml b ₂ 1,25 ml
Factor C: Número de cuadros en estudio en la parcela	c ₀ cuadro 1 c ₁ cuadro 2 c ₂ cuadro 3 c ₃ cuadro 4 c ₄ cuadro 5

Elaborado por: Gabriel González

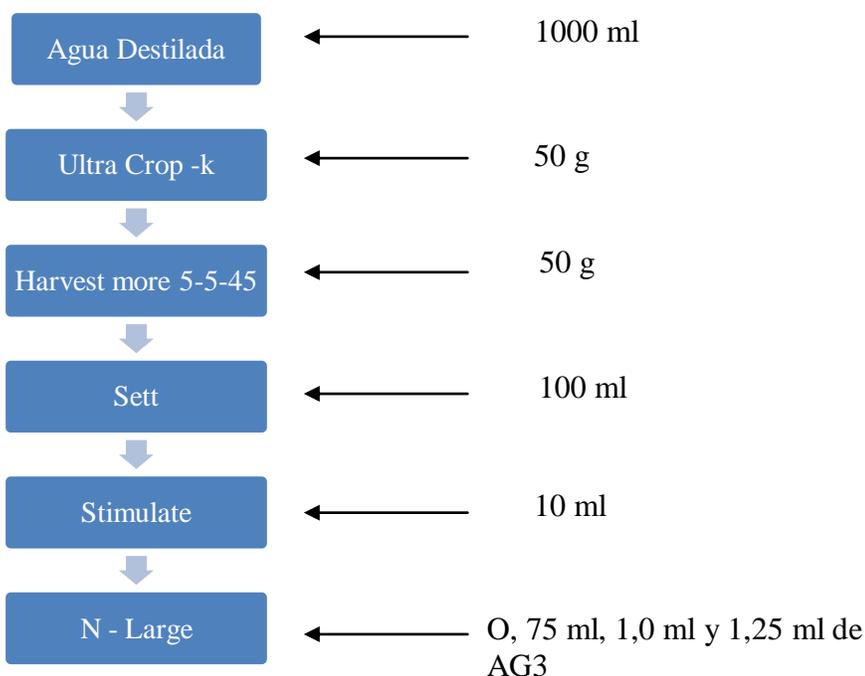
3.6.2 Manejo específico del ensayo

Determinamos las unidades experimentales para el manejo del ensayo en campo de esta investigación en la empresa florícola Rose Success Cía. Ltda. En las variedades Duett, Pink Farfalla y Sweetness a continuación se procedió a realizar las siguientes actividades:

3.6.2.1 Preparación

Se procedió a la preparación de la formulación de Ácido Giberélico adicionando los nutrientes de acuerdo a especificaciones de los productos.

Formulación para la preparación:



3.6.2.2 Cálculo de la cantidad de Ingrediente activo de Ácido Giberélico

Concentración:

Contiene 32 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Densidad: 0,8 g / ml.

Cantidades de ingrediente activo de Ácido Giberélico por litro de solución:

Para 0,75 ml de producto comercial 0,024 g de ingrediente activo

Para 1,0 ml de producto comercial 0,032 g de ingrediente activo.

Para 1,25 ml de producto comercial 0,04 g de ingrediente activo.

3.6.2.3 Aplicación

La selección de la parcela dentro de la variedad se realizaron de forma aleatoria, una vez seleccionadas las naves se procede a la identificación de las camas a ser ensayadas; cada cama se subdivide en nueve cuadros tomando como referencia cada uno de los pilares del invernadero, los cuales presentan una separación de 4 m con un número de 40 plantas y un total de 360 plantas por cama.

En las camas sorteadas se colocaron los rótulos de los tratamientos. Se procedió a la selección de los tallos que presentaron un estado de garbanzo para el ensayo correspondiente. En dichos tallos fueron identificados del resto de tallos de la producción.

Especificaciones de camas y número de cuadros dentro de un bloque con 12 naves.



Figura 3.6 Diseño de 2 naves dentro de un bloque.

En las camas establecidas con los diferentes tratamientos se realizaron las aplicaciones vía atomizador exclusivamente en el botón de la rosa de las variedades Duett, Pink Farfalla y Sweetness.

3.6.2.4 Evaluación

Durante el transcurso del ensayo en campo en las variedades Duett, Pink Farfalla y Sweetness, la investigación fue complementada con el manejo de Cultivo, Sanidad y Riego por parte de la finca.

Al cabo del ciclo de floración de los tallos florales, cuando las variedades se encuentren en su punto de corte se tomaron los datos de las variables en estudio.

3.6.3 Determinación de las características físicas del botón

Se determinaron las características físicas de los tallos florales, en su punto de corte (Mercado Ruso) de acuerdo a los estándares de calidad de la empresa en el Área de Postcosecha.

a. Tamaño del botón

Se midió el tamaño del botón con el calibrador de Vernier o Pie de rey, desde su base hasta el último pétalo.

b. Longitud de la Circunferencia del botón

Se midió la longitud de la circunferencia con un flexómetro.

c. Número de pétalos

Se contaron los pétalos de todos los botones.

d. Intensidad de coloración

Para el análisis de la coloración se utilizó un PANTONE COLOR BRIDGE, por interés de la Finca Rose Success el estudio se enfocó hacia el color rosado en los fillos de los pétalos para lo cual se procedió a escanear los pétalos y mediante el

Software ADOBE PHOTOSHOP CS5 EXTENDED Versión 12.0 se determinó el porcentaje de color de cada pétalo para ser utilizado en el paquete estadístico INFOSTAT.

3.7 Procesamiento y análisis

Con los datos obtenidos y tabulados en base a los diferentes tratamientos empleados, como se visualiza en los Anexos A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L para las variedades Duett, Pink Farfall y Sweetness respectivamente, se realizó una revisión detenida y crítica de la información obtenida; es decir se eliminó la información defectuosa, contradictoria, incompleta, no pertinente, entre otras.

A continuación, se realizó un análisis con el Paquete Estadístico INFOSTAT donde se obtuvo la tabla de análisis de varianza ANOVA, la cual nos permitió determinar cuál es el mejor tratamiento, y establecer la diferencia significativa entre los diferentes grupos a intervalo de confianza del 95%.

3.8 Análisis económico de los tratamientos investigados

Se realizó un análisis económico de costo beneficio en la Finca Rose Success Cía. Ltda. por variedad, y para una producción por tallo exportable al mes.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Tamaño del botón

El análisis de varianza para el tamaño del botón establece diferencias entre variedades ($p < 0,0001$), de igual manera para la interacción ($p < 0,0330$) (cantidad volumétrica x variedades x número de cuadro) como se visualiza en el Anexo M – Tabla M1.

4.1.1 Prueba de Comparación Tukey

4.1.1.1 Variedades

La prueba de comparación múltiple de Tukey al 0,05 de nivel de significancia (Anexo M - Tabla M2.) para Variedades identifica dos rangos de comparación, el primer rango fue la variedad Sweetness con un promedio de incremento en el tamaño de 0,04 cm; el segundo rango comparten las variedad Pink Farfalla y la variedad Duett con un promedio de incremento en el tamaño de botón de 0,51 cm y 0,55 cm respectivamente; destacándose de entre las dos variedades la variedad Duett como la que mayor incremento dio a la aplicación de formulación estimulante como se visualiza en la Figura 4.1.

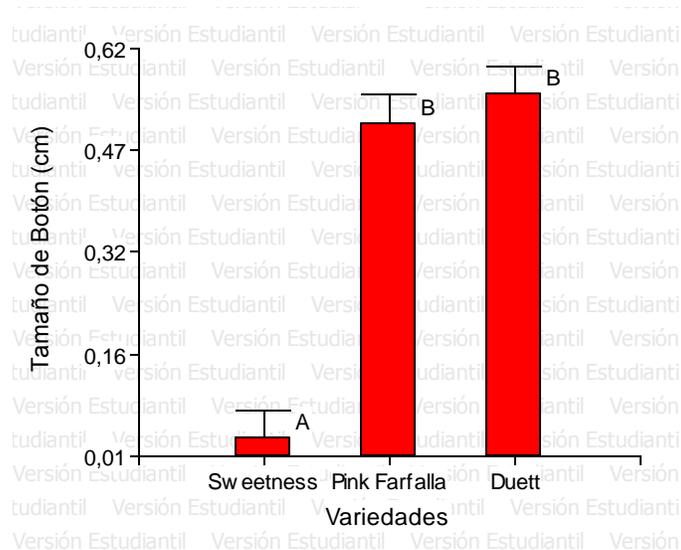


Figura 4.1. Rangos de Significación para variedades en función del Tamaño de Botón.

Los resultados obtenidos señalan que el manejo de cama, es un factor debido a que las variedades estudiadas presentan diferentes pisos (altura de la planta). Las variedades Pink Farfalla y Duett presentan condiciones de crecimiento similares, porque son productivas para tallos de 40 a 60 cm provistas de una gran cantidad de follaje y requerimientos nutricionales similares, en relación a la variedad Sweetness que es productiva para tallos de 40 a 90 cm la cual no presenta mucho follaje.

4.1.1.2 Interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro)

Para la variable Tamaño de botón en la interacción (cantidad volumétrica x variedades x número de cuadro) (Anexo M - Tabla M3.) se determinaron cinco rangos de comparación, siendo el rango cinco donde se encuentra el tratamiento que dio mayor incremento en el tamaño del botón (1,00 ml de Ácido Giberélico (AG3) al 6%; Pink Farfalla; Número de Cuadro 4) con un promedio de 1,1 cm.

La cantidad volumétrica de 1,0 ml de Ácido Giberélico (AG3) al 6 % aplicado tiene su efecto específico, puesto que la aplicación se realizó en una temporada en la cual el clima es más favorable para el desarrollo de las plantas. Con los datos observados de determinó que, donde se aplicó el ácido giberélico con una cantidad de ingrediente activo bajo, no fue suficiente para la corrección del problema, mientras que, donde se aplicó el

producto con una mayor cantidad de ingrediente activo hubieron deformaciones, debido a que al no haber condiciones tan adversas el estímulo provocado por el ácido giberélico provocó las deformaciones, posiblemente, por la excesiva cantidad de ingrediente activo de AG3. De tal manera, que dicho producto deberá utilizarse tomando en consideración las condiciones de temperaturas ambientales de cada región y la temporada del año en que pretenda usarse.

En la investigación se observó que en el manejo de cama en la variedad Pink Farfalla al trabajar en un cuadrante intermedio, como es el cuarto se obtienen mejores resultados, debido a que existen excelentes condiciones para el desarrollo a diferencia de los cuadrantes de los extremos donde las condiciones son constantemente variables e imposibilitan un correcto desarrollo del botón como menciona Pruna (2012), en el manejo de cama.

4.2 Longitud de Circunferencia

El análisis de varianza para la variable longitud de circunferencia establece diferencia para variedades ($p < 0,0001$) y cantidad volumétrica ($p < 0,0008$) como se visualiza en el Anexo N.

4.2.1 Prueba de Comparación Múltiple Tukey

4.2.1.1 Variedades

En la variable longitud de circunferencia del botón (Anexo N - Tabla N2.), se identifica tres rangos de comparación, ubicándose en el primer rango la variedad Sweetness con un promedio de incremento de 1,69 cm; en el segundo rango se encuentra la variedad Pink Farfalla con un promedio de incremento de 3,28 cm y el tercer rango corresponde a la variedad Duett con un promedio de incremento de 5,01 cm. Destacándose la variedad Duett como la que mejor resultado proporcionó a la aplicación de la formulación como se visualiza en la Figura 4.2.

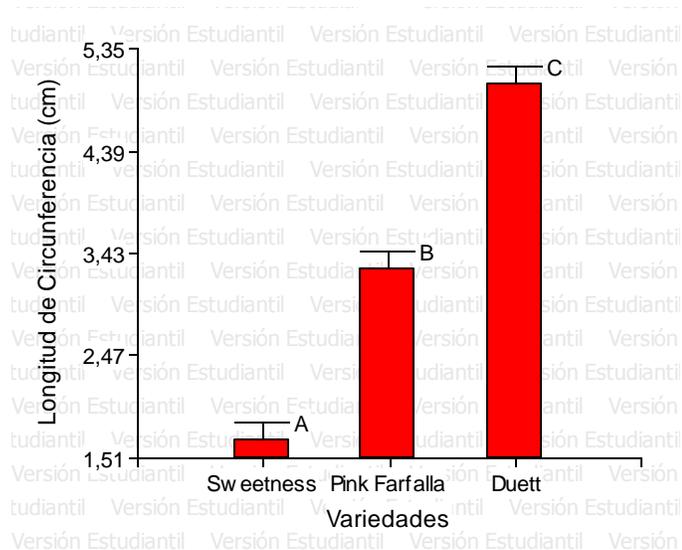


Figura 4.2. Rangos de Significación para variedades en función de la Longitud de Circunferencia.

En base a los datos obtenidos se observa que las tres variedades presentan características diferentes en la contextura de sus botones, la variedad Duett es la que presenta un tallo grueso, a diferencia de las variedades Pink Farfalla y Sweetness que presentan un tallo intermedio; por tal razón la variedad Duett presenta un tallo capaz de soportar el peso de un botón más grande como señala Pruna (2012) en las características de las tres variedades en estudio.

Adicionalmente, en la investigación se observó una elongación, la cual se correlaciona con lo sucedido en la investigación de Weaver (1989) quien señala que la elongación inducida por estos compuestos difiere de la elongación producida por las auxinas que controla la elongación de los entrenudos, induce tanto la división como la elongación celular, y esta elongación no se relaciona con procesos de acidificación de la pared celular.

En investigaciones realizadas por Mastalerz (1987) y Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (2001), se menciona que la presencia de producciones de baja calidad en rosas se atribuye a una deficiencia de producción de carbohidratos debido a las temperaturas diurnas y nocturnas, durante la noche la temperatura promedio no alcanza a llegar a los 14°C, la cual también es muy baja para

los requerimientos del cultivo en comparación a temperaturas de 18°C donde se obtienen producciones de buena calidad.

4.2.1.2 Cantidad Volumétrica

En la variable longitud de la circunferencia (Anexo N - Tabla N3.) se determinaron dos rangos de comparación, el primer rango comparten las cantidades volumétricas de 1,25 ml y 1,0 ml de Ácido Giberélico (AG3) al 6 % con un promedio de incremento en la longitud de la circunferencia de 3,02 cm y 3,26 cm respectivamente; el segundo rango para 0,75 ml AG3 al 6 % con un promedio de incremento en la longitud de la circunferencia de 3,7 cm.

De acuerdo a los datos obtenidos la cantidad volumétrica de 0,75 ml de AG3 al 6 % se observa como la mejor cantidad de ingrediente activo para la aplicación, debido a que esta aplicación de Ácido Giberélico presentó un efecto positivo a una cantidad baja de ingrediente activo, puesto que, permitió un balance de hormonas dentro del tallo floral, así se reduce el riesgo de obtener botones deformes.

De acuerdo a aportes de Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (2001), se menciona que existe un balance entre la producción (fotosíntesis) de carbohidratos y procesamiento (respiración), de tal manera que la fotosíntesis dependerá de los factores externos, tales como luminosidad y concentración de CO₂; mientras que, el procesamiento depende básicamente de la temperatura. En tal sentido, durante esta investigación se tomaron en cuenta las condiciones de temperatura y luminosidad para obtener un balance entre producción y procesamiento.

4.3 Número de Pétalos

El análisis de varianza para número de pétalos establece diferencia para variedades ($p < 0,0001$), cantidad volumétrica ($p < 0,0135$) y para la interacción ($p < 0,0015$) (Variedades x Cantidad Volumétrica) como se visualiza en el Anexo O.

4.3.1 Prueba de Comparación Múltiple de Tukey

4.3.1.1 Variedades

La prueba de comparación múltiple de Tukey al 0,05 de nivel de significancia (Anexo O – Tabla O2.) para Variedades identifica tres rangos de comparación, ubicándose en el primer rango la variedad Duett con un promedio de incremento en el número de pétalos de 7, en el segundo rango se encuentra la variedad Sweetness con un promedio de incremento de 11 pétalos y el tercer rango corresponde a la variedad Pink Farfalla con un promedio de incremento de 19 pétalos. Enfatizándose la variedad Pink Farfalla como la que mejor resultado proporcionó a la aplicación de la formulación estimulante como se visualiza en la Figura 4.3.

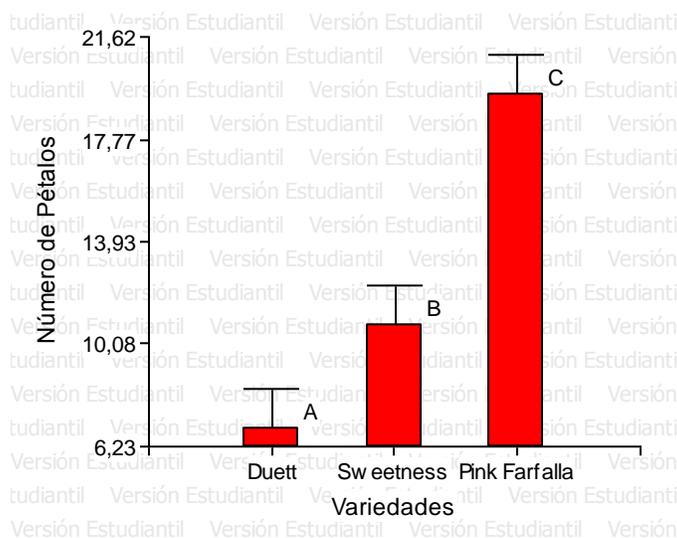


Figura 4.3. Rangos de Significación para variedades en función del Número de Pétalos.

De acuerdo a los resultados la variedad Pink Farfalla tuvo un incremento sustancial en el número de pétalos producto de un incremento en el número de células del botón. Debido a que cuando se aplican giberelinas a los tallos se provoca un gran aumento de la división celular del meristemo sub-apical y se presenta de esta manera el crecimiento rápido de los tallos arrosados. Este crecimiento es producido por el incremento en la cantidad de

células así como el aumento del volumen de las mismas individualmente como menciona Weaver (1989) en estudios relacionados.

Los datos obtenidos reportan que al aplicar AG3 una vez, es suficiente para incrementar el número de pétalos, a diferencia de Weaver (1989), quien menciona que se realizaron pruebas aplicando más de una vez AG3 a yemas en crecimiento, y se reporta que se disminuyó la calidad de las flores incrementando la cantidad de pétalos exteriores comparados con una rosa normal, los cuales se desarrollaron en forma alargada, además de desarrollar otras características tales como: arrugas, venas pronunciadas y zonas verdosas entre venas (características similares a los sépalos).

4.3.1.2 Cantidad Volumétrica

En la variable número de pétalos (Anexo O1 – Tabla O3.) se establecieron tres rangos de comparación, el primer rango es para 1,25 ml de Ácido Giberélico (AG3) al 6 % con un promedio de incremento de 10 pétalos; el segundo rango corresponde a 1,0 ml de AG3 al 6 % con un promedio de incremento de 11 pétalos y el tercer rango pertenece a 0,75 ml de AG3 6 % con un promedio de incremento de 15 pétalos.

De acuerdo a los datos obtenidos se resalta la cantidad volumétrica de 0,75 ml de AG3 6 % como la mejor concentración de Ácido Giberélico para el incremento de pétalos en el botón. Debido a que las giberelinas son activas y producen respuesta a concentraciones extremadamente bajas, porque incrementan tanto la división como la elongación celular, induciendo el crecimiento a través de una alteración de la distribución de calcio en los tejidos como lo correlaciona Bidwell (1979).

4.3.1.3 Interacción (variedades x cantidad volumétrica)

Para la interacción (variedades x cantidad volumétrica) (Anexo O2 – Tabla O4.) en la variable número de pétalos se establecieron siete rangos de comparación, siendo el rango séptimo donde se encuentra (Pink Farfalla; 0,75 ml de Ácido Giberélico (AG3) 6 %) con un promedio de incremento de 26 pétalos considerado como el mejor tratamiento.

En los resultados se observa que la variedad Pink Farfalla obtuvo un mayor incremento de pétalos esto se confirma con lo mencionado por Pruna (2012), al mencionar que la variedad Pink Farfalla es nueva dentro de la Finca Rose Success y solo presenta un año de producción, por tal razón las giberelinas actúan mejor en los genes que sintetizan ARNm, el cual favorece la síntesis de enzimas hidrolíticas, como la α -amilasa, que desdobra el almidón en azúcares, dando así alimento a la planta, y por tanto, haciendo que incremente su tamaño y número de pétalos en el botón como mencionan Manzanares y Calvache (1999).

4.4 Coloración

El análisis de varianza para la coloración establece diferencia para variedades ($p < 0,0001$), la interacción ($p < 0,0252$) (Variedades x Cantidad Volumétrica) y la interacción ($p < 0,0466$) (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de cuadro) como se visualiza en el Anexo P.

4.4.1 Prueba de Comparación Múltiple de Tukey

4.4.1.1 Variedades

La prueba de comparación múltiple de Tukey al 0,05 de nivel de significancia (Anexo P1 – Tabla P2.) para Variedades determinó dos rangos de comparación, el primer rango comparten las variedades Duett y Pink Farfalla con un promedio de 65,64 % y 66,49 % respectivamente, la intensidad de color rosado; el segundo rango es para la variedad Sweetness con un promedio de 70,98 % de intensidad de color rosado; ubicándose a la variedad Sweetness con la mayor intensidad de color rosado, como se visualiza en la Figura 4.4.

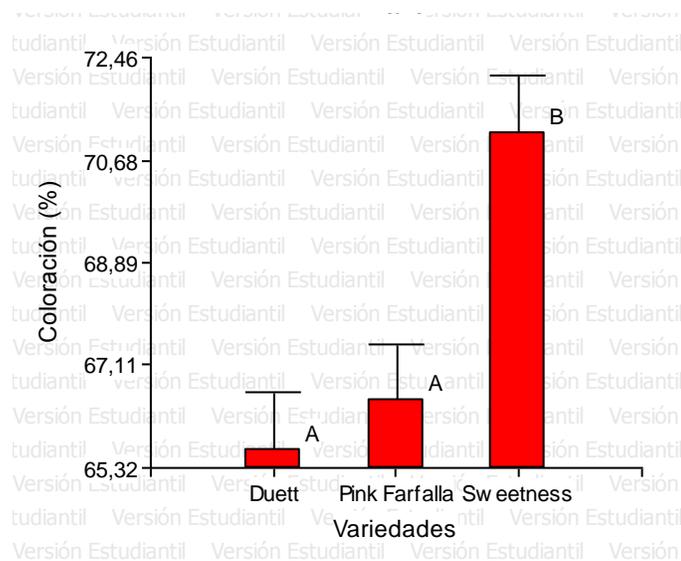


Figura 4.4. Rangos de Significación para variedades en función de la Coloración.

En base a los datos obtenidos, la diferencia de color en los botones florales se atribuye a la naturaleza de la planta y la concentración de antocianinas de acuerdo a Pruna (2012), en detalles acerca de las variedades. Adicionalmente en estudios relacionados Mastalerz (1987) menciona que existen factores que afectan el color como el pH de la célula, el efecto de la copigmentación determinado por la presencia de otros flavonoides, temperatura, luz, entre otros.

Según la American Phytopathological Society (1986), el 90% de la síntesis de los pigmentos de las rosas ocurre durante la expansión final del botón floral la cual se lleva a cabo a finales de diciembre y principios de enero para la producción de San Valentín, durante esta temporada el clima es muy frío y nublado causándole a tallo floral un estrés ambiental a causa de variaciones de temperaturas o intensidad de luz, disminuyendo la formación de pigmentos provocando que se observe un síntoma llamado azulado de los pétalos, lo cual es objetado debido a que en la investigación no se redujo la producción de pigmentos durante esta temporada.

4.4.2.2 Interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica)

Para la interacción (variedades x cantidad volumétrica) (Anexo P1 – Tabla P3.) en la variable coloración se establecieron tres rangos de comparación, siendo el tercer rango (Sweetness; 0,75 ml de Ácido Giberélico (AG3) 6 %) con un promedio de 71,40 % de

intensidad de rosado como el mejor tratamiento para la interacción (variedades x cantidad volumétrica).

En los resultados se observa un incremento en la tonalidad del color rosado debido a una inyección de ácido giberélico en el receptáculo de la flor lo que ha mejorado la pigmentación roja y a su vez aumenta la firmeza del botón permitiendo la llegada de los metabolitos de la fotosíntesis elaborados por las hojas, lo que es aseverado en investigaciones de American Phytopathological Society (1986).

4.4.2.2 Interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro)

Para la interacción (cantidad volumétrica x variedades x número de cuadro) (Anexo P2 – Tabla P4.) en la variable coloración, se establecieron tres rangos de comparación, siendo el tercer rango (0,75 ml de Ácido Giberélico (AG3) 6 %; Sweetness; Número de Cuadro 4) con un promedio de 74,67% de intensidad de rosado como el mejor tratamiento.

La ubicación de los tratamientos estuvo influenciada por factores ambientales y por las características de la variedad, debido a que dichos factores son excesivamente complejos en el desarrollo de las plantas, ya que ellos pueden interactuar en un infinito número de combinaciones. Así, un ajuste en el nivel de un factor requiere el ajuste en los niveles de todos los factores ambientales que afectan el desarrollo de las rosas esto se confirma por aportes de Mastalerz (1987).

Adicionalmente el número de cuadro o posiciones de la cama fueron determinantes para el desarrollo del botón floral, ya que en los extremos de la cama por lo general se presentan condiciones no favorables para el correcto crecimiento a diferencia de los cuadros intermedios donde las condiciones son mejores de acuerdo a aportes de Pruna (2012).

En investigaciones relacionadas con el color por parte de Mastalerz (1987) y American Phytopathological Society (1986) se menciona que el factor luz también afecta a la pigmentación de las flores. Así por ejemplo, si la luz disminuye también lo hará la concentración de cianidina, mientras que la pelargonina permanecerá igual.

4.5 Análisis Económico

El análisis económico de la presente investigación se ejecutó en base a los costos de producción y de venta de las variedades, así como la productividad y el número de plantas (Anexo Q – Tabla Q1.) para estimar el beneficio por tallos exportables en la Finca Rose Success Cía. Ltda.

Beneficio Neto por variedad:

$$\text{Beneficio} = \text{Costo de Venta} - \text{Costo de Producción}$$

Tabla 4.5. Detalle de análisis económico por variedad de rosas.

Longitud del tallo (cm)	Variedad	Costo de Venta	Costo de Producción	Beneficio
60	Duett	\$ 1453,5	\$ 920,55	\$ 532,95
60	Pink Farfalla	\$ 1800	\$ 1140	\$ 660
80	Sweetness	\$ 1680	\$1064	\$ 616

Beneficio por Tallo:

$$\text{Beneficio Tallo} = \text{Costo de Venta} - \text{Costo de Producción}$$

$$\text{Beneficio Tallo} = \$0,30 - \$0,19$$

$$\text{Beneficio Tallo} = \$ 0,11 \text{ Ganancia/ Tallo}$$

La Finca Rose Success Cía. Ltda. obtiene dos tipos de beneficios por la aplicación de la formulación estimulante, dichos beneficios son por producción al mes; el beneficio por tallo es de \$ 0,11 de dólar de ganancia sin tomar en cuenta la longitud del tallo y el beneficio neto para la variedad Duett es de \$532,95 dólares, para la variedad Pink Farfalla de \$ 660 dólares y para la variedad Sweetness de \$ 616 dólares para un largo de tallo determinado.

4.6 Verificación de la hipótesis

Después de haber realizado el procesamiento, análisis e interpretación de los resultados obtenidos con la aplicación de la formulación estimulante descritas, se acepta la hipótesis alternativa (H_1), afirmando que las formulaciones de estimulante con nutrientes incrementan el crecimiento del botón de las rosas de exportación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Tomando como referencia a la variable “tamaño del botón”, la misma que representa el parámetro más riguroso en la calidad de un tallo de exportación; se establecieron los mejores tratamientos en las variedades Duett y Pink Farfalla. Donde el mejor tratamiento para la variedad Duett es a una cantidad volumétrica de 0,75 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución con un promedio de incremento en el tamaño de botón de 0,55 cm. En la variedad Pink Farfalla el mayor promedio de incremento en el tamaño de botón fue de 0,51 cm con una cantidad volumétrica de 1,0 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución. Y en la variedad Sweetness el promedio mayor de incremento en el tamaño de botón fue de 0,04 cm con una cantidad volumétrica de 1,0 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución. El mayor promedio de incremento en el tamaño se da en cuadros intermedio de las camas debido a que el Ácido Giberélico permite que se desdoble el almidón en azúcares, dando así alimento a la planta y permitiendo la elongación del botón. Las temperaturas ambientales de cada región y la temporada del año son factores a tomar en cuenta cuando se pretenda usar el ácido giberélico.

La variedad Duett incrementó 5,01 cm en la longitud de circunferencia con una cantidad volumétrica de 0,75 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución, en tanto que la variedad Pink Farfalla incrementó en un promedio de 3,28 cm en la longitud de circunferencia al trabajar con una cantidad volumétrica de 1,0 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución. Por su parte la variedad Sweetness incrementó en promedio 1,69 cm en la longitud de circunferencia con una cantidad volumétrica de 0,75 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución. El diferencial térmico es muy

amplio para la mayoría de días en la temporada de desarrollo (arriba de los 12°C) de tal manera que podría estarse generando en primer lugar una disminución de la concentración de AG3 en las plantas y al disminuir este reducirá o anulará la actividad enzimática de su metabolismo que podría estar involucrado dentro de la hidrólisis de almidón.

La variedad Pink Farfalla presentó un promedio de incrementó en el número de pétalos de 19 con una cantidad volumétrica de 0,75 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución; la variedad Sweetness con un promedio de incrementó en el número de pétalos de 11 con una cantidad volumétrica de 1,25 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución y la variedad Duett con un promedio de incrementó en el número de pétalos de 7 con una cantidad volumétrica de 0,75 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución.

La variedad Sweetness mostró una intensidad de coloración de 70,98 % con una cantidad volumétrica de 1,25 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución; la variedad Pink Farfalla presentó 66,69 % de intensidad de coloración con una cantidad volumétrica de 1,25 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución y la variedad Duett con una intensidad de coloración de 65,64 % con una cantidad volumétrica de 0,75 ml de Ácido Giberélico al 6% por litro de solución.

Los factores ambientales influyeron en la tonalidad de la coloración, enfatizándose el número de cuadro (señala la posición del ensayo dentro de la cama), donde los mejores tratamientos fueron en los cuadros seis, cinco y siete para las variedades Sweetness, Pink Farfalla y Duett respectivamente.

La relación costo beneficio por tallo exportable al mes, permitió obtener una ganancia para la variedad Duett de \$ 532,95, para la variedad Pink Farfalla de \$ 660 y para la variedad Sweetness de \$ 616. Destacando que la empresa Rose Success obtendrá una ganancia por tallo exportable al mes de \$ 0,11 dólares lo cual permite justificar la inversión con la formulación estimulante para la producción del siguiente mes.

5.2 Recomendaciones

- a. Efectuar pruebas de ensayo a diferentes temperaturas del agua para determinar si influye en la adsorción del producto. La temperatura influye en la solubilidad ya que el aumento en la temperatura aumenta la capacidad de disolver la cantidad de soluto de la solución.
- b. Ejecutar estudios afines al mejoramiento del largo del tallo de la planta de rosa, utilizando diferentes productos a base de Ácidos Giberélico (AG3), con dosis diferentes y variedades diferentes.
- c. Realizar aplicaciones de Ácido Giberélico en distintas fases de desarrollo del tallo floral, para determinar si la etapa en la que se aplica influye en las variables tamaño de botón, longitud de la circunferencia, número de pétalos y coloración.
- d. Se sugiere realizar investigaciones determinando si la hora de aplicación influye directamente en el desarrollo del botón floral. La hora de aplicación es preferiblemente a primera hora del día o al atardecer, de forma que pueda mantener su actividad durante unas horas antes de ser inactivada por la radiación ultravioleta.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

6.1.1 Título:

Determinar la concentración óptima de Ácido Giberélico para el crecimiento del botón en la especie ornamental Cartucho Blanco (*Zantedeschia aethiopica*).

6.1.2 Institución Ejecutora:

Finca Rose Success Cía. Ltda.

6.1.3 Beneficiarios:

- Pobladores cercanos a la empresa, puesto que el cultivo de Cartucho Blanco brindará fuentes de trabajo de forma directa e indirecta.
- La empresa quien apuesta a un incremento en la demanda de este tipo de productos tanto en el mercado nacional como internacional.
- El consumidor final que adquiere un producto con una mejor calidad de exportación.

6.1.4 Ubicación:

Finca Rose Success Cía. Ltda. Tanicuchi - Latacunga

6.1.5 Tiempo estimado de ejecución:

6 meses

6.1.6 Equipo técnico responsable:

Dr. Roman Rodríguez

Ing. Olger Pruna

Egdo. Gabriel González

6.2 Antecedentes de la propuesta

El Cartucho Blanco (*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.) Es un producto relativamente nuevo en el sector productivo. La demanda del producto se ha incrementado cada vez más, con la mayor demanda centrada en el hemisferio norte (Salinger, 1994).

CBI (2009) menciona que el género *Zantedeschia*, que abarca siete especies, ocupó el puesto trece de las flores más vendidas en las subastas de Holanda entre los años 2004 y 2008. De estas especies, gracias a numerosas hibridaciones, se tiene actualmente más de 70 cultivares con múltiple variedad de colores. En el Perú, la especie más conocida es la Cala o Cartucho Blanco (*Zantedeschia aethiopica*), flor muy popular y casi la única que se encuentra en el mercado local.

Weaver (1996) afirma que las Giberelinas son las únicas sustancias químicas capaces de promover floración en plantas, que de otro modo permanecerían vegetativas, al remplazar condiciones ambientales específicas que controlan la formación de flores. Sin embargo, Salisbury y Ross (1994) mencionan que también las citoquininas han estimulado la formación de flores en algunas variedades de crisantemo (*Dedranthema sp.*) con el empleo de una combinación de Citoquininas (Benziladenina) y AG5.

Ngamau (2001) probó aplicaciones de BAP (Benzilaminopurina) y/o AG3 sobre plantas de la variedad 'Green Goddess' de *Z. aethiopica*. Estas promovieron la emergencia temprana e incrementaron el número de brotes visibles y el desarrollo de estos. De Pascale *et al.* (2003)

demonstró que la giberelina adelantó floración en aproximadamente 100 días respecto al testigo.

Luria y Weiss (2005) concluyeron que se incrementó el número de brotes y se obtuvo hasta cinco veces más flores con tratamientos combinados de BA y AG3. Reiser (1998) reportó que aplicaciones de AG3 en *Z. aethiopica* y *Z. 'Green Goddess'* incrementaron el número de flores por planta de 1.3 a 3.4 y de 1.3 a 3.8, respectivamente.

6.3 Justificación

Para el cultivo de Cartucho Blanco la determinación de la concentración óptima de Ácido Giberélico permitiría un aumento en el crecimiento del botón conllevando a la mejora de la calidad en este cultivo. Para ello se tomará en cuenta los requerimientos nutricionales de tallo como un factor más que influirá en el desarrollo del mismo.

La sostenibilidad de la propuesta está basada en una diversidad de factores, siendo el principal la innovación en la utilización de hormonas naturales para un mejor desarrollo del tallo de la Cartucho Blanco.

La posibilidad real de obtener buenos rendimientos de tallos sanos y con la calidad que demandan los mercados internacionales, solo la podremos lograr a través de una nutrición adecuada y balanceada de acuerdo a las necesidades presentes durante el desarrollo del cultivo, y con la aplicación de productos reguladores del crecimiento de origen natural o sintético, los cuales provoquen y apoyen el logro de los cambios esperados en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, ya que con frecuencia las plantas por sí mismas no muestran todo su potencial de desarrollo y producción debido a la variabilidad del suelo, y a los cambios frecuentes y comunes de temperatura, radiación, viento y humedad presentes en las condiciones de campo durante el desarrollo del cultivo, así como por las alteraciones provocadas por el ataque de plagas, enfermedades y competencia de malezas, entre otros factores, que frecuentemente modifican la velocidad y normalidad del crecimiento y desarrollo del cultivo.

Por esta razón, el presente trabajo de investigación trata de incorporar en la industria florícola nacional, el uso de estimulantes que mejoren la producción de flores en especial la del cartucho blanco, lo que permitirá cumplir los requerimientos y demandas de un mercado globalizado mejorando así la economía del país y sus relaciones de compra-venta.

6.4 Objetivos

Objetivo General

- Determinar la concentración óptima de Ácido Giberélico para el crecimiento del botón en la especie ornamental Cartucho Blanco (*Zantedeschia aethiopica*).

Objetivos Específicos

- Aplicar una formulación de estimulantes a diferente concentración en las camas del cultivo de Cartucho Blanco.
- Medir las características físicas del botón de la Cartucho Blanco de las variedades en estudio.
- Evaluar el incremento en el tamaño de los botones florales de Cartucho Blanco.

6.5 Análisis de factibilidad

La gran diversidad de condiciones ambientales que tiene la República ecuatoriana y el interés que cada vez más productores y técnicos muestran hacia esta actividad, hacen de Ecuador una zona privilegiada para la producción de tallos ornamentales de exportación. Además que en los últimos años la demanda de este tallo se ha incrementado en el mercado mundial principalmente en el hemisferio norte, quienes han aumentado las importaciones de estos tallos.

Las tecnologías que actualmente se tienen en Ecuador para la producción de plantas ornamentales para el mercado interno como para la exportación son de muy buen nivel y

competitivas. La demanda de tallos sanos y de alta calidad es creciente, y los volúmenes y características de los productos están totalmente ligados a una buena nutrición de la planta y a la posibilidad de que ésta exprese plenamente sus características y potencial genéticos, en las mejores condiciones ambientales y de manejo, para su desarrollo.

El Ecuador es considerado como uno de los principales países florícolas, pues la variedad en el mercado internacional es cada vez mayor, lo que ha permitido colocar al país entre los primeros exportadores de flores incrementando la producción y expandiendo la industria florícola.

6.6 Fundamentación

6.6.1 Cartucho Blanco (*Zantedeschia aethiopica*)

La *Zantedeschia aethiopica*, es una especie de origen sudafricano, cultivada en las islas por las espatas de color blanco de las inflorescencias. Se puede encontrar asilvestrada en diferentes lugares. Prefiere áreas húmedas y sombreadas con abundancia de agua. "*Zantedeschia aethiopica*" se ha naturalizado en Europa Meridional y Occidental, a mediados del siglo XVIII. (Grayum, M. H.2003). Se conoce con varios nombres, como: "cala, oreja de burro o cartucho", (Martínez, M. 1979).

Clasificación taxonómica:

Reino: Plantae.

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares).

Súper división: Spermatophyta (plantas con semillas).

División: Magnoliophyta (plantas con flor).

Clase: Liliopsida (Monocotiledóneas).

Subclase: Arecidae.

Orden: Árales.

Nombre científico o latino: *Zantedeschia aethiopica*. (L.) Spreng.

6.6.2 Hormona Vegetal

Las hormonas se pueden definir como sustancias orgánicas que, producidas en una parte u órgano de la planta, se trasladan a otro y, en muy bajas concentraciones inducen efectos fisiológicos definidos. Esta definición incluye todos los requisitos que una sustancia orgánica debe reunir para ser considerada una hormona: que se origine en el organismo; que generalmente se traslade del sitio de síntesis o liberación al sitio de acción; que actúe en muy pequeñas dosis; que induzca o afecte procesos fisiológicos definidos.

Las hormonas vegetales son compuestos sintetizados por las plantas en concentraciones micro molares o menores, las cuales provocan respuestas fisiológicas específicas ya sea en forma local o bien son trasladadas a otras regiones de la planta para modificar su crecimiento y desarrollo.

Las hormonas juegan un papel muy importante en la expresión fenotípica de los cultivos ya que estas actúan como mensajeros entre el genomio y el ambiente.

6.6.3 Tipos de hormonas

a. Auxinas

Es el grupo más conocido de fitorreguladores. F.W. Went, en 1926, logró extraer de puntas de coleoptiles de avena un compuesto capaz de estimular el crecimiento de plántulas decapitadas.

Posteriormente, se demostró que si se colocaba un pequeño bloque de agar impregnado con sustancia proveniente del extremo del coleoptile, sobre un costado de la plántula, ésta se curvaba hacia el lado contrario del bloque de agar. Esta curvatura se debe al aumento en la elongación que ocurre directamente debajo del bloque. Went propuso el nombre de auxina (del griego "auxe"=crecer) para esta hormona inductora de curvatura. Este factor, posteriormente, resultó ser el ácido indol acético también llamado

AIA (que si bien no es la única auxina de origen endógeno, es la más conocida).

b. Gibberelinas

Su existencia se conoce desde 1926, pero la investigación activa acerca de estos compuestos recién comenzó en la década del '50. Son compuestos muy estables y de rápida distribución por el floema. Existen en angiospermas, gimnospermas, musgos, helechos, algas y hongos. En angiospermas se encuentran en semillas inmaduras, ápices de raíces y tallos, y hojas jóvenes.

Actualmente, existen al menos 50 gibberelinas descubiertas y no hay dudas de su condición de hormonas (es decir, son de origen endógeno).

c. Citocininas

Son sustancias capaces de estimular la citocinesis en las plantas. La primera sustancia que promovía esta división celular fue identificada en 1955 como 6-furfuril amino purina (previamente denominada cinetina).

No se conoce bien la acción fundamental de la citocinina, pero se supone que se adhiere al RNA de transferencia y, cuando esto sucede en determinados sitios, provoca el funcionamiento de ciertos codones, controlando así la síntesis de proteínas o enzimas. También se ha postulado su efecto sobre la síntesis del DNA. Se ha comprobado que induce la actividad de amilasas y proteasas y la síntesis de tiamina y de la auxina.

La cinetina es la citocinina sintética más conocida, así como la benciladenina (bencil-amino purina). Está presente en angiospermas, gimnospermas, musgos y helechos. En angiospermas se encuentra en raíces y a menudo en semillas, frutos y hojas jóvenes. Se mueven en todas las direcciones por el xilema, el floema y las células parenquimáticas.

6.6.4 Insumos Agrícolas

a. STIMULATE

Es un regulador de crecimiento vegetal a base de Citoquininas, Auxinas y Ácido Giberélico, hormonas vegetales naturalmente producidas por las plantas.

Tabla 6.1. Composición química

Citoquininas	0.009 %
Auxinas	0.005 %
Ácido Giberélico	0.005 %
Ingrediente Inerte	99.981 %
Total	100.000 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

b. ULTRA CROP-K

Es un fertilizante concentrado en polvo, 100% soluble en agua para aplicaciones foliares y sistemas de riego modernos. Contiene nitrógeno amínico en la forma de Monocarbamida (CO-NH_2), el que es transformado en la planta directamente a aminoácidos y proteínas, sin mayor gasto de energía por la planta, a diferencia de los nitratos los cuales son recomendados de aplicarse solo en los estados iniciales de crecimiento de la planta, más no en el estado de llenado de los frutos y órganos de almacenamiento.

Contiene Potasio, que favorece el movimiento de los azúcares de las hojas a los productos de la cosecha (fibras, frutos, raíces, coronas, tubérculos, tallos, etc.) Los Nitratos aplicados tardíamente estimulan la síntesis de Auxinas en la planta, las que producen en gran crecimiento de la parte aérea (enviviamiento); y en períodos de estrés, este desbalance provoca la producción descontrolada de Etileno, causante de desórdenes fisiológicos, como la caída de flores, frutos, muerte prematura, etc.

Ultra crop-k Proporciona los siguientes beneficios:

- Optimiza la absorción de los nutrientes nitrógeno y potasio.
- Mueve los azúcares de las hojas a las partes cosechables de la planta.
- Corrrige rápidamente la deficiencia de potasio.
- Disminuye los síntomas de debilitamiento de los cultivos.
- Incrementa la calidad de las cosechas.
- Mejora el sabor de los frutos.
- Incrementa la resistencia a las enfermedades.
- Mejora la resistencia al frío.

- Prolonga la vida del fruto almacenado.
- Reduce las alternativas de producción en los frutales.
- Uniformiza la floración.

Tabla 6.2. Composición química

Nitrógeno (N)	13 %
Potasio (K ₂ O)	14 %
Compuesto inertes	73 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

c. HARVEST MORE 5-5-45

Es una línea de fertilizantes foliares concentrados 100% solubles en agua, ideal para ser aplicado foliarmente o en sistemas de riego tecnificado. Presenta una gama de formulaciones balanceadas para todos los tipos de suelo y cultivo tanto anuales, perennes, hortícola frutales y otros, así como para plantas de invernadero y ornamentales. Es una solución rápida y efectiva para controlar las deficiencias nutricionales de su cultivo.

- Corrige deficiencias de macro y micronutrientes en momentos críticos.
- Incrementa los rendimientos de los cultivos.
- Mejora la vida Post cosecha.
- Aumenta la calidad de las cosechas.
- Aumenta la resistencia al ataque de plagas y enfermedades.

Tabla 6.3. Composición química elementos secundarios y micronutrientes

Zinc (Zn)	0,10 %
Cobre (Cu)	0,05 %
Magnesio (Mg)	0,05 %
Manganeso (Mn)	0,05 %
Azufre (S)	1,00 %
Nitrógeno (N)	5,00 %
Molibdeno (Mo)	0,005 %
Boro (Br)	0,02 %

Cobalto (Co)	0,002 %
Fosfato (P ₂ O ₅)	5,00 %
Potasio (K ₂ O)	45,00 %
Compuestos inertes	42,373 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

d. **N-LARGE**

Regulador de crecimiento vegetal a base de Ácido Giberélico (AG3).

Es una solución líquido de Ácido Giberélico (AG₃) conteniendo 6.26% de ingrediente activo, listo para ser usado inmediatamente en campo, no necesitando de preparaciones y disoluciones adicionales.

Ha sido diseñado para promover el elongamiento de tallos en flores y ornamentales, manipular la floración y el cuajado de frutos, mejorar el calibre y la calidad de los frutos, reducir los desórdenes fisiológicos, mejorar la vida post cosecha de frutos cosechados y disminuir la mano de obra en labores culturales como el raleo de racimos.

Composición química:

Ácido Giberélico (GA3) 32 gramos / litro.

Alcohol ISO propanol 768 gramos / litro.

Es un compuesto perteneciente al grupo de hormonas vegetales llamadas Giberelinas. Estas hormonas, al ser aplicadas sobre tejidos vegetales, causan múltiples efectos relacionados con la estimulación del crecimiento por lo que son ampliamente usadas en la agricultura mundial. (agronpaxi@agrocoex.net)

Tabla 6.4. Composición química

Ácido Giberélico	6,26 %
Ingrediente Inerte	93,74 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

e. **SETT**

- Evita la caída de flores y frutos.
- Proporciona Calcio y Boro, rápidamente disponible y fácilmente adsorbido por la superficie de las hojas.
- Fortalece las paredes y membranas celulares fortaleciendo los tejidos vegetales.
- Contiene ingredientes que alteran el metabolismo de la planta, minimizando el efecto del estrés.
- Ha sido formulado para ser aplicado al follaje y reducir la caída de flores y frutos.
- Previene y reduce los desordenes fisiológicos de los cultivos.
- Aumenta la resistencia a enfermedades que atacan a los cultivos.
- Reduce los daños internos en los tejidos de las diferentes frutas y hortalizas, ayudándolos a conservar por mayor tiempo en almacenamiento.
- Es ideal para pulverizaciones foliares continuas en los cultivos desde plántulas hasta la cosecha.

Tabla 6.5. Composición química

Calcio (Ca)	8 %
Boro (B)	1 %
Compuestos inertes	91 %
Total	100 %

Fuente: Agronpaxi Cía. Ltda.

6.7 Metodología del modelo operativo

Tabla 6.7.: Modelo operativo para la determinación de la concentración óptima de Ácido Giberélico para el cultivo de Cartucho Blanco.

Etapas	Actividades	Tiempo estimado
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de metas ▪ Desarrollo de planes ▪ Coordinar Actividades 	2 semanas
Organización	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir Ubicación ▪ Delegar Funciones ▪ Estimar presupuesto ▪ Cotizaciones 	3 semanas
Dirección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar al personal hacia los objetivos ▪ Entrenar al personal en sus actividades 	1 mes
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adquisición de recursos materiales y tecnológicos. ▪ Montaje de laboratorio de análisis ▪ Pruebas de funcionamiento 	2 meses
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación de las características físicas de la Cartucho Blanco. ▪ Determinación de la intensidad del color de la Cartucho Blanco. ▪ Determinación de los parámetros de control de calidad de la Cartucho Blanco. 	1 mes

Control	▪ Parámetros de calidad para exportación	1 mes
----------------	--	-------

Elaborado por: Gabriel González

6.8 Administración

Tabla 6.8.: Actividades de Administración para un proyecto

Actividad	Descripción
Definición del proyecto	Antes de iniciar el proyecto, es indispensable que el trabajo esté entendido y que los responsables, tanto de la ejecución del proyecto como quienes recibirán los resultados del mismo, tengan una visión clara de los resultados esperados.
Planeación del Trabajo	Se determina cómo se va a realizar el trabajo, esto implica entonces elaborar un plan de trabajo.
Administración de Contratos	El contrato es el documento que rige las condiciones bajo las cuales se adquiere un bien y/o servicio.
Administración de Proveedores	En el transcurso del proyecto, la relación con los proveedores es muy variante, variación estrechamente ligada al avance del mismo.

Administración del Plan de trabajo	Describe lo que hay que hacer, el orden del trabajo, el esfuerzo requerido y quien está asignado a qué tarea, pero solo representa el mejor estimado de cómo completar el trabajo que queda por hacer en un momento dado de un proyecto.
Administración del Alcance	El alcance de un proyecto describe los límites del mismo y lo que el proyecto va a entregar, qué información se necesita y qué partes de la organización se verán afectadas.
Administración de Riesgos	El riesgo es una condición futura que existe fuera del control del grupo del proyecto, y que puede tener un impacto negativo sobre el resultado del proyecto si se llega a dar la condición.
Administración de la comunicación	Informar el estado del mismo.
Administración de la documentación	Para proyectos pequeños no hay necesidad de establecer todo un sistema administrativo, pero en la medida que el alcance del proyecto aumenta, se hace necesario tenerlo.
Administración de la calidad	La calidad de un proyecto se mide por qué tan cerca están de cumplirse las expectativas, por lo tanto el objetivo central del equipo del proyecto es tratar de cumplir y exceder los objetivos iniciales.
Administración de la medición	Se deben incluir variables métricas que determinen

	que tan bien se satisfacen los requerimientos del cliente y como se cumple con las expectativas. Dependiendo de los resultados, se toman los correctivos pertinentes.
--	---

Elaborado por: Gabriel González

6.9 Previsión de la evaluación

Tabla 6.9.: Previsión de la Evaluación

Preguntas Básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	Sello Flor del Ecuador
¿Por qué evaluar?	Provee información técnica del cultivo de Cartucho Blanco.
¿Para qué evaluar?	Mejorar la calidad del cultivo de Cartucho Blanco.
¿Qué evaluar?	Características físicas del tallo de Cartucho Blanco.
¿Quién evalúa?	Postcosecha Finca Rose Success Cia. Ltda.

Elaborado por: Gabriel González

BIBLIOGRAFÍA

Agronpaxi Cía. Ltda. 2012. Información Técnica. STIMULATE, ULTRA CROP-K, HARVEST MORE 5-5-45, N-LARGE, SETT. Lic. Consuelo de Espinoza. Gerente Administrativo.

APA (American Phytopathological Society, US). 1986. Compendium of rose disease. US, Cornell University. Página 50.

Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. 2001. Cultivo moderno de Rosa bajo invernadero. Traducción M. Pizano de Márquez. Bogotá, Colombia. Página 203.

AGUIRRE, M.; GONZÁLEZ A. y RAISMAN J. Hormonas De Las Plantas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. 1999.

Disponible en la red:

www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/auxinas.htm

ASAMBLEA NACIONAL. Código de la producción de la República del Ecuador. Distrito Metropolitano de Quito. Fecha de promulgación en el registro oficial 16 de Noviembre del 2010.

ASAMBLEA NACIONAL. Constitución de la República del Ecuador. Registro oficial 449. Fecha de expedición 20 de Octubre de 2008.

ASAMBLEA NACIONAL. Plan Nacional Para el Buen Vivir 2009-2013 de la República del Ecuador. Registro oficial No. 459. Fecha de expedición 5 de Marzo del 2010.

BRIDWELL, R.G.S. Fisiología Vegetal. Editorial AGT. México. 1983. Páginas. 280 – 286, 420.

CÁCERES, L. y Nieto D. 2005. Estandarización del uso de la fitohormona aplicada a variedades de rosa de flor pequeña. Tesis Ing. Agrónomos. Colombia.

CBI. 2009. Market survey: The cut Flowers and Foliage Market in the EU. Publication November.

DESDE EL SURCO. 2000. Cultivos de Exportación no Tradicionales. 4 Edición. Quito - Ecuador. Página 55.

DE PASCALE, S., FIORENZA S., MARTINO, A. TAMBURRINO y R., PARADISO, R. 2003. Con GA3 se alargará el horario para la producción de cala blanca. Departamento de Ingeniería Agrícola y Agronomía. Universidad de Nápoles Federico II. N. ° 9 de cultivos protegidos.

FAINSTEIN, R. Manual para el cultivo de Rosas en Latinoamérica. Editorial Ecuoffset. Quito. 1997. Páginas 7 – 10, 22-28, 43 – 49, 128, 178, 235.

FERRER, F y SALVADOR, P. La Producción de Rosa en Cultivo Protegido. Editorial Mundi Prensa. Valencia – España. 1986. Páginas 195, 244.

GABELA, F. Factores que Inciden en el Crecimiento y Desarrollo de las Plantas en Ambientes Protegidos.

In Curso internacional de Manejo de Agua y Fertilización en Cultivos Intensivos. (3 Junio – 28 Julio. 1999. Quito - Ecuador.). Memorias. Quito, Grupo Clínica Agrícola. Página 22.

GAMBOA, L. El Cultivo de la Rosa de Corte. Escuela de Comunicación Agrícola. San José - Costa Rica. 1995. Páginas 139, 141 - 147.

GARCIDUEÑAS, R. Fisiología Vegetal Aplicada. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 1972. Páginas 172 – 173.

GUTIERREZ, J. (1991). Como cultivar claveles para exportación. Riobamba. Escuela Politécnica Superior del Chimborazo. p. 175 -177.

HASERK, R. (1980). Introducción a la Floricultura. San Diego, Academic Press. p. 102-104

HEUSSLER, P. Estudio de la producción de flores para corte. Expoflores. Quito - Ecuador.2008. Página6.

HORST, K. 1989. Compendium of Roses Diseases. American Phytopathological Society. Minnesota – EE. UU. Page 12 – 22.

INFOAGRO. Cultivo de Rosas para Corte. 2006.

Disponible en la red:

<http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm>

LATORRE, F. Fisiología Vegetal. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencia Agrícolas. Quito - Ecuador.1996. Páginas 126 – 143, 166 – 189.

LÓPEZ, M. 1981. Cultivo del Rosal en Invernadero. Editorial Mundi – Prensa. Madrid - España. Página 341.

LÓPEZ, M. Curso de Nutrición Vegetal. Modulo III.Ecuador.2007.

LURIA, G. y WEISS, D. 2005. Effect of planting depth and density, leaf removal, cytokinin and gibberellic acid treatments on flowering and rhizome production in *Zantedeschia aethiopica*.Proc. IXth Intl. Symp.On Flower bulbs. Eds.: H. Okubo, Miller and G.A. Chastagner. Acta Hort. 673, ISHS 2005.

MANZANARES, J.; CALVACHE, M. Exportación de Nutrientes en el Cultivo de Rosas Bajo Invernadero.

In Curso internacional de Manejo de Agua y Fertilización en Cultivos Intensivos. (3 Junio – 28 Julio. 1999. Quito -Ecuador.). Memorias. Quito, Grupo Clínica Agrícola. Páginas 152 – 156.

MARKMANN, C. 2004. Departamento de Medicina Nutricional. Universidad de Pamplona. España.

MIRANDA DE LARRA, J. Y DE ONIS, J. Cultivos Ornamentales. Barcelona, AEDOS. P.1975.

NGAMAU, K. 2001. Promoting Side shoot development in *Zantedeschia aethiopica* 'Green Goddess'. Gartenbauwissenschaft. S. Pages 85 – 92.

Operaciones poscosecha. 2002. Operaciones de poscosecha empleadas en el cultivo de flores.

Disponible en la red:

<http://www.angelfire.com/>

PADILLA, W. 1999. El Potasio en el Suelo y su Importancia.

In Curso internacional de Manejo de Agua y Fertilización en Cultivos Intensivos. (3 Junio – 28 Julio. 1999. Quito - Ecuador.). Memorias. Quito, Grupo Clínica Agrícola. Páginas 66 – 70.

Pantone announces RGB conversions for Pantone system Press Release. Providing Designers with Simple and Accurate Methods for Recreating Pantone Matching System Colors in Web Designs

Disponible en la red:

<http://www.pantone.com/pages/pantone/pantone.aspx?pg=20136&ca=10>

Pantone Goe and RGB Values and CMYK Conversions

Disponible en la red:

<http://www.myprintresource.com/online/article.jsp?siteSection=1&id=1755&pageNum=2>

Pantone Unveils Goe System Press Release. Over 2,000 New Pantone Colors to Inspire, Explore and Express the Color of Ideas, Press Release, September 5, 2007

Disponible en la red:

<http://www.pantone.com/pages/pantone/Pantone.aspx?pg=20494&ca=10>

PIAGGESI, A. 1998. Elementos Menores. Notas para su uso. Marketing Flowers. Revista de Floricultura Ecuatoriana. No. 10:42. Ecuador. 1998.

POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE. 1997. El Manejo de Fertilizantes a Través de los Sistemas de Riego. Atlanta - EE.UU. 1997. Páginas 4 – 5.

PRUNA, O. 2012. Comunicación personal. Rose Success Cía. Ltda.

REISER, R. A. 1998. *Zantedeschia aethiopica* and Z. 'Green Goddess' Responses to GA3 and Bonzi for cut flower Calla Lily production in Florida. HortScience 33: 443-558.

SALDARRIAGA, I.D. 1989. El Cultivo de el Rosal.

In. Tema de Orientación Agropecuaria. Bogotá (Col.). Manual de Floricultura. Tercera Edición. Bogotá.1989. Páginas 131.

SALISBURY, F. B. y ROSS, C. W. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. México.

SALTOS, H. 1993. Diseño Experimental. Ambato - Ecuador. Páginas 60 -61.

SICA. 2006. Sistema de Información y Censo Agropecuario. Ministerio de Agricultura y Ganadería. III Censo Nacional Agropecuario. Ecuador. Fecha de expedición 3 de Junio del 2006

Disponible en la red: www.sica.gov.ec

SUQUILANDA, M. 1995. Fertilización Orgánica Manual Técnico. FUNDAGRO. Quito – Ecuador.1995. Páginas 16 – 30.

VELASTEGUÍ, R. 1999. Enfermedades de la Floricultura Ecuatoriana y su Control.

In. Gallegos, P.; Merino, R.; Orellana, H.; Proaño, G.; Suquilanda, M.; Zurita, G. Manual Técnico del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Instituto de Postgrado. 1999. Páginas 41.

VÉLIZ, V. 2006. Contribución a la eficiencia en la producción de rosas de corte en la finca exportadora de Flores de Corte, S. A. Tesis Ing. Agrónomo. Guatemala. Página 39 – 42.

VIANA, C. Y MILLÁN, D. 2003. Taller sobre Desarrollo y Fisiología del Rosal. Cayambe - Ecuador. Fecha de exposición 3 de Julio del 2003.

VILLACÍS, H. 1999. “Si se puede superar los impactos de la crisis financiera.” Marketing Flowers. Revista de Floricultura Ecuatoriana N°. 11. Ecuador. 1999. Páginas 13 – 17

WEAVER, R. J. 1996. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Universidad de California, Davis. Editorial Trillas. Impreso en México 31-34, 68-87, 96-106, 119-126.

Weaver, RJ. 1989. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Trad. A. Contin. México, Trillas. 622 p.

ZIESLIN, N. 1997. Base Fisiológica del Rosal.

In Taller Técnico sobre la Fisiología del Rosal. (5 – 7 Marzo. 1997. Quito - Ecuador). Memorias. Quito. Páginas 26 – 29, 32 – 36 y 43.

ANEXOS

ANEXO A

DATOS DE LA VARIABLE TAMAÑO DE BOTÓN (cm) DE LA VARIEDAD DUETT

Tabla A1. Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Duett.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Tamaño de Botón (cm)	Estándar	Delta Tamaño (cm)
1	1	Duett	0.75 cc AG3	1	6	5,5	0,5
1	2	Duett	0.75 cc AG3	2	6,2	5,5	0,7
1	3	Duett	0.75 cc AG3	4	5,7	5,5	0,2
1	4	Duett	0.75 cc AG3	7	6,2	5,5	0,7
1	5	Duett	0.75 cc AG3	8	6,2	5,5	0,7
1	6	Duett	1,0 cc AG3	2	6	5,5	0,5
1	7	Duett	1,0 cc AG3	5	5,9	5,5	0,4
1	8	Duett	1,0 cc AG3	6	6,1	5,5	0,6
1	9	Duett	1,0 cc AG3	7	6,2	5,5	0,7
1	10	Duett	1,0 cc AG3	9	6	5,5	0,5
1	11	Duett	1.25 cc AG3	1	5,9	5,5	0,4
1	12	Duett	1.25 cc AG3	2	6,1	5,5	0,6
1	13	Duett	1.25 cc AG3	3	6,3	5,5	0,8
1	14	Duett	1.25 cc AG3	5	6	5,5	0,5
1	15	Duett	1.25 cc AG3	6	6	5,5	0,5
2	16	Duett	0.75 cc AG3	1	5,8	5,5	0,3
2	17	Duett	0.75 cc AG3	2	6,3	5,5	0,8
2	18	Duett	0.75 cc AG3	4	5,9	5,5	0,4
2	19	Duett	0.75 cc AG3	7	6,1	5,5	0,6
2	20	Duett	0.75 cc AG3	8	6,1	5,5	0,6
2	21	Duett	1,0 cc AG3	2	6	5,5	0,5
2	22	Duett	1,0 cc AG3	5	5,9	5,5	0,4
2	23	Duett	1,0 cc AG3	6	6,1	5,5	0,6
2	24	Duett	1,0 cc AG3	7	5,7	5,5	0,2

2	25	Duett	1,0 cc AG3	9	5,6	5,5	0,1
2	26	Duett	1.25 cc AG3	1	6,1	5,5	0,6
2	27	Duett	1.25 cc AG3	2	6,3	5,5	0,8
2	28	Duett	1.25 cc AG3	3	6,2	5,5	0,7
2	29	Duett	1.25 cc AG3	5	6,1	5,5	0,6
2	30	Duett	1.25 cc AG3	6	5,8	5,5	0,3
3	31	Duett	0.75 cc AG3	1	6,1	5,5	0,6
3	32	Duett	0.75 cc AG3	2	6	5,5	0,5
3	33	Duett	0.75 cc AG3	4	6,4	5,5	0,9
3	34	Duett	0.75 cc AG3	7	6,2	5,5	0,7
3	35	Duett	0.75 cc AG3	8	6,2	5,5	0,7
3	36	Duett	1,0 cc AG3	2	6,4	5,5	0,9
3	37	Duett	1,0 cc AG3	5	5,9	5,5	0,4
3	38	Duett	1,0 cc AG3	6	6	5,5	0,5
3	39	Duett	1,0 cc AG3	7	5,8	5,5	0,3
3	40	Duett	1,0 cc AG3	9	6,5	5,5	1
3	41	Duett	1.25 cc AG3	1	6	5,5	0,5
3	42	Duett	1.25 cc AG3	2	5,9	5,5	0,4
3	43	Duett	1.25 cc AG3	3	5,9	5,5	0,4
3	44	Duett	1.25 cc AG3	5	6	5,5	0,5
3	45	Duett	1.25 cc AG3	6	6,3	5,5	0,8

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO B

DATOS DE LA VARIABLE LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA (cm) DE LA
VARIEDAD DUETT

Tabla B1. Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Duett.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Longitud Circunferencia del Botón (cm)	Estándar	Delta Longitud Circunferencia (cm)
1	1	Duett	0.75 cc AG3	1	14,5	10	4,5
1	2	Duett	0.75 cc AG3	2	16	10	6
1	3	Duett	0.75 cc AG3	4	15,5	10	5,5
1	4	Duett	0.75 cc AG3	7	16	10	6
1	5	Duett	0.75 cc AG3	8	15	10	5
1	6	Duett	1,0 cc AG3	2	14,1	10	4,1
1	7	Duett	1,0 cc AG3	5	13,5	10	3,5
1	8	Duett	1,0 cc AG3	6	14,5	10	4,5
1	9	Duett	1,0 cc AG3	7	14	10	4
1	10	Duett	1,0 cc AG3	9	15,5	10	5,5
1	11	Duett	1.25 cc AG3	1	15	10	5
1	12	Duett	1.25 cc AG3	2	14	10	4
1	13	Duett	1.25 cc AG3	3	15	10	5
1	14	Duett	1.25 cc AG3	5	14,5	10	4,5
1	15	Duett	1.25 cc AG3	6	14	10	4
2	16	Duett	0.75 cc AG3	1	15,5	10	5,5
2	17	Duett	0.75 cc AG3	2	15,8	10	5,8
2	18	Duett	0.75 cc AG3	4	14,8	10	4,8
2	19	Duett	0.75 cc AG3	7	17	10	7
2	20	Duett	0.75 cc AG3	8	16,5	10	6,5
2	21	Duett	1,0 cc AG3	2	16	10	6
2	22	Duett	1,0 cc AG3	5	14	10	4

2	23	Duett	1,0 cc AG3	6	16	10	6
2	24	Duett	1,0 cc AG3	7	14,5	10	4,5
2	25	Duett	1,0 cc AG3	9	14,5	10	4,5
2	26	Duett	1.25 cc AG3	1	16	10	6
2	27	Duett	1.25 cc AG3	2	15	10	5
2	28	Duett	1.25 cc AG3	3	14	10	4
2	29	Duett	1.25 cc AG3	5	14	10	4
2	30	Duett	1.25 cc AG3	6	15	10	5
3	31	Duett	0.75 cc AG3	1	15,5	10	5,5
3	32	Duett	0.75 cc AG3	2	15	10	5
3	33	Duett	0.75 cc AG3	4	15	10	5
3	34	Duett	0.75 cc AG3	7	16	10	6
3	35	Duett	0.75 cc AG3	8	15	10	5
3	36	Duett	1,0 cc AG3	2	15	10	5
3	37	Duett	1,0 cc AG3	5	14	10	4
3	38	Duett	1,0 cc AG3	6	14,1	10	4,1
3	39	Duett	1,0 cc AG3	7	16,5	10	6,5
3	40	Duett	1,0 cc AG3	9	14,6	10	4,6
3	41	Duett	1.25 cc AG3	1	14	10	4
3	42	Duett	1.25 cc AG3	2	16	10	6
3	43	Duett	1.25 cc AG3	3	15	10	5
3	44	Duett	1.25 cc AG3	5	14	10	4
3	45	Duett	1.25 cc AG3	6	16	10	6

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO C

DATOS DE LA VARIABLE NÚMERO DE PÉTALOS DE LA VARIEDAD DUETT

Tabla C1. Variable Número de Pétalos de la Variedad Duett.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Número de Pétalos	Estándar	Delta Número de Pétalos
1	1	Duett	0.75 cc AG3	1	43	48	0
1	2	Duett	0.75 cc AG3	2	50	48	2
1	3	Duett	0.75 cc AG3	4	65	48	17
1	4	Duett	0.75 cc AG3	7	69	48	21
1	5	Duett	0.75 cc AG3	8	74	48	26
1	6	Duett	1,0 cc AG3	2	49	48	1
1	7	Duett	1,0 cc AG3	5	41	48	0
1	8	Duett	1,0 cc AG3	6	36	48	0
1	9	Duett	1,0 cc AG3	7	46	48	0
1	10	Duett	1,0 cc AG3	9	40	48	0
1	11	Duett	1.25 cc AG3	1	47	48	0
1	12	Duett	1.25 cc AG3	2	56	48	8
1	13	Duett	1.25 cc AG3	3	54	48	6
1	14	Duett	1.25 cc AG3	5	43	48	0
1	15	Duett	1.25 cc AG3	6	40	48	0
2	16	Duett	0.75 cc AG3	1	42	48	0
2	17	Duett	0.75 cc AG3	2	72	48	24
2	18	Duett	0.75 cc AG3	4	56	48	8
2	19	Duett	0.75 cc AG3	7	74	48	26
2	20	Duett	0.75 cc AG3	8	46	48	0
2	21	Duett	1,0 cc AG3	2	65	48	17
2	22	Duett	1,0 cc AG3	5	51	48	3
2	23	Duett	1,0 cc AG3	6	62	48	14
2	24	Duett	1,0 cc AG3	7	40	48	0

2	25	Duett	1,0 cc AG3	9	46	48	0
2	26	Duett	1.25 cc AG3	1	53	48	5
2	27	Duett	1.25 cc AG3	2	65	48	17
2	28	Duett	1.25 cc AG3	3	59	48	11
2	29	Duett	1.25 cc AG3	5	36	48	0
2	30	Duett	1.25 cc AG3	6	43	48	0
3	31	Duett	0.75 cc AG3	1	39	48	0
3	32	Duett	0.75 cc AG3	2	62	48	14
3	33	Duett	0.75 cc AG3	4	55	48	7
3	34	Duett	0.75 cc AG3	7	69	48	21
3	35	Duett	0.75 cc AG3	8	38	48	0
3	36	Duett	1,0 cc AG3	2	42	48	0
3	37	Duett	1,0 cc AG3	5	48	48	0
3	38	Duett	1,0 cc AG3	6	44	48	0
3	39	Duett	1,0 cc AG3	7	64	48	16
3	40	Duett	1,0 cc AG3	9	65	48	17
3	41	Duett	1.25 cc AG3	1	40	48	0
3	42	Duett	1.25 cc AG3	2	59	48	11
3	43	Duett	1.25 cc AG3	3	57	48	9
3	44	Duett	1.25 cc AG3	5	59	48	11
3	45	Duett	1.25 cc AG3	6	38	48	0

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO D

DATOS DE LA VARIABLE COLORACIÓN (%) VARIEDAD DUETT

Tabla D1. Variable Coloración (%) de la Variedad Duett.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Coloración (%)
1	1	Duett	0.75 cc AG3	1	70
1	2	Duett	0.75 cc AG3	2	63
1	3	Duett	0.75 cc AG3	4	77
1	4	Duett	0.75 cc AG3	7	72
1	5	Duett	0.75 cc AG3	8	64
1	6	Duett	1,0 cc AG3	2	69
1	7	Duett	1,0 cc AG3	5	60
1	8	Duett	1,0 cc AG3	6	62
1	9	Duett	1,0 cc AG3	7	65
1	10	Duett	1,0 cc AG3	9	62
1	11	Duett	1.25 cc AG3	1	64
1	12	Duett	1.25 cc AG3	2	64
1	13	Duett	1.25 cc AG3	3	58
1	14	Duett	1.25 cc AG3	5	62
1	15	Duett	1.25 cc AG3	6	72
2	16	Duett	0.75 cc AG3	1	54
2	17	Duett	0.75 cc AG3	2	63
2	18	Duett	0.75 cc AG3	4	65
2	19	Duett	0.75 cc AG3	7	69
2	20	Duett	0.75 cc AG3	8	65
2	21	Duett	1,0 cc AG3	2	64
2	22	Duett	1,0 cc AG3	5	69
2	23	Duett	1,0 cc AG3	6	69
2	24	Duett	1,0 cc AG3	7	68

2	25	Duett	1,0 cc AG3	9	58
2	26	Duett	1.25 cc AG3	1	77
2	27	Duett	1.25 cc AG3	2	75
2	28	Duett	1.25 cc AG3	3	75
2	29	Duett	1.25 cc AG3	5	64
2	30	Duett	1.25 cc AG3	6	66
3	31	Duett	0.75 cc AG3	1	79
3	32	Duett	0.75 cc AG3	2	61
3	33	Duett	0.75 cc AG3	4	64
3	34	Duett	0.75 cc AG3	7	77
3	35	Duett	0.75 cc AG3	8	80
3	36	Duett	1,0 cc AG3	2	62
3	37	Duett	1,0 cc AG3	5	52
3	38	Duett	1,0 cc AG3	6	57
3	39	Duett	1,0 cc AG3	7	61
3	40	Duett	1,0 cc AG3	9	61
3	41	Duett	1.25 cc AG3	1	65
3	42	Duett	1.25 cc AG3	2	62
3	43	Duett	1.25 cc AG3	3	60
3	44	Duett	1.25 cc AG3	5	59
3	45	Duett	1.25 cc AG3	6	69

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO E

DATOS DE LA VARIABLE TAMAÑO DE BOTÓN (cm) DE LA VARIEDAD PINK
FARFALLA

Tabla E1. Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Pink Farfalla.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Tamaño de Botón (cm)	Estándar	Delta Tamaño (cm)
1	1	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	6,1	5,5	0,6
1	2	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	6,7	5,5	1,2
1	3	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	6,4	5,5	0,9
1	4	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	6,3	5,5	0,8
1	5	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	5,7	5,5	0,2
1	6	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	5,6	5,5	0,1
1	7	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	6,4	5,5	0,9
1	8	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	6,4	5,5	0,9
1	9	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	5,7	5,5	0,2
1	10	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	5,8	5,5	0,3
1	11	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	5,6	5,5	0,1
1	12	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	6,3	5,5	0,8
1	13	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	5,7	5,5	0,2
1	14	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	5,9	5,5	0,4
1	15	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	6,2	5,5	0,7
2	16	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	6	5,5	0,5
2	17	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	6	5,5	0,5
2	18	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	5,6	5,5	0,1
2	19	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	6	5,5	0,5
2	20	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	6,2	5,5	0,7
2	21	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	5,8	5,5	0,3
2	22	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	6	5,5	0,5
2	23	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	6,7	5,5	1,2

2	24	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	5,8	5,5	0,3
2	25	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	5,9	5,5	0,4
2	26	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	5,7	5,5	0,2
2	27	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	6,1	5,5	0,6
2	28	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	6,3	5,5	0,8
2	29	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	5,6	5,5	0,1
2	30	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	5,9	5,5	0,4
3	31	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	6,2	5,5	0,7
3	32	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	6	5,5	0,5
3	33	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	5,7	5,5	0,2
3	34	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	5,8	5,5	0,3
3	35	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	6,2	5,5	0,7
3	36	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	6	5,5	0,5
3	37	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	5,8	5,5	0,3
3	38	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	6,7	5,5	1,2
3	39	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	5,9	5,5	0,4
3	40	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	6,2	5,5	0,7
3	41	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	6,1	5,5	0,6
3	42	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	5,8	5,5	0,3
3	43	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	5,7	5,5	0,2
3	44	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	6,2	5,5	0,7
3	45	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	5,8	5,5	0,3

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO F

DATOS DE LA VARIABLE LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA (cm) DE LA
VARIEDAD PINK FARFALLA

Tabla F1. Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Pink Farfalla.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Longitud Circunferencia del Botón (cm)	Estándar	Delta Longitud Circunferencia (cm)
1	1	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	14	10	4
1	2	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	15	10	5
1	3	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	13,5	10	3,5
1	4	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	13,5	10	3,5
1	5	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	13	10	3
1	6	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	12,5	10	2,5
1	7	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	14	10	4
1	8	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	14	10	4
1	9	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	14,5	10	4,5
1	10	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	13,5	10	3,5
1	11	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	11,5	10	1,5
1	12	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	14	10	4
1	13	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	12	10	2
1	14	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	13	10	3
1	15	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	14	10	4
2	16	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	13	10	3
2	17	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	15,2	10	5,2
2	18	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	12,5	10	2,5
2	19	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	14	10	4
2	20	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	14	10	4
2	21	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	12	10	2
2	22	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	13	10	3

2	23	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	15,5	10	5,5
2	24	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	13,5	10	3,5
2	25	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	13	10	3
2	26	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	12	10	2
2	27	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	12,5	10	2,5
2	28	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	14	10	4
2	29	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	12,5	10	2,5
2	30	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	13	10	3
3	31	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	14	10	4
3	32	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	12,5	10	2,5
3	33	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	11,5	10	1,5
3	34	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	13	10	3
3	35	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	13,5	10	3,5
3	36	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	13	10	3
3	37	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	13	10	3
3	38	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	13,5	10	3,5
3	39	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	14	10	4
3	40	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	13,5	10	3,5
3	41	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	12,5	10	2,5
3	42	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	13	10	3
3	43	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	12,5	10	2,5
3	44	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	14,5	10	4,5
3	45	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	12	10	2

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO G

DATOS DE LA VARIABLE NÚMERO DE PÉTALOS DE LA VARIEDAD PINK
FARFALLA

Tabla G1. Variable Número de Pétalos de la Variedad Pink Farfalla.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Número de Pétalos	Estándar	Delta Número de Pétalos
1	1	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	48	32	16
1	2	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	53	32	21
1	3	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	75	32	43
1	4	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	62	32	30
1	5	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	61	32	29
1	6	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	53	32	21
1	7	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	39	32	7
1	8	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	47	32	15
1	9	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	53	32	21
1	10	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	47	32	15
1	11	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	43	32	11
1	12	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	46	32	14
1	13	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	51	32	19
1	14	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	35	32	3
1	15	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	52	32	20
2	16	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	59	32	27
2	17	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	59	32	27
2	18	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	60	32	28
2	19	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	51	32	19
2	20	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	59	32	27
2	21	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	53	32	21
2	22	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	52	32	20
2	23	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	40	32	8

2	24	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	41	32	9
2	25	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	54	32	22
2	26	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	38	32	6
2	27	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	45	32	13
2	28	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	39	32	7
2	29	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	55	32	23
2	30	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	59	32	27
3	31	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	49	32	17
3	32	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	64	32	32
3	33	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	68	32	36
3	34	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	50	32	18
3	35	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	45	32	13
3	36	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	51	32	19
3	37	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	54	32	22
3	38	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	63	32	31
3	39	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	56	32	24
3	40	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	59	32	27
3	41	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	45	32	13
3	42	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	35	32	3
3	43	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	60	32	28
3	44	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	51	32	19
3	45	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	37	32	5

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO H

DATOS DE LA VARIABLE COLORACIÓN (%) DE LA VARIEDAD PINK
FARFALLA

Tabla H1. Variable Coloración (%) de la Variedad Pink Farfalla.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Coloración (%)
1	1	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	62
1	2	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	65
1	3	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	63
1	4	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	62
1	5	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	67
1	6	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	72
1	7	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	70
1	8	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	63
1	9	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	62
1	10	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	64
1	11	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	61
1	12	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	64
1	13	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	72
1	14	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	77
1	15	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	70
2	16	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	54
2	17	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	67
2	18	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	70
2	19	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	64
2	20	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	65
2	21	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	69
2	22	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	67
2	23	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	66

2	24	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	65
2	25	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	73
2	26	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	64
2	27	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	62
2	28	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	74
2	29	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	70
2	30	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	67
3	31	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	2	59
3	32	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	3	71
3	33	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	4	64
3	34	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	5	74
3	35	Pink Farfalla	0.75 cc AG3	6	64
3	36	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	1	68
3	37	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	3	76
3	38	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	4	69
3	39	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	5	65
3	40	Pink Farfalla	1,0 cc AG3	8	64
3	41	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	1	66
3	42	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	2	62
3	43	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	5	74
3	44	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	7	61
3	45	Pink Farfalla	1.25 cc AG3	9	64

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO I

DATOS DE LA VARIABLE TAMAÑO DE BOTÓN (cm) DE LA VARIEDAD
SWEETNESS

Tabla II. Variable Tamaño de Botón (cm) de la Variedad Sweetness.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Tamaño de Botón (cm)	Estándar	Delta Tamaño (cm)
1	1	Sweetness	0.75 cc AG3	3	6,2	6,5	0
1	2	Sweetness	0.75 cc AG3	4	6,6	6,5	0,1
1	3	Sweetness	0.75 cc AG3	6	6,4	6,5	0
1	4	Sweetness	0.75 cc AG3	7	6,6	6,5	0,1
1	5	Sweetness	0.75 cc AG3	8	6,3	6,5	0
1	6	Sweetness	1,0 cc AG3	1	6,3	6,5	0
1	7	Sweetness	1,0 cc AG3	2	6,1	6,5	0
1	8	Sweetness	1,0 cc AG3	3	6,6	6,5	0,1
1	9	Sweetness	1,0 cc AG3	4	6,1	6,5	0
1	10	Sweetness	1,0 cc AG3	5	6,8	6,5	0,3
1	11	Sweetness	1.25 cc AG3	1	6,4	6,5	0
1	12	Sweetness	1.25 cc AG3	2	6,6	6,5	0,1
1	13	Sweetness	1.25 cc AG3	4	6,4	6,5	0
1	14	Sweetness	1.25 cc AG3	5	6	6,5	0
1	15	Sweetness	1.25 cc AG3	6	6,5	6,5	0
2	16	Sweetness	0.75 cc AG3	3	6,1	6,5	0
2	17	Sweetness	0.75 cc AG3	4	6,4	6,5	0
2	18	Sweetness	0.75 cc AG3	6	6,7	6,5	0,2
2	19	Sweetness	0.75 cc AG3	7	6,1	6,5	0
2	20	Sweetness	0.75 cc AG3	8	6,1	6,5	0
2	21	Sweetness	1,0 cc AG3	1	6,1	6,5	0
2	22	Sweetness	1,0 cc AG3	2	6,4	6,5	0
2	23	Sweetness	1,0 cc AG3	3	6,1	6,5	0

2	24	Sweetness	1,0 cc AG3	4	6,2	6,5	0
2	25	Sweetness	1,0 cc AG3	5	6,3	6,5	0
2	26	Sweetness	1.25 cc AG3	1	6,5	6,5	0
2	27	Sweetness	1.25 cc AG3	2	6,4	6,5	0
2	28	Sweetness	1.25 cc AG3	4	6,3	6,5	0
2	29	Sweetness	1.25 cc AG3	5	6,4	6,5	0
2	30	Sweetness	1.25 cc AG3	6	6,7	6,5	0,2
3	31	Sweetness	0.75 cc AG3	3	6,1	6,5	0
3	32	Sweetness	0.75 cc AG3	4	6,3	6,5	0
3	33	Sweetness	0.75 cc AG3	6	6	6,5	0
3	34	Sweetness	0.75 cc AG3	7	6,1	6,5	0
3	35	Sweetness	0.75 cc AG3	8	6,2	6,5	0
3	36	Sweetness	1,0 cc AG3	1	6,2	6,5	0
3	37	Sweetness	1,0 cc AG3	2	6,7	6,5	0,2
3	38	Sweetness	1,0 cc AG3	3	6,4	6,5	0
3	39	Sweetness	1,0 cc AG3	4	6,3	6,5	0
3	40	Sweetness	1,0 cc AG3	5	6,8	6,5	0,3
3	41	Sweetness	1.25 cc AG3	1	6,5	6,5	0
3	42	Sweetness	1.25 cc AG3	2	6,6	6,5	0,1
3	43	Sweetness	1.25 cc AG3	4	6,6	6,5	0,1
3	44	Sweetness	1.25 cc AG3	5	6,4	6,5	0
3	45	Sweetness	1.25 cc AG3	6	6,4	6,5	0

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO J

DATOS DE LA VARIABLE LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA (cm) DE LA
VARIEDAD SWEETNESS

Tabla J1. Variable Longitud de Circunferencia (cm) de la Variedad Sweetness.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Longitud Circunferencia del Botón (cm)	Estándar	Delta Longitud Circunferencia (cm)
1	1	Sweetness	0.75 cc AG3	3	14	12	2
1	2	Sweetness	0.75 cc AG3	4	14,5	12	2,5
1	3	Sweetness	0.75 cc AG3	6	15	12	3
1	4	Sweetness	0.75 cc AG3	7	14,5	12	2,5
1	5	Sweetness	0.75 cc AG3	8	12	12	0
1	6	Sweetness	1,0 cc AG3	1	13	12	1
1	7	Sweetness	1,0 cc AG3	2	13	12	1
1	8	Sweetness	1,0 cc AG3	3	13	12	1
1	9	Sweetness	1,0 cc AG3	4	13	12	1
1	10	Sweetness	1,0 cc AG3	5	14	12	2
1	11	Sweetness	1.25 cc AG3	1	13	12	1
1	12	Sweetness	1.25 cc AG3	2	13,5	12	1,5
1	13	Sweetness	1.25 cc AG3	4	13	12	1
1	14	Sweetness	1.25 cc AG3	5	13	12	1
1	15	Sweetness	1.25 cc AG3	6	12,5	12	0,5
2	16	Sweetness	0.75 cc AG3	3	13	12	1
2	17	Sweetness	0.75 cc AG3	4	14	12	2
2	18	Sweetness	0.75 cc AG3	6	15	12	3
2	19	Sweetness	0.75 cc AG3	7	13	12	1
2	20	Sweetness	0.75 cc AG3	8	15,5	12	3,5
2	21	Sweetness	1,0 cc AG3	1	13	12	1
2	22	Sweetness	1,0 cc AG3	2	14	12	2

2	23	Sweetness	1,0 cc AG3	3	12,5	12	0,5
2	24	Sweetness	1,0 cc AG3	4	15	12	3
2	25	Sweetness	1,0 cc AG3	5	13	12	1
2	26	Sweetness	1.25 cc AG3	1	13	12	1
2	27	Sweetness	1.25 cc AG3	2	13,5	12	1,5
2	28	Sweetness	1.25 cc AG3	4	14,5	12	2,5
2	29	Sweetness	1.25 cc AG3	5	14	12	2
2	30	Sweetness	1.25 cc AG3	6	15	12	3
3	31	Sweetness	0.75 cc AG3	3	13	12	1
3	32	Sweetness	0.75 cc AG3	4	15	12	3
3	33	Sweetness	0.75 cc AG3	6	14	12	2
3	34	Sweetness	0.75 cc AG3	7	14	12	2
3	35	Sweetness	0.75 cc AG3	8	14,5	12	2,5
3	36	Sweetness	1,0 cc AG3	1	13,5	12	1,5
3	37	Sweetness	1,0 cc AG3	2	15	12	3
3	38	Sweetness	1,0 cc AG3	3	14	12	2
3	39	Sweetness	1,0 cc AG3	4	13,5	12	1,5
3	40	Sweetness	1,0 cc AG3	5	14	12	2
3	41	Sweetness	1.25 cc AG3	1	14	12	2
3	42	Sweetness	1.25 cc AG3	2	13,5	12	1,5
3	43	Sweetness	1.25 cc AG3	4	13,5	12	1,5
3	44	Sweetness	1.25 cc AG3	5	13	12	1
3	45	Sweetness	1.25 cc AG3	6	12,5	12	0,5

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO K

DATOS DE LA VARIABLE NÚMERO DE PÉTALOS DE LA VARIEDAD
SWEETNESS

Tabla K1. Variable Número de Pétalos de la Variedad Sweetness.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Número de Pétalos	Estándar	Delta Número de Pétalos
1	1	Sweetness	0.75 cc AG3	3	44	40	4
1	2	Sweetness	0.75 cc AG3	4	49	40	9
1	3	Sweetness	0.75 cc AG3	6	54	40	14
1	4	Sweetness	0.75 cc AG3	7	46	40	6
1	5	Sweetness	0.75 cc AG3	8	49	40	9
1	6	Sweetness	1,0 cc AG3	1	61	40	21
1	7	Sweetness	1,0 cc AG3	2	50	40	10
1	8	Sweetness	1,0 cc AG3	3	50	40	10
1	9	Sweetness	1,0 cc AG3	4	45	40	5
1	10	Sweetness	1,0 cc AG3	5	58	40	18
1	11	Sweetness	1.25 cc AG3	1	52	40	12
1	12	Sweetness	1.25 cc AG3	2	54	40	14
1	13	Sweetness	1.25 cc AG3	4	50	40	10
1	14	Sweetness	1.25 cc AG3	5	34	40	-6
1	15	Sweetness	1.25 cc AG3	6	34	40	-6
2	16	Sweetness	0.75 cc AG3	3	48	40	8
2	17	Sweetness	0.75 cc AG3	4	45	40	5
2	18	Sweetness	0.75 cc AG3	6	38	40	-2
2	19	Sweetness	0.75 cc AG3	7	38	40	-2
2	20	Sweetness	0.75 cc AG3	8	52	40	12
2	21	Sweetness	1,0 cc AG3	1	53	40	13
2	22	Sweetness	1,0 cc AG3	2	43	40	3
2	23	Sweetness	1,0 cc AG3	3	41	40	1

2	24	Sweetness	1,0 cc AG3	4	60	40	20
2	25	Sweetness	1,0 cc AG3	5	41	40	1
2	26	Sweetness	1.25 cc AG3	1	56	40	16
2	27	Sweetness	1.25 cc AG3	2	46	40	6
2	28	Sweetness	1.25 cc AG3	4	55	40	15
2	29	Sweetness	1.25 cc AG3	5	51	40	11
2	30	Sweetness	1.25 cc AG3	6	62	40	22
3	31	Sweetness	0.75 cc AG3	3	60	40	20
3	32	Sweetness	0.75 cc AG3	4	49	40	9
3	33	Sweetness	0.75 cc AG3	6	49	40	9
3	34	Sweetness	0.75 cc AG3	7	51	40	11
3	35	Sweetness	0.75 cc AG3	8	55	40	15
3	36	Sweetness	1,0 cc AG3	1	54	40	14
3	37	Sweetness	1,0 cc AG3	2	51	40	11
3	38	Sweetness	1,0 cc AG3	3	50	40	10
3	39	Sweetness	1,0 cc AG3	4	53	40	13
3	40	Sweetness	1,0 cc AG3	5	53	40	13
3	41	Sweetness	1.25 cc AG3	1	63	40	23
3	42	Sweetness	1.25 cc AG3	2	60	40	20
3	43	Sweetness	1.25 cc AG3	4	62	40	22
3	44	Sweetness	1.25 cc AG3	5	42	40	2
3	45	Sweetness	1.25 cc AG3	6	59	40	19

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO L

DATOS DE LA VARIABLE COLORACIÓN (%) DE LA VARIEDAD SWEETNESS

Tabla L1. Variable Coloración (%) de la Variedad Sweetness.

Réplicas	Tallos	Variedad	Cantidad Volumétrica AG3	Número de Tabla	Coloración (%)
1	1	Sweetness	0.75 cc AG3	3	78
1	2	Sweetness	0.75 cc AG3	4	75
1	3	Sweetness	0.75 cc AG3	6	63
1	4	Sweetness	0.75 cc AG3	7	79
1	5	Sweetness	0.75 cc AG3	8	69
1	6	Sweetness	1,0 cc AG3	1	65
1	7	Sweetness	1,0 cc AG3	2	69
1	8	Sweetness	1,0 cc AG3	3	77
1	9	Sweetness	1,0 cc AG3	4	72
1	10	Sweetness	1,0 cc AG3	5	76
1	11	Sweetness	1.25 cc AG3	1	71
1	12	Sweetness	1.25 cc AG3	2	67
1	13	Sweetness	1.25 cc AG3	4	72
1	14	Sweetness	1.25 cc AG3	5	71
1	15	Sweetness	1.25 cc AG3	6	75
2	16	Sweetness	0.75 cc AG3	3	75
2	17	Sweetness	0.75 cc AG3	4	74
2	18	Sweetness	0.75 cc AG3	6	66
2	19	Sweetness	0.75 cc AG3	7	69
2	20	Sweetness	0.75 cc AG3	8	68
2	21	Sweetness	1,0 cc AG3	1	68
2	22	Sweetness	1,0 cc AG3	2	62
2	23	Sweetness	1,0 cc AG3	3	75
2	24	Sweetness	1,0 cc AG3	4	70

2	25	Sweetness	1,0 cc AG3	5	64
2	26	Sweetness	1.25 cc AG3	1	70
2	27	Sweetness	1.25 cc AG3	2	70
2	28	Sweetness	1.25 cc AG3	4	69
2	29	Sweetness	1.25 cc AG3	5	69
2	30	Sweetness	1.25 cc AG3	6	72
3	31	Sweetness	0.75 cc AG3	3	67
3	32	Sweetness	0.75 cc AG3	4	75
3	33	Sweetness	0.75 cc AG3	6	68
3	34	Sweetness	0.75 cc AG3	7	73
3	35	Sweetness	0.75 cc AG3	8	72
3	36	Sweetness	1,0 cc AG3	1	66
3	37	Sweetness	1,0 cc AG3	2	76
3	38	Sweetness	1,0 cc AG3	3	69
3	39	Sweetness	1,0 cc AG3	4	73
3	40	Sweetness	1,0 cc AG3	5	77
3	41	Sweetness	1.25 cc AG3	1	73
3	42	Sweetness	1.25 cc AG3	2	71
3	43	Sweetness	1.25 cc AG3	4	73
3	44	Sweetness	1.25 cc AG3	5	71
3	45	Sweetness	1.25 cc AG3	6	78

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO M

Análisis estadístico para la Variable Tamaño de Botón.

Tabla M1. Análisis de varianza para la Variable Tamaño de Botón.

Fuente	Variación	Suma Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	p-valor
Modelo.		9,74	52	0,19	4,35	<0,0001
Variedad		7,31	2	3,65	84,9	<0,0001 *
Réplicas*Variedades		0,06	4	0,01	0,32	0,8609
Cantidad Volumétrica		0,06	2	0,03	0,75	0,4754
Variedades*Cantidad Volumétrica		0,16	4	0,04	0,95	0,4386
Réplicas*Cantidad Volumétrica		0,16	4	0,04	0,94	0,4473
Número de Cuadros		0,45	8	0,06	1,3	0,2569
Cantidad Volumétrica*Número de Cuadros		0,52	14	0,04	0,86	0,6
Variedades*Número de Cuadro		0,63	11	0,06	1,33	0,2249
Cantidad Volumétrica*Variedades*Número de Cuadro		0,39	3	0,13	3,05	0,033 *
Error		3,53	82	0,04		
Total		13,27	134			

Elaborado por: Gabriel González

Fuente: Rose Success Cía. Ltda. Latacunga – Ecuador, 2012

Tabla M2. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para variedades versus Tamaño de Botón.

Variedades	Medias	
Sweetness	0,04	A
Pink Farfalla	0,51	B
Duett	0,55	B

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO M1

Tabla M3. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) versus Tamaño de Botón.

Cantidad Volumétrica	Variedades	Número de Cuadro	Medias			
1,0 cc AG3	Sweetness	1	0	A		
0.75 cc AG3	Sweetness	3	0	A		
0.75 cc AG3	Sweetness	8	0	A		
1.25 cc AG3	Sweetness	1	0	A		
1,0 cc AG3	Sweetness	4	0	A		
1.25 cc AG3	Sweetness	5	0	A		
0.75 cc AG3	Sweetness	4	0,03	A		
1.25 cc AG3	Sweetness	4	0,03	A		
0.75 cc AG3	Sweetness	7	0,03	A		
1,0 cc AG3	Sweetness	3	0,03	A		
1.25 cc AG3	Sweetness	2	0,07	A	B	
1.25 cc AG3	Sweetness	6	0,07	A	B	
0.75 cc AG3	Sweetness	6	0,07	A	B	
1,0 cc AG3	Sweetness	2	0,07	A	B	
1,0 cc AG3	Sweetness	5	0,2	A	B	
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	1	0,3	A	B	
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	5	0,3	A	B	
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	1	0,3	A	B	
1,0 cc AG3	Duett	7	0,4	A	B	
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	7	0,4	A	B	
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	5	0,4	A	B	
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	4	0,4	A	B	
1,0 cc AG3	Duett	5	0,4	A	B	
0.75 cc AG3	Duett	1	0,47	A	B	C
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	8	0,47	A	B	C
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	9	0,47	A	B	C
0.75 cc AG3	Duett	4	0,5	A	B	C
1.25 cc AG3	Duett	1	0,5	A	B	C
1.25 cc AG3	Duett	5	0,53	A	B	C
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	6	0,53	A	B	C
1,0 cc AG3	Duett	9	0,53	A	B	C
1.25 cc AG3	Duett	6	0,53	A	B	C
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	5	0,53	A	B	C
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	3	0,57	A	B	C
1,0 cc AG3	Duett	6	0,57	A	B	C
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	2	0,57	A	B	C
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	2	0,6	A	B	C
1.25 cc AG3	Duett	2	0,6	A	B	C
1,0 cc AG3	Duett	2	0,63	A	B	C
1.25 cc AG3	Duett	3	0,63	A	B	C
0.75 cc AG3	Duett	8	0,67	A	B	C
0.75 cc AG3	Duett	7	0,67	A	B	C
0.75 cc AG3	Duett	2	0,67	A	B	C
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	3	0,73		B	C
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	4	1,1			C

Elaborado por: Gabriel González

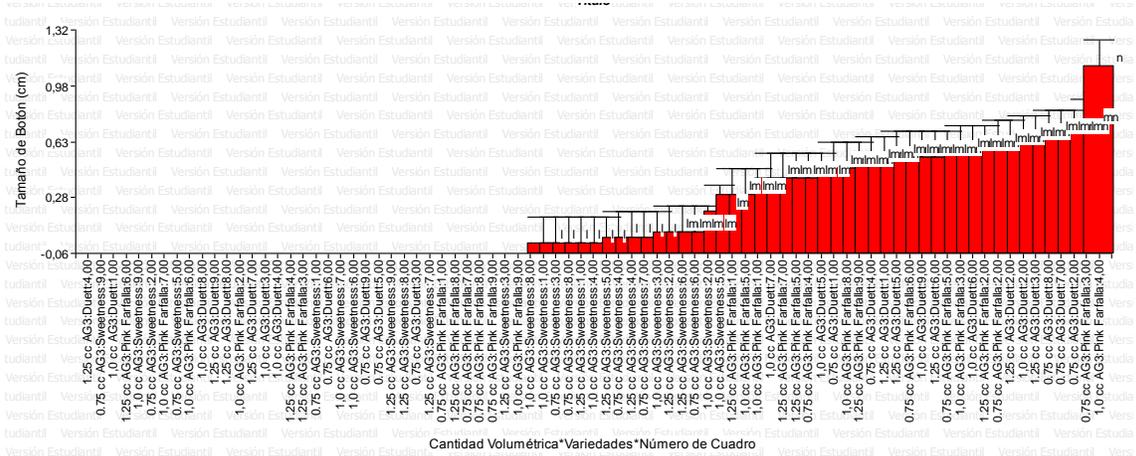


Figura M1. Rangos de Significación para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) en función del Tamaño de Botón.

ANEXO N

Análisis estadístico para la Variable Longitud de la Circunferencia.

Tabla N1. Análisis de varianza para la Variable Longitud de la Circunferencia.

Fuente Variación	Suma Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	p-valor
Modelo.	294,26	52	5,66	8,36	<0,0001
Variedad	248,14	2	124,07	183,37	<0,0001 *
Réplicas*Variedades	3,35	4	0,84	1,24	0,301
Cantidad Volumétrica	10,48	2	5,24	7,75	0,0008 *
Variedades*Cantidad Volumétrica	3,11	4	0,78	1,15	0,3387
Réplicas*Cantidad Volumétrica	2,26	4	0,57	0,84	0,5057
Número de Cuadros	8,07	8	1,01	1,49	0,1732
Cantidad Volumétrica*Número de Cuadros	5,96	14	0,43	0,63	0,8333
Variedades*Número de Cuadro	8,93	11	0,81	1,2	0,3008
Cantidad Volumétrica*Variedades*Número de Cuadro	3,95	3	1,32	1,95	0,1283
Error	55,48	82	0,68		
Total	349,74	134			

Elaborado por: Gabriel González

Fuente: Rose Success Cía. Ltda. Latacunga – Ecuador, 2012

Tabla N2. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para variedades versus Longitud de Circunferencia.

Variedades	Medias		
Sweetness	1,69	A	
Pink Farfalla	3,28		B
Duett	5,01		C

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO N1

Tabla N3. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la cantidad volumétrica versus Longitud de Circunferencia.

Cantidad Volumétrica	Medias	
1.25 cc AG3	3,02	A
1,0 cc AG3	3,26	A
0.75 cc AG3	3,7	B

Elaborado por: Gabriel González

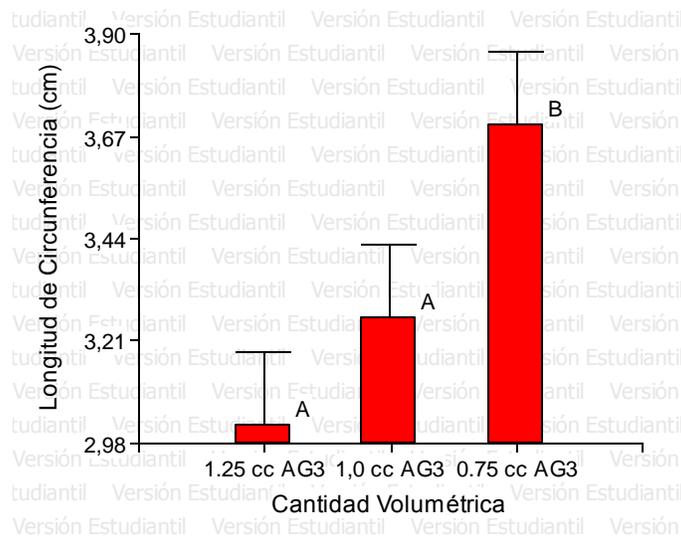


Figura N1. Rangos de Significación para la cantidad volumétrica en función de la Longitud de Circunferencia.

ANEXO O

Análisis estadístico para la Variable Número de Pétalos.

Tabla O1. Análisis de varianza para la Variable Número de Pétalos.

Fuente de Variación	Suma Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	p-valor
Modelo.	8114,16	52	156,04	2,91	<0,0001
Variedad	3720,24	2	1860,12	34,73	<0,0001 *
Réplicas*Variedades	185,32	4	46,33	0,87	0,4885
Cantidad Volumétrica	486,06	2	243,03	4,54	0,0135 *
Variedades*Cantidad Volumétrica	1039,19	4	259,8	4,85	0,0015 *
Réplicas*Cantidad Volumétrica	296,03	4	74,01	1,38	0,2474
Número de Cuadros	409,34	8	51,17	0,96	0,4765
Cantidad Volumétrica*Número de Cuadros	660,61	14	47,19	0,88	0,5814
Variedades*Número de Cuadro	1098,21	11	99,84	1,86	0,0563
Cantidad Volumétrica*Variedades*Número de Cuadro	219,18	3	73,06	1,36	0,2595
Error	4391,32	82	53,55		
Total	12505,48	134			

Elaborado por: Gabriel González

Fuente: Rose Success Cía. Ltda. Latacunga – Ecuador, 2012

Tabla O2. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey (p = 0,05) para variedades versus Número de Pétalos.

Variedades	Medias		
Duett	7	A	
Sweetness	11		B
Pink Farfalla	19		C

Elaborado por: Gabriel González

ANEXO 01

Tabla O3. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la cantidad volumétrica versus Número de Pétalos.

Cantidad Volumétrica	Medias	
1.25 cc AG3	10	A
1,0 cc AG3	11	A B
0.75 cc AG3	15	B

Elaborado por: Gabriel González

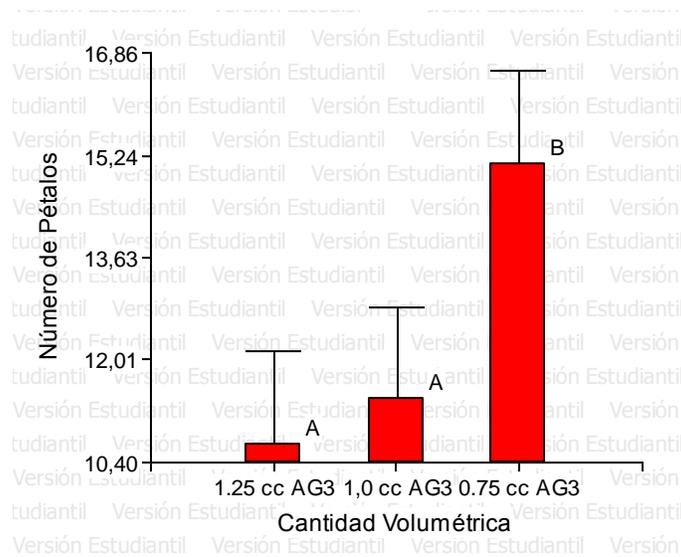


Figura O1. Rangos de Significación para la cantidad volumétrica en función del Número de Pétalos.

ANEXO O2

Tabla O4. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey (p = 0,05) para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) versus Número de Pétalos.

Variedades	Cantidad Volumétrica	Medias			
Duett	1,0 cc AG3	5	A		
Duett	1.25 cc AG3	5	A		
Sweetness	0.75 cc AG3	8	A	B	
Sweetness	1,0 cc AG3	11	A	B	C
Duett	0.75 cc AG3	11	A	B	C
Sweetness	1.25 cc AG3	13	A	B	C
Pink Farfalla	1.25 cc AG3	14		B	C
Pink Farfalla	1,0 cc AG3	19			C D
Pink Farfalla	0.75 cc AG3	26			D

Elaborado por: Gabriel González

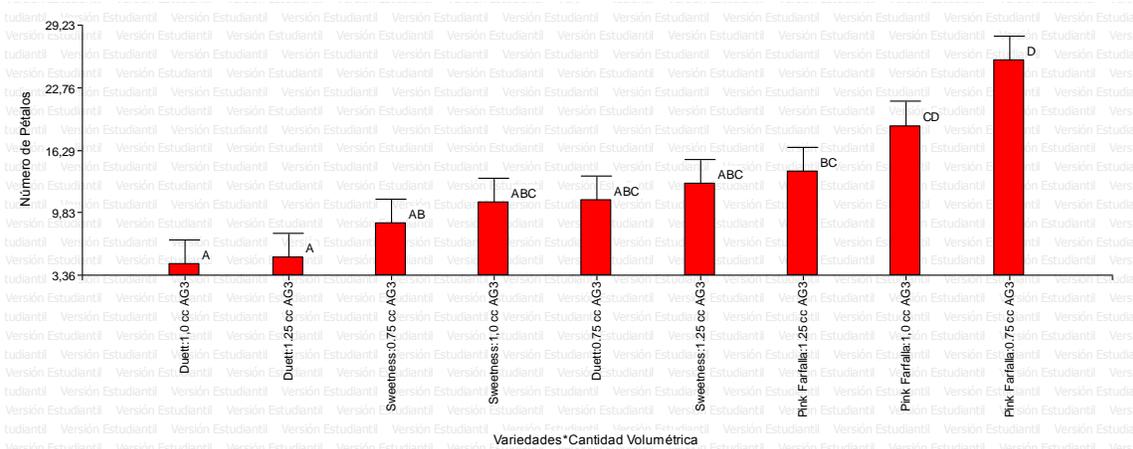


Figura O2. Rangos de Significación para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) en función del Número de Pétalos.

ANEXO P

Análisis estadístico para la Variable Coloración (%).

Tabla P1. Análisis de varianza para la Variable Coloración.

Fuente de Variación	Suma Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	p-valor
Modelo.	2453,14	52	47,18	2,03	0,002
Variedad	739,61	2	369,81	15,92	<0,0001 *
Réplicas*Variedades	88,83	4	22,21	0,96	0,4363
Cantidad Volumétrica	42,41	2	21,21	0,91	0,4054
Variedades*Cantidad Volumétrica	273,19	4	68,3	2,94	0,0252 *
Réplicas*Cantidad Volumétrica	192,16	4	48,04	2,07	0,0925
Número de Cuadros	322,4	8	40,3	1,73	0,1026
Cantidad Volumétrica*Número de Cuadros	308,5	14	22,04	0,95	0,5122
Variedades*Número de Cuadro	292,81	11	26,62	1,15	0,3378
Cantidad Volumétrica*Variedades*Número de Cuadro	193,22	3	64,41	2,77	0,0466 *
Error	1905,01	82	23,23		
Total	4358,15	134			

Elaborado por: Gabriel González

Fuente: Rose Success Cía. Ltda. Latacunga – Ecuador, 2012

ANEXO P1

Tabla P2. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para variedades versus Coloración.

Variedades	Medias	
Duett	65,64	A
Pink Farfalla	66,49	A
Sweetness	70,98	B

Elaborado por: Gabriel González

Tabla P3. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) versus Coloración.

Variedades	Cantidad Volumétrica	Medias	
Duett	1,0 cc AG3	62,6	A
Pink Farfalla	0.75 cc AG3	64,73	A
Duett	1.25 cc AG3	66,13	A B
Pink Farfalla	1.25 cc AG3	67,2	A B
Pink Farfalla	1,0 cc AG3	67,53	A B
Duett	0.75 cc AG3	68,2	A B
Sweetness	1,0 cc AG3	70,6	B
Sweetness	1.25 cc AG3	70,93	B
Sweetness	0.75 cc AG3	71,4	B

Elaborado por: Gabriel González

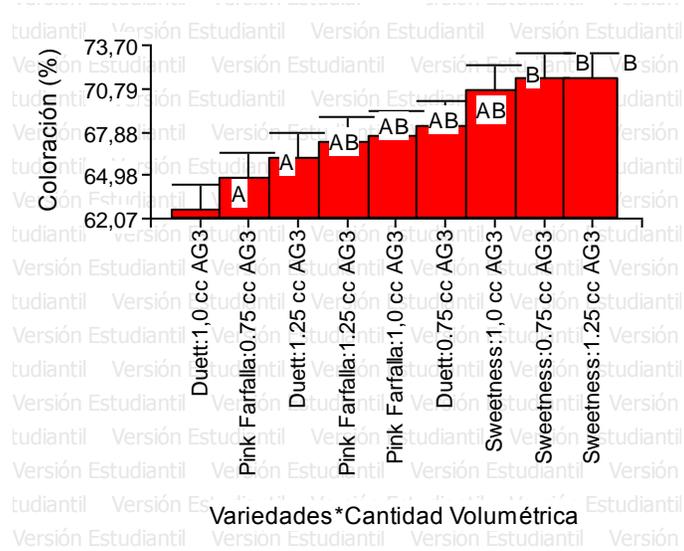


Figura P1. Rangos de Significación para la interacción (Variedades x Cantidad Volumétrica) en función de la Coloración.

ANEXO P2

Tabla P4. Prueba de Comparación Múltiple de Tukey ($p = 0,05$) para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) versus Coloración.

Cantidad Volumétrica	Variedades	Número de Cuadro	Medias		
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	2	58,33	A	
1,0 cc AG3	Duett	9	60,33	A	B
1,0 cc AG3	Duett	5	60,33	A	B
1.25 cc AG3	Duett	5	61,67	A	B
0.75 cc AG3	Duett	2	62,33	A	B
1,0 cc AG3	Duett	6	62,67	A	B
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	2	62,67	A	B
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	1	63,67	A	B
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	5	64	A	B
1.25 cc AG3	Duett	3	64,33	A	B
1,0 cc AG3	Duett	7	64,67	A	B
1,0 cc AG3	Duett	2	65	A	B
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	6	65,33	A	B
0.75 cc AG3	Sweetness	6	65,67	A	B
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	4	65,67	A	B
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	4	66	A	B
1,0 cc AG3	Sweetness	1	66,33	A	B
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	5	66,67	A	B
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	8	67	A	B
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	9	67	A	B
1.25 cc AG3	Duett	2	67	A	B
0.75 cc AG3	Duett	1	67,67	A	B
0.75 cc AG3	Pink Farfalla	3	67,67	A	B
0.75 cc AG3	Duett	4	68,67	A	B
1.25 cc AG3	Duett	1	68,67	A	B
1.25 cc AG3	Duett	6	69	A	B
1,0 cc AG3	Sweetness	2	69	A	B
1.25 cc AG3	Sweetness	2	69,33	A	B
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	7	69,33	A	B
0.75 cc AG3	Duett	8	69,67	A	B
0.75 cc AG3	Sweetness	8	69,67	A	B
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	1	69,67	A	B
1.25 cc AG3	Sweetness	5	70,33	A	B
1,0 cc AG3	Pink Farfalla	3	71	A	B
1.25 cc AG3	Sweetness	4	71,33	A	B
1.25 cc AG3	Sweetness	1	71,33	A	B
1,0 cc AG3	Sweetness	4	71,67	A	B
1.25 cc AG3	Sweetness	6	72,33	A	B
1,0 cc AG3	Sweetness	5	72,33	A	B
0.75 cc AG3	Duett	7	72,67	A	B
0.75 cc AG3	Sweetness	3	73,33	A	B
1.25 cc AG3	Pink Farfalla	5	73,33	A	B
0.75 cc AG3	Sweetness	7	73,67	A	B
1,0 cc AG3	Sweetness	3	73,67	A	B
0.75 cc AG3	Sweetness	4	74,67	A	B

Elaborado por: Gabriel González

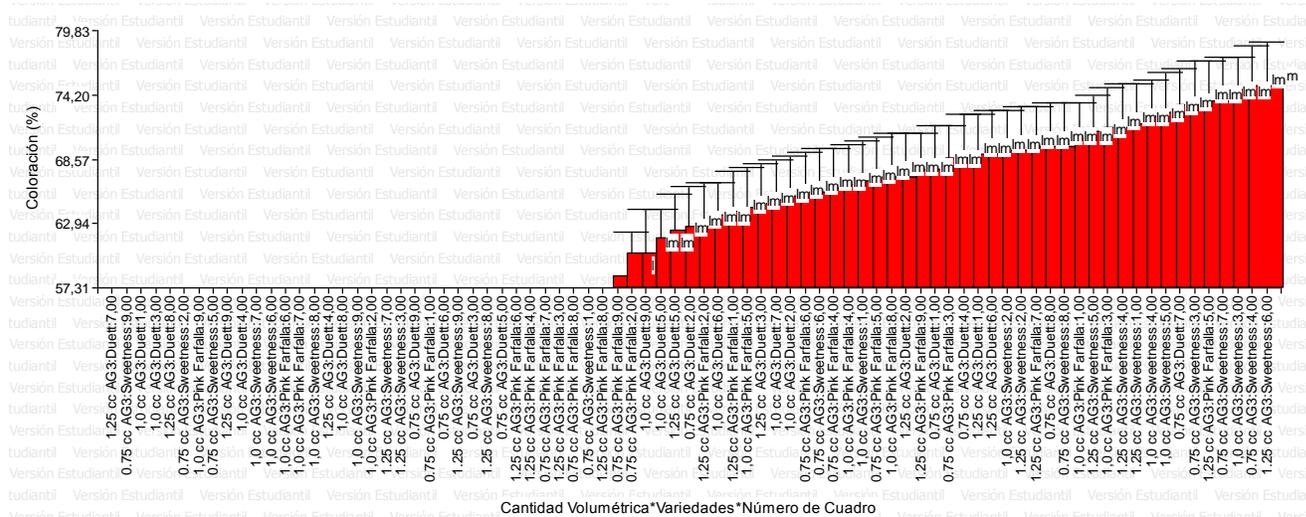


Figura P2. Rangos de Significación para la interacción (Cantidad Volumétrica x Variedades x Número de Cuadro) en función de la Coloración.

ANEXO Q

Análisis Económico

Tabla Q1. Información de Variedades, Número de Plantas y Productividad.

Variedades	Número de Plantas	Productividad Exportable (Tallo/Planta/Mes)
Duett	5700	0,85
Pink Farfalla	6000	1
Sweetness	8000	0,7

Costo producción: \$ 0,19 centavos

Costo venta: \$ 0,30 centavos

Total tallos por variedad al mes:

Duett $(5700 \times 0,85) = 4845$ Tallos / Mensuales

Pink Farfalla $(6000 \times 1) = 6000$ Tallos / Mensuales

Sweetness $(8000 \times 0,7) = 5600$ Tallos / Mensuales

Costo de producción por variedades de tallos exportables:

Duett $(0,19 \times 4845) = \$ 920,55$

Pink Farfalla $(0,19 \times 6000) = \$ 1140$

Sweetness $(0,19 \times 5600) = \$ 1064$

Costo de venta por variedades de tallos exportables:

Duett $(0,3 \times 4845) = \$ 1453,5$

Pink Farfalla $(0,3 \times 6000) = \$ 1800$

Sweetness $(0,3 \times 5600) = \$ 1680$

ANEXO R

Figuras de los Resultados de los tratamientos aplicados.



Figura R1. Tallos cortados de la variedad Duett.



Figura R2. Tallos cortados de la variedad Pink Farfalla.



Figura R3. Tallos cortados de la variedad Sweetness.

VARIEDAD DUETT



Figura R4. Tallo con aplicación en la variedad Duett y testigo.

VARIEDAD PINK FARFALLA



Figura R5. Tallo con aplicación en la variedad Pink Farfalla y testigo.

VARIEDAD SWEETNESS



Figura R6. Tallo con aplicación en la variedad Sweetness y testigo.