



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DIFERENTES
DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) DE LA
VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE,
SAQUISILI, COTOPAXI 2023 – 2024”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

Autor:
Chancusig Viturco Kevin Alexander

Tutor:
Chasi Vizuete Wilman Paolo

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Chancusig Viturco Kevin Alexander, con cédula de ciudadanía No. 0504100371, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DIFERENTES DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) DE LA VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE, SAQUISILI, COTOPAXI 2023 – 2024”**, siendo el Ingeniero Mg. Wilman Paolo Chasi Vizuite, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 21 de febrero del 2024



Kevin Alexander Chancusig Viturco
C.C: 0504100371
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CHANCUSIG VITURCO KEVIN ALEXANDER**, identificado con cédula de ciudadanía **0504100371** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE** y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DIFERENTES DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) DE LA VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE, SAQUISILI, COTOPAXI 2023 – 2024**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizúete, Mg.

Tema: “**EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DIFERENTES DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) DE LA VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE, SAQUISILI, COTOPAXI 2023 – 2024**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de febrero del 2024.

Kevin Alexander Chancusig Viturco
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DIFERENTES DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) DE LA VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE, SAQUISILI, COTOPAXI 2023 – 2024”, de Chancusig Viturco Kevin Alexander, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 21 de febrero del 2024


Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.
C.C: 0502409725
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Chancusig Viturco Kevin Alexander, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DIFERENTES DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) DE LA VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE, SAQUISILI, COTOPAXI 2023 – 2024”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de febrero del 2024

Ing. Clever Castillo de la Guerra, Mg.
C.C: 0501715494
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. Guido Yauli Chicaiza, Mg.
C.C: 0501604409
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Ing. Mercy Ilbay Yupa, Ph.D.
CC: 0604147900
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quien fue responsable de compartir los conocimientos mediante la formación académica y ser un pilar fundamental para el desempeño en mi profesión.

La más sincera gratitud a mi tutor Ing. Mg. Wilman Paolo Chasi Vizquete, por el tiempo en la supervisión, edición y sugerencias para la elaboración de la investigación además de brindarme su amistad, apoyo moral y profesional en todo este proceso.

A mis amigos y compañeros que estuvieron presentes en mi etapa Universitaria.

Kevin Chancusig

DEDICATORIA

Dedico este proyecto principalmente a Dios por regalarme cada día de vida para cumplir mis sueños.

También se lo dedico a mi hermoso ángel que se encuentra en el cielo, Narcisa Chancusig que fue un pilar fundamental para que el día de hoy yo logré cumplir esta meta.

Se la dedico a mis padres, Patricia Viturco y Eduardo Venegas por todo su amor, apoyo, comprensión y sacrificio, ellos me han enseñado que con dedicación y esfuerzo se puede cumplir cada meta.

A mis hermanos, Steeven y Anthony por apoyarme y darme fuerzas a seguir adelante.

A una persona muy especial, Maribel Lasluisa por apoyarme, ayudarme y estar junto a mí en este proceso.

Se la dedico a mi hija, Samira por ser mi inspiración de seguir adelante cada día, por ayudarme a no rendirme, este logro es por ti.

Kevin Chancusig

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DIFERENTES DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) DE LA VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE, SAQUISILI, COTOPAXI 2023 – 2024”

Autor:
Chancusig Viturco Kevin Alexander

RESUMEN

La rosa Mondial es una variedad de flor apreciada en el mercado, por esta razón se llevó a cabo esta investigación con el fin de mejorar su producción y calidad. Debido a esto se buscó una nueva alternativa para los productores de rosas y así aumentar la productividad y calidad del producto.

La presente investigación se realizó en el barrio Pupana norte, Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi, con el objetivo de evaluar bioestimulantes a diferentes dosificaciones en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) de la variedad Mondial. La investigación es experimental al manipular dos variables, cualitativa al describir sucesos naturales complejos y cuantitativa al recopilar datos numéricos de las variables. El análisis estadístico se llevó cabo con el programa InfoStat en donde se utilizó dos bioestimulantes: Evergreen y Foliplus aplicado de manera foliar cada 30 días durante el ciclo de la variedad, dispuestos en un diseño completamente al azar con un arreglo factorial $2 \times 3 + 1$ con tres observaciones, donde el factor A tiene dos niveles (a_1 y a_2) y el factor B tiene tres niveles (b_1 , b_2 y b_3), además el adicional (testigo) resultando 21 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron longitud del tallo floral, calibre del tallo floral, largo del botón floral, diámetro del botón floral, días a la cosecha, vida en florero, rendimiento, pH, conductividad eléctrica, Ca, NO_3 , K y Na. Para el análisis de datos se realizó un análisis estadístico donde las fuentes de variación que indicaron significancia estadística se realizó una prueba Tukey al 5%.

Los resultados mostraron efectos significativos en algunos parámetros nutricionales, destacando la importancia de la dosis y el tipo de bioestimulante en el rendimiento y calidad de las rosas Mondial. Se determinó que el uso de bioestimulantes en el cultivo de rosas, mejora los indicadores de calidad de flor y calidad nutrimental en la variedad Mondial. El T4 presentó mayor longitud de tallo a la cosecha con una media de 66,4 cm, para el calibre de tallo el T3 con una media de 7,7 mm. En la longitud del botón el mejor tratamiento es el T3 con un valor de 5,2 cm mientras que el T4 presentó una media de 37,7 mm para calibre del tallo. Para los días en florero se determinó que en el T4 y T2 se obtuvo 16 días de vida. Se recomienda para próximas investigaciones realizar el análisis de suelo como base y aplicar el tratamiento T4 con Foliplus a 0,50 cc*lt⁻¹ para mejorar la calidad de la rosa.

Palabras clave: Bioestimulante, Cotopaxi, Dosificación, Mondial, Rendimiento.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: "EVALUATION OF BIOSTIMULANTS AT DIFFERENT DOSAGES IN THE CULTIVATION OF ROSA (*Rosa sp.*) OF THE MONDIAL ® VARIETY IN THE AREA OF PUPANA NORTE, SAQUISILI, COTOPAXI 2023 – 2024"

Author:
Chancusig Viturco Kevin Alexander

ABSTRACT

The Mondial rose is a variety of flower appreciated in the market, by this reason this research was carried out in order to improve its production and quality. Due to this, a new alternative was sought for rose producers and thus increase the productivity and quality of the product.

The current investigation was carried out in the northern Pupana neighborhood, Saquisilí Canton, Cotopaxi Province, with the objective of evaluating biostimulants at different dosages in the cultivation of rose (*Rosa sp.*) of the Mondial kind. The research is experimental by manipulating two variables, qualitative when describing complex natural events and quantitative when collecting numerical data on the variables. Its statistical analysis was carried out with the InfoStat program where two biostimulants were used: Evergreen and Foliplus applied foliarly every 30 days during the variety cycle, arranged in a completely randomized design with a 2x3+1 factorial arrangement with three observations, where factor A has two levels (a1 and a2) and factor B has three levels (b1, b2 and b3) and plus the additional one (control), resulting in 21 experimental units. The variables evaluated were length of the floral stem, caliber of the floral stem, length of the flower bud, diameter of the flower bud, days to harvest, vase life, yield, pH, electrical conductivity, Ca, NO₃, K and Na. For data assessment, a statistical analysis was performed where the sources of variation that indicated statistical significance were performed with a 5% Tukey test.

The results showed significant effects on some nutritional parameters, highlighting the importance of the dose and type of biostimulant on the yield and quality of Mondial roses. It settled on that the use of biostimulants in rose cultivation improves flower quality and nutritional quality indicators in the Mondial variety. T4 had the longest stem length at harvest with an average of 66.4 cm, for stem caliber T3 with an average of 7.7 mm. In terms of button length, the best treatment is T3 with a value of 5.2 cm while T4 presented an average of 37.7 mm for stem caliber. For the days in the vase, it was established that 16 days of life were obtained in T4 and T2. It is recommended for future research to carry out soil analysis as a basis and apply T4 treatment with Foliplus at 0.50 cc*lt⁻¹ to improve the quality of the rose.

Keywords: Bio-stimulant, Cotopaxi, Dosage, Mondial, Yield.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vii
<i>DEDICATORIA</i>	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE GRAFICAS	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xix
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1 Beneficiarios directos.....	3
3.2 Beneficiarios indirectos.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	3
5. OBJETIVOS:.....	4
5.1 General.....	4
5.2 Específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
7.1 Cultivo de rosas (Rosa sp.).....	7
7.1.1 Origen.....	7

7.1.2	Clasificación Taxonómica.....	8
7.2	Variedad Mondial ®.....	8
7.2.1	Características generales	8
7.2.2	Características morfológicas de la variedad Mondial ®	9
7.2.3	Morfología de la Rosa.....	9
7.2.3.1	Raíz.....	9
7.2.3.2	Tallo.....	9
7.2.3.3	Hojas	9
7.2.3.4	Yema.....	10
7.2.3.5	Flor.....	10
7.2.3.6	Fruto.....	10
7.3	Fenología de la Rosa	10
7.4	Requerimientos del cultivo.....	12
7.4.1	Agua	12
7.4.2	Oxígeno.....	12
7.4.3	Suelo y pH.....	12
7.4.4	Temperatura y humedad relativa.....	13
7.4.5	Luz.....	13
7.4.6	Requerimiento nutricional.....	13
7.5	Bioestimulantes	14
7.5.1	Principales compuestos de los bioestimulantes	14
7.5.2	Modo de acción de los bioestimulantes	15
7.5.3	Bioestimulante Evergreen	16
7.5.3.1	Características del bioestimulante	16
7.5.3.2	Composición química del bioestimulante Evergreen	17
7.5.3.3	Macroelementos y fitohormonas	17

7.5.3.4	Microelementos	17
7.5.3.5	Vitaminas	17
7.5.4	Beneficios del Evergreen	18
7.5.5	Bioestimulante FOLIPLUS®	18
7.5.5.1	Características del bioestimulante	18
7.5.5.2	Composición química del bioestimulante FOLIPLUS®	19
7.5.6	Beneficios del FOLIPLUS®	19
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	19
8.1	Hipótesis nula	19
8.2	Hipótesis alternativa	19
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
9.1	Localización	20
9.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	20
9.2.1	Experimental	20
9.2.2	Cuali-cuantitativa	21
9.3	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	21
9.3.1	De campo	21
9.3.2	De laboratorio.....	21
9.3.3	Bibliográfica documental	21
9.4	TÉCNICA E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	21
9.4.1	Observación de campo	21
9.4.2	Registro de datos	22
9.5	MATERIALES Y EQUIPOS	22
9.5.1	Material vegetal.....	22
9.5.2	Equipos de laboratorio	22

9.5.3	Insumos de laboratorio.....	22
9.5.4	Material Agrícola.....	22
9.5.5	Material de campo.....	23
9.6	Diseño experimental.....	23
9.7	Factores en estudio.....	24
9.8	Tratamientos en estudio.....	24
9.9	ADEVA.....	25
9.10	Variables en estudio.....	25
9.11	Diseño del ensayo en campo.....	26
9.12	Manejo específico del experimento.....	26
9.12.1	Fase de laboratorio.....	26
9.12.2	Fase de campo.....	27
9.12.2.1	Aplicación de bioestimulante.....	27
9.12.2.2	Cosecha.....	27
9.13	Datos a evaluar.....	28
9.13.1	Longitud de tallo.....	28
9.13.2	Calibre del tallo.....	28
9.13.3	Longitud del botón floral.....	28
9.13.4	Diámetro del botón floral.....	28
9.13.5	Días a la cosecha.....	29
9.13.6	Vida en florero.....	29
9.13.7	Rendimiento de tallos por planta.....	29
9.13.8	Rendimiento tallos por hectárea.....	29
9.13.9	pH.....	29
9.13.10	Conductividad eléctrica.....	30
9.13.11	Kid de monitoreo nutrimental (Ca, NO ₃ , K, Na).....	30

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	30
10.1 Análisis de la longitud de tallo (cm).....	30
10.2 Análisis del calibre del tallo (mm).....	39
10.3 Análisis de la longitud del botón floral (cm)	42
10.4 Análisis del diámetro del botón floral (mm).....	47
10.5 Análisis de los días a la cosecha (días)	51
10.6 Análisis de la vida en florero (días).....	52
10.7 Análisis del rendimiento de tallos por planta.....	53
10.8 Análisis del rendimiento tallos por hectárea.....	57
10.9 Comparación de <i>K + ppm, Ca2 + ppm, NO3 - , Na + (ppm)</i> , pH y C.E. $\mu\text{S/cm}$ para el tallo y botón floral.	61
11. CONCLUSIONES	64
12. RECOMENDACIONES.....	65
13. BIBLIOGRAFIA	66
14. ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios Directos.....	3
Tabla 2: Beneficiarios indirectos.	3
Tabla 3: Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados. 5	
Tabla 4: Características morfológicas variedad Mondial ®.	9
Tabla 5: Código de los tratamientos	24
Tabla 6: Esquema del ADEVA.....	25
Tabla 7: Variables en estudio.....	25
Tabla 8: ADEVA para la longitud de tallo (cm).....	31
Tabla 9: Prueba Tukey al 5% para la longitud del tallo (cm).....	32
Tabla 10: Prueba Tukey al 5 % para el factor A (Bioestimulantes) en la longitud del tallo.....	34
Tabla 11: Prueba de Tukey al 5 % para el factor B (Dosificación) en la longitud de tallo.....	35
Tabla 12: Prueba de Tukey al 5% para la longitud en el tallo en el Factor Ax B (Bioestimulantes x Dosificación).....	37
Tabla 13: ADEVA para el calibre del tallo (mm).....	39
Tabla 14: Prueba Tukey al 5% para el calibre del tallo (mm)	40
Tabla 15: Prueba Tukey al 5 % para el calibre del tallo en el Factor B (Dosificación).....	41
Tabla 16: ADEVA para el largo del botón floral (cm)	42
Tabla 17: Prueba Tukey al 5% para el largo del botón floral (cm).....	43
Tabla 18: Prueba Tukey al 5% para la longitud del botón en el Factor A (Bioestimulantes)	44
Tabla 19: Prueba Tukey al 5% para la longitud del botón en el Factor B (Dosificación).....	45
Tabla 20: Prueba Tukey al 5% para la longitud del botón en el Factor A x Factos B (Bioestimulante x Dosis).....	46
Tabla 21: ADEVA para el diámetro del botón floral (mm).....	48
Tabla 22: Prueba Tukey al 5% para el diámetro del botón floral mm).....	48
Tabla 23: Prueba Tukey al 5% para el diámetro floral en el Factor A (Bioestimulantes)	49

Tabla 24: Prueba Tukey al 5% para el diámetro del botón en el Factor B (Dosis)	50
Tabla 25: Días a la cosecha	51
Tabla 26: ADEVA para la vida en florero (días)	52
Tabla 27: Tabla de frecuencia para la variable días en florero	52
Tabla 28: ADEVA para el rendimiento de tallos por planta	54
Tabla 29: Prueba Tukey al 5% para el rendimiento de tallos por planta	54
Tabla 30: Prueba Tukey al 5% para el número de tallos por planta del Factor B (Dosis)	55
Tabla 31: Prueba Tukey al 5 % para el número de tallos del Factor A x B (Bioestimulante x Dosis)	56
Tabla 32: ADEVA para el rendimiento tallos por hectárea.	57
Tabla 33: Prueba Tukey al 5% para el rendimiento tallos por hectárea.	58
Tabla 34: Prueba Tukey al 5 % para el número de tallos por hectárea en el Factor B (Dosis).	59
Tabla 35: Prueba Tukey al 5 % para el número de tallos por hectárea para el Factor A x B (Bioestimulante x Dosis)	59
Tabla 36: Comparación de $K + ppm$, $Ca^{2+} + ppm$, NO_3^- , $Na + (ppm)$, pH y C.E. $\mu S/cm$ para el tallo y botón floral.	61
Tabla 37: Ponderación de las variables evaluadas en relación a bioestimulantes y dosis	62

ÍNDICE GRÁFICAS

Gráfico 1: Longitud de tallo (cm) a los 70 días.	33
Gráfico 2: Factor A (Bioestimulantes) en la longitud de tallo a los 70 días.	34
Gráfico 3: Factor B (Dosificación) en la longitud del tallo a los 70 días.	35
Gráfico 4: Factor A x Factor B (Bioestimulante x Dosificación) en la longitud del tallo a los 70 días.	38
Gráfico 5: Testigo vs Resto para la longitud del tallo a los 70 días.	38
Gráfico 6: Calibre del tallo (mm) a los 70 días.	40
Gráfico 7: Factor B (Dosificación) para el calibre del tallo a los 70 días.	41
Gráfico 8: Testigo vs Resto para el calibre del tallo a los 70 días.	41
Gráfico 9: Longitud del botón floral (cm) a los 70 días.	43
Gráfico 10: Factor A (Bioestimulante) para la longitud del botón a los 70 días.	44
Gráfico 11: Factor B (Dosis) para la longitud del botón a los 70 días.	45
Gráfico 12: Factor A x B (Bioestimulante x Dosis) para la longitud del botón a los 70 días.	46
Gráfico 13: Testigo vs Resto para la longitud del botón.	47
Gráfico 14: Diámetro del botón floral (mm) a los 70 días.	49
Gráfico 15: Factor A (Bioestimulantes) para el diámetro del botón a los 70 días.	50
Gráfico 16: Factor B (Dosis).	50
Gráfico 17: Testigo vs Resto para el diámetro del botón (mm).	51
Gráfico 18: Días en florero (días)	53
Gráfico 19: Vida en florero (días) testigo vs resto.	53
Gráfico 20: Rendimiento de tallos por planta.	55
Gráfico 21: Factor B (Dosis) para el número de tallos por planta.	55
Gráfico 22: Factor A x B (Bioestimulante x Dosis) para el número de tallos por planta.	56
Gráfico 23: Testigo vs Resto para el número de tallos por planta.	57
Gráfico 24: Rendimiento tallos por hectárea	58
Gráfico 25: <i>Factor B (Dosis) para el número de tallos por hectárea.</i>	59
Gráfico 26: Factor A x Factor B (Bioestimulantes x Dosis) para el número de tallos por hectárea.	60

Gráfico 27: Testigo vs Resto para el número de tallos por hectárea.....	60
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: CURRICULUM VITAE (INVESTIGADOR O VINCULADOR)	72
Anexo 2: Hoja de vida del estudiante	75
Anexo 3: Lugar de ensayo	76
Anexo 4: Etiquetas para cada tratamiento y colocación de etiquetas.....	76
Anexo 5: Pinch (corte) y Corte de muestra.	76
Anexo 6: Recolección de material vegetal (basura)	77
Anexo 7: Bioestimulante Foliplus	77
Anexo 8: Bioestimulante Evergreen.....	77
Anexo 9: Materiales de aplicación.	78
Anexo 10: Preparación del Bioestimulante Foliplus.	78
Anexo 11: Preparación del Bioestimulante Evergreen.....	78
Anexo 12: Mezcla del bioestimulante con agua.	79
Anexo 13: Dosis de los bioestimulantes.....	79
Anexo 14: Equipo de seguridad personal.	79
Anexo 15: Aplicación de bioestimulante con árbol de fumigación.....	80
Anexo 16: Tallo después de la primera aplicación.....	80
Anexo 17: Toma de la longitud del tallo.	81
Anexo 18: Diámetro del tallo.	81
Anexo 19: Longitud del botón.....	81
Anexo 20: Diámetro del botón.	82
Anexo 21: Días en florero.....	82
Anexo 22: Punto de cosecha.....	83
Anexo 23: $K + ppm$, $Ca^{2+} + ppm$, NO_3^- , $Na + (ppm)$, pH y C.E. $\mu S/cm$	83
Anexo 24: Cortado y machacado de las muestras.	83
Anexo 25: Extracto de la savia del tallo y botón floral.	84
Anexo 26: Software para análisis de datos.	84
Anexo 27: Tabla para insertar en Infosat.....	84
Anexo 28: Aval de traducción de inglés.....	85

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Evaluación de bioestimulantes a diferentes dosificaciones en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) de la variedad Mondial ® en la zona de Pupana Norte, Saquisilí, Cotopaxi 2023 – 2024.

Fecha de inicio:

Noviembre 2023

Fecha de finalización:

Febrero 2024

Lugar de ejecución:

Pupana Norte, Saquisilí, Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Agronomía

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. Mg. Chasi Vizuete Wilman Paolo

Estudiante: Chancusig Viturco Kevin Alexander

Lector 1: Ing. Mg. Castillo de la Guerra Clever Gilberto

Lector 2: Ing. Mg. Yauli Chicaiza Guido Euclides

Lector 3: Ing. Ph.D. Ilbay Yupa Mercy Lucila

Área de Conocimiento:

Agricultura Silvicultura y pesca

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

Línea de vinculación de la carrera:

Producción agrícola sostenible

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación sobre la "Evaluación de dos bioestimulantes con diferentes dosificaciones en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) de la variedad Mondial ® en la zona de Pupana norte, Saquisilí, Cotopaxi" se justifica por varios motivos clave. En primer lugar, la rosa Mondial ® es una variedad apreciada en el mercado, y mejorar su producción y calidad puede tener impactos económicos significativos para los agricultores locales.

Además, la elección de bioestimulantes y sus dosificaciones específicas responde a la necesidad de encontrar prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles. En un contexto donde la agricultura sostenible es cada vez más importante, entender cómo estos productos afectan el crecimiento y rendimiento de las rosas puede contribuir a estrategias agrícolas más respetuosas con el medio ambiente.

La aplicación de los bioestimulantes permitirá a los productores de flores conseguir la incitación del crecimiento de sus botones, para obtener botones florales grandes, logrando así, el continuo posicionamiento del sector florícola en los principales mercados internacionales. Un aporte que les posibilitará a los empresarios de flores conseguir mayores ingresos en sus cultivos de exportación y de buena calidad.

El estudio también busca abordar la variabilidad en las condiciones de cultivo específicas de la región de Pupana norte, Saquisilí, y cómo estos factores pueden influir en la respuesta de las rosas a los bioestimulantes. Esto no solo beneficia a los agricultores locales al proporcionarles información adaptada a su entorno, sino que también puede contribuir al conocimiento científico general sobre la adaptabilidad de los cultivos a diferentes condiciones edafoclimáticas.

La evaluación propuesta no solo tiene implicaciones económicas directas para los agricultores y el sector de la floricultura, sino que también contribuye al avance de prácticas agrícolas más sostenibles.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos.

Los beneficiarios directos son los productores agrícolas de la parroquia de Chantilin la que cuenta con una población correspondiente a 823 habitantes donde se tiene 390 hombres mientras que para mujeres se cuenta con 433 habitantes mujeres.

Tabla 1: Beneficiarios Directos

Parroquia	Población (Habitantes)		
	Hombres	Mujeres	Total
Chantilin	390	433	823

Fuente: (INENC, 2001)

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

3.2 Beneficiarios indirectos.

Los beneficiarios indirectos es la población del cantón Saquisili la que cuenta con una población correspondiente a 20.815 habitantes donde se tiene 9.792 hombres mientras que para mujeres se cuenta con 11.023 habitantes mujeres.

Tabla 2: Beneficiarios indirectos.

Cantón	Población (Habitantes)		
	Hombres	Mujeres	Total
Saquisili	9.792	11.023	20.815

Fuente: (INENC, 2001)

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

El sector florícola es considerado el sector agrícola estrella de la sierra ecuatoriana, sus flores y variedades son apreciadas por compradores internacionales alrededor del mundo debido a su calidad y durabilidad en días de vida en florero, se conoce, además que el 60% de las flores ecuatorianas se vende en los Estados Unidos y el 40% restante se comercializa en Rusia, Europa y Sudamérica (PRO ECUADOR, 2018).

Ecuador ocupa el tercer puesto como exportador del mundo en cultivos de flor cortada, de los cuales 73% son rosas, las cuales cuentan con una extensa gama de variedades que han permitido la aceptación y vigencia en mercados internacionales, para mantener el liderazgo, el sector florícola cada año debe cumplir los estándares de calidad del mercado (A. Calvache, 2017).

En el país, las empresas que más producen flores se encuentran en las siguientes provincias: Cotopaxi cubre el 50% es decir 449 empresas, Pichincha cubre el 41% lo que equivale a 366 empresas, Carchi con el 1,8%, con 16 empresas, Tungurahua el 1,5%, equivalente a 13 empresas y el resto de las provincias, teniendo un total de 892 empresas florícolas (Chavarro, 2021).

El sector florícola en Ecuador ha enfrentado desafíos significativos en los últimos años, con pérdidas estimadas al 60% de la producción en Pichincha y Cotopaxi, esto debido a factores como el exceso de lluvias y bajas temperaturas han obstaculizado el crecimiento de las rosas, obteniendo menor productividad, calidad y rentabilidad (Llumiyinga, 2007). Inclusive Paredes (2008), comenta que las flores no se están exportando a gran cantidad debido a que no cumplen con los parámetros de exportación y por lo cual dicho cultivo se está quedando en mercados nacionales.

Por lo expuesto anterior se presenta la siguiente investigación de Evaluar bioestimulantes a diferentes dosificaciones en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) de la variedad Mondial ® en la zona de Pupana norte, Saquisili, Cotopaxi 2023 – 2024.

5. OBJETIVOS:

5.1 General.

Evaluar bioestimulantes a diferentes dosificaciones en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) de la variedad Mondial ® en la zona de Pupana norte, Saquisili, Cotopaxi 2023 – 2024.

5.2 Específicos.

- Determinar el mejor bioestimulante en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) de la variedad Mondial ®.

- Establecer la mejor dosis de bioestimulante en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) de la variedad Mondial ®.
- Analizar la composición nutrimental en savia de tallos y botón de los tratamientos en estudio

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 3: Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Determinar el mejor bioestimulante en el cultivo de rosa (<i>Rosa sp.</i>) de la variedad Mondial ®.	Registro de Longitud de tallo (cm), calibre de tallo (mm), longitud del pedúnculo floral (cm), diámetro del pedúnculo floral (mm), largo del botón floral (cm), diámetro del botón floral (mm), días a la cosecha (días), y vida en florero (días).	<p>La longitud de tallo se evaluó desde la base del cáliz del botón hasta la base donde se realizó el corte del tallo.</p> <p>Calibre del tallo se evaluó el diámetro del tallo a la altura de la cuarta hoja verdadera y teniendo en cuenta la primera hoja desde el pedúnculo del tallo.</p> <p>La longitud del pedúnculo floral se evaluó desde la base hasta la parte superior del pedúnculo.</p> <p>Diámetro del pedúnculo floral se evaluó durante la cosecha y se lo realizó a la altura media del pedúnculo.</p> <p>Largo del botón floral se evaluó desde la base del</p>	Matriz de Excel con los datos registrados. Libro de campo. Análisis estadístico en Infostat.

		<p>cáliz hasta el borde del pétalo.</p> <p>Diámetro del botón floral se evaluó en la parte media central del botón floral.</p> <p>Días a la cosecha se evaluó desde el pinch hasta la cosecha y mediante eso se establece los días a la cosecha.</p> <p>Vida en florero se evaluó desde que la flor está en el florero con agua hasta su senescencia.</p>	
Establecer la mejor dosis de bioestimulante en el cultivo de rosa (<i>Rosa sp.</i>) de la variedad Mondial.	Registro del rendimiento de tallos por planta, rendimiento tallos por hectárea y número de tallos con calidad de exportación para la venta.	<p>Rendimiento de tallos por planta se contabilizó el número de tallos que da una planta.</p> <p>Rendimiento tallos por hectárea se extrapolo los números de tallos a hectárea.</p> <p>Número de tallos con calidad de exportación para venta se clasifíco los tallos bajo los parámetros de calidad y se contabilizó los tallos.</p>	Matriz de Excel con los datos registrados. Libro de campo. Análisis estadístico en Infostat
Analizar la composición nutrimental en savia de tallos y botón de los tratamientos en	Con las muestras de tallos y botón floral se cortó en pequeños partes para poder machacar y así extraer la savia.	En el laboratorio con ayuda de los equipos LAQUAtwin se obtuvieron los datos de; pH,	Libro de campo. Comparación de los diferentes tratamientos.

estudio		Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) y monitoreo nutrimental (Ca, NO_3 , K, Na) y esto se evaluó con ayuda de un Ionómetro Calcio, Ionómetro Nitrato, Ionómetro Potasio y Ionómetro Sodio expresados en ppm, ppm NO_3 , ppm y ppm respectivamente.	
---------	--	---	--

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Cultivo de rosas (*Rosa sp.*)

7.1.1 Origen

La rosa se considera originaria de la China y se habla de ella desde hace más de 4000 años. En su proceso de expansión, la rosa llegó a la India, Persia, Grecia, Italia y España, países que conocieron la rosa a todo lo largo de su historia. A principios del siglo XIX, la emperatriz Josefina de Francia mandó a recolectar por toda Europa todas las variedades de rosas conocidas en aquel entonces y formó los famosos jardines de rosas en el palacio de Malmaison. Fue a partir de ese momento que el cultivo de la rosa recibió el estímulo que habría de convertirla en la flor más popular del mundo (Yong, 2004).

7.1.2 Clasificación Taxonómica

Según Gibson (2000), clasifica a la rosa de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Rosáceas

Género: Rosa

Especie: sp

Nombre científico: Rosa sp.

7.2 Variedad Mondial ®

7.2.1 Características generales

Nombre comercial: Mondial

País de origen: Alemania

Es el nombre comercial que se le da a una de las principales variedades de color blanco comercializadas en la zona, su densidad de siembra es de 8 plantas/m² y su índice de productividad es de 1,40 tallos por planta al mes, aunque ésta depende del manejo del arbusto, cuando la producción se destina da al mercado americano la productividad incluso aumenta (Azcon, 2008).

Al ser una variedad de alta tasa de productividad los requisitos de fertilización aumentan. La variedad en ciertas épocas del año (invierno), por condiciones climáticas aumenta la brotación o emergencia de ciegos (formaciones de tallos florales que no desarrollan botón floral) y en épocas de alta luminosidad el pedúnculo tiende a alargarse. Es una variedad a la que hay que estarle podando periódicamente los ciegos, (Bibwell, 1993).

Es susceptible a podas o pinches a mesa, (poda de toda la parte aérea de la planta hasta un nivel o altura referencial) ya que su producción tiende a acortarse, adelgazarse y su botón se hace más pequeño y al aplicar ácido giberílico al botón se hace más susceptible al ataque de botrytis (*Botrytis cinerea*), (Neil, 2007).

7.2.2 Características morfológicas de la variedad Mondial ®

Tabla 4: Características morfológicas variedad Mondial ®.

Longitud de tallo	50 - 90 cm
Ciclo producción	75 días
Tamaño del botón	4,5 - 6,0 cm
Número de pétalos	38 - 40
Días en florero	12 - 15 días
Color	Blanco marfil
Hojas	Alternas, compuestas, impares
Flor	Grandes
Producción (tallos/planta/mes)	1,4
Susceptibilidad a plagas y enfermedades	Araña, botritys

Fuente: (Taipicaña, 2017)

Elaborado por: Chancusig Kevin

7.2.3 Morfología de la Rosa

Una de las características más importantes en el cultivo de la rosa es ser una planta siempre verde, con floración continua (Fainstein, 2000). La rosa posee:

7.2.3.1 Raíz

La rosa posee una raíz muy agresiva, pivotante, vigorosa, profunda y bien desarrollada que puede llegar a medir entre 1 y 2 m (Vidalie, 2001).

7.2.3.2 Tallo

Los rosales presentan ramas lignificadas, crecimiento erecto, son leñosas con la finalidad de sostener los tallos y terminar siempre en un botón floral, tiene la capacidad de transportar la savia desde la raíz a las hojas, posee crecimiento erecto, es de color verde o con tintes rojizos cuando son jóvenes, posee espinas desarrolladas con variadas formas (Grijalva, 2018).

7.2.3.3 Hojas

Posee una superficie lisa compuesta de 5 a 7 folíolos insertados a lo largo del tallo, con la presencia de estípulas (Grijalva, 2018).

7.2.3.4 Yema

Se encuentran en cada vértice formado por la unión entre las hojas y el tallo, cada una de las cuales dan lugar a un tallo floral, sin embargo, algunas producen solo tallos vegetativos, consideradas “ciegos”. Las primeras estructuras de las yemas son los promordios foliares que son hojas fotosintéticas que permiten la latencia de las yemas, las rodean y por ende las protegen (Yanchapaxi, 2010).

7.2.3.5 Flor

Las flores son completas sostenida del tallo por el pedúnculo, posee un número variable de pétalos y generalmente con cinco sépalos (Weyler & Kusery, 2001).

7.2.3.6 Fruto

Son secos, indehiscentes, monospermos y duros, se muestran al final cuando la flor ha completado el ciclo de apertura, se denomina cinorrodon (Álvarez, 2001).

7.3 Fenología de la Rosa

Según Grijalva (2018), los estados fenológicos de la rosa son:

- **Día cero**

El ciclo fenológico de una variedad de rosa inicia al momento que se realiza el corte, en ese momento se activa la yema seleccionada.

- **Yema inducida**

Se denomina con este nombre al estado en la yema después de 8 a 10 días del pinch, la yema presenta una coloración rojiza e hinchada característica que la yema esta activa.

- **Brote en espuela**

Toma este nombre por la forma de la yema, similar a la espuela de un ave después de los 15 días de haber realizado el pinch, a medida que va creciendo la yema se van desplegando los primeros foliolos.

- **Panoja**

Este estado se presenta en un tallo en desarrollo a los 35 días de realizado el pinch, este estado es la última fase de crecimiento del brote sin mostrar el botón.

- **Punto arroz**

En este estado fenológico se le da este nombre característico por la semejanza que tiene a una espiga de arroz por su tamaño y forma, en este estado se da inicio al apareamiento del botón floral de la rosa.

- **Punto arveja**

Este estado se presenta a los 45 días después del pinch, se observa que la elongación del tallo es mayor, así como empieza a crecer el pedúnculo floral.

- **Punto garbanzo**

Toma el nombre porque el tamaño del botón es similar al tamaño de un garbanzo, en este punto el tallo de la rosa presente 50 a 55 días después del pinch.

- **Punto rayando color**

Se presenta a los 64 días después de realizado del pinch, se denomina de esta manera porque los sépalos del botón floral empiezan abrirse formando rayas y dejando observar el color de la variedad.

- **Punto desprendiendo sépalos**

Se presenta a los 72 días después del pinch, la característica es que los sépalos que cubren al botón se empiezan a desprender desde la parte apical del botón floral.

- **Punto de corte**

Es el punto culminante del ciclo, esto se da cuando el tallo está listo para ser cosechado, el ciclo del cultivo se determina cuando el botón ha llegado a su apertura comercial, para el mercado americano, ruso o europeo.

La información sobre los estados fenológicos es crucial para planificar de manera precisa el desarrollo de un cultivo, especialmente en el contexto de los tallos florales. Este enfoque permite optimizar el momento del pinchado y la cosecha, contribuyendo a una gestión más eficiente y a la obtención de resultados óptimos en la agricultura. La capacidad de definir la fecha exacta para el pinchado en función de la fenología proporciona un control estratégico sobre el crecimiento de las plantas.

7.4 Requerimientos del cultivo

La rosa es una planta muy noble que puede crecer sobre un amplio rango de medios, cumpliendo con los requerimientos de abastecimientos como agua, oxígeno, nutrientes y minerales, acompañada de labores culturales en el cultivo (J. López & Losada, 2008).

7.4.1 Agua

El agua para riego debe ser monitoreada y analizada químicamente por lo menos dos o tres veces por año para determinar la calidad de la misma; aguas de mala calidad, arruinan los suelos y los sustratos y tienden a inhibir la acción de los pesticidas, reguladores de crecimiento y perseverantes florales por su dureza. La construcción de reservorios, constituye una de las principales reservas de agua que son usadas como fuente principal para el riego (Grijalva, 2018).

7.4.2 Oxígeno

El abastecimiento de oxígeno es proporcionar al suelo del cultivo una buena estructura la misma que permita la apertura de poros para que circule aire para el sistema radicular de las plantas; es recomendable realizar aireación permanentemente al suelo del rosal (Aguilera, 2006).

7.4.3 Suelo y pH

El suelo para el cultivo de rosa debe tener una formación arcillosa, con un contenido de materia orgánica de 10 - 20 % (Caneva, 2002). Los suelos y las aguas no deben contener cantidades excesivas de sales solubles, siendo lo ideal para el cultivo de rosas de 1 – 1,5 mmhos/cm de conductividad eléctrica; de 100 a

500 ppm de nitratos (NO₃) y menos a 5 ppm de nitritos (NO₂). El pH indicado debe estar entre 6 - 6.5, puede ser ligeramente ácido (Muller, 2012).

7.4.4 Temperatura y humedad relativa

El nivel de temperatura óptimo para el crecimiento está entre los 17 - 25 °C, con una mínima de 15 °C durante la noche y una máxima de 28 °C durante el día, pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores a estas temperaturas durante cortos periodos de tiempo, sin que se produzca daños en la producción. La humedad relativa debe mantenerse dentro del 60 - 80% (Aguilera, 2006).

La temperatura influye en dos direcciones, en la noche la translocación de productos fotosintéticos (temperaturas altas en la noche menor cantidad de ciegos) y en el día la respiración, a mayor temperatura mayor respiración y menos productos metabólicos en las plantas. Si la respiración es baja se tiene más productos metabólicos, es decir más alimento para la planta (Fainstein, 2000). Las temperaturas excesivamente elevadas causan daños a la producción, provocando flores más pequeñas de lo normal, con escasos pétalos y flores más pálidas (Aguilera, 2006).

7.4.5 Luz

La productividad de las rosas es directamente proporcional a la incidencia de la luz solar, debido a la eficiencia fotosintética de la planta, por esto, la mayor cantidad de tallos florales se cosechan en los meses de marzo, abril y mayo debido a la intensidad de luz solar en estos ciclos. Por otro lado, en los meses de invierno donde la intensidad de luz es relativamente baja, las condiciones pueden mejorarse con la aplicación de sombreado al invernadero (W. Rodríguez, 2006).

7.4.6 Requerimiento nutricional

Para el cultivo de rosas los nutrientes esenciales son: el Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre, Boro, Cloro, Cobre, Hierro, Manganeseo, Molibdeno y Zinc; cada uno de estos elementos cumple funciones como conformación de la materia celular y activador

de reacciones metabólicas. Es importante iniciar con la nutrición adecuada del rosal a partir de un buen diagnóstico del estado del cultivo, agua y suelo en la mayoría de las empresas florícolas practican análisis de Nitratos, Nitritos, Potencial de Hidrógeno y Conductividad eléctrica (M. Calvache et al., 2010).

7.5 Bioestimulantes

En concepto general del bioestimulante son sustancias orgánicas que en su mayoría provienen de materiales vegetales (extractos) algas marinas entre otros, además tiene importantes cantidades de aminoácidos útiles que generan un impacto positivo y una relación equilibrada de nutrientes conforme con las necesidades de la planta para su germinación, desarrollo, floración, cuajado y crecimiento vegetativo (Saborío, 2002).

La aplicación continúa de bioestimulantes entrega pequeñas dosis de compuestos activos que son utilizados por el metabolismo vegetal, ahorrándole al cultivo de rosas gastos energéticos 15 innecesarios (Comelis & De Souza, 2015). De esta manera se logra mejorar la cobertura foliar, el largo de los brotes y el sistema radicular del cultivo. Los bioestimulantes contribuyen a las plantas principalmente en la absorción y utilización de nutrientes, de ésta manera se obtienen plantas más robustas que permiten mayor producción y mejor calidad en las cosechas (Pérez *et al.*, 2007).

7.5.1 Principales compuestos de los bioestimulantes

Alvarado (2015), menciona que los principales compuestos utilizados como bioestimulantes son: auxinas, citoquininas y giberelinas.

- **Auxinas:** ácido indol acético (IAA), promueve el crecimiento, elongación celular, floración y maduración.
- **Citoquininas:** presentes en los meristemas de las raíces, ayudan a la germinación de la semilla y formación de frutos.
- **Giberelinas:** El ácido giberélico (GA3), se localiza en el ápice de la planta (tallo, raíz, hojas), su función es división celular en las zonas apicales.

7.5.2 Modo de acción de los bioestimulantes

La función de los bioestimulantes en los diferentes cultivos es facilitar y mejorar la asimilación de nutrientes como la tolerancia y resistencia a los factores de estrés abióticos y bióticos, mejorando el equilibrio hormonal y su vez facilita la síntesis de las mismas, de esta manera optimiza las expresiones metabólicas y fisiológicas como el desarrollo de diferentes órganos del cultivo debido a que potencializa la acción de los fertilizantes disminuyendo así cualquier limitación de crecimiento y rendimiento, además estimula la defensa natural de las plantas antes durante y después del ataque de agentes patógenos (Y. Valverde et al., 2020)

Grijalva (2018), menciona que los bioestimulantes actúan de la siguiente manera:

- **Ahorro energético**

Debido a procesos fisiológicos realizados por la planta como la fotosíntesis y la respiración, se sintetiza mayor cantidad de aminoácidos. Al aplicar bioestimulantes a base de aminoácidos se produce ahorro de energía para la planta, la que se gastaría en la producción de aminoácidos. A partir de esto la planta puede canalizar esta energía a otros procesos diferentes como es la floración, la producción de frutos, la resistencia y la recuperación al estrés causado por factores adversos al cultivo (hídrico, heladas y toxicidad).

- **Producción de antioxidantes**

Una planta bajo estrés reduce su metabolismo, debido a un aumento de sustancias oxidantes. La aplicación de antioxidantes evita los niveles tóxicos de estas sustancias; una planta por sí sola no está en la capacidad de producir los antioxidantes necesarios; por esta razón la aplicación de extractos de algas marinas refuerza e incrementa el número de antioxidantes, con lo cual se mejora el metabolismo de la planta.

- **Efecto regulador sobre el metabolismo de los microelementos.**

Los aminoácidos tienen la capacidad de formar quelatos con los microelementos hierro (Fe), zinc (Zn) y manganeso (Mn) y a partir de esto favorece el transporte y penetración en el interior de los tejidos.

Los aminoácidos y los compuestos cúpricos son incompatibles ya que forman uniones con el cobre y al ingresar en los tejidos de las plantas se produce fitotoxicidad.

Los bioestimulantes ayudan a:

- Mejorar el desarrollo del cultivo (Delbon, 2006).
- Mayor vigorosidad a las plantas (Mejía & Reibán, 2020).
- Incremento en el rendimiento productivo (León, 2005).
- Mejorar la calidad del producto (Cárdenas, 2015).
- Resistencia a enfermedades (Cárdenas, 2015).

7.5.3 Bioestimulante Evergreen

7.5.3.1 Características del bioestimulante

Evergreen es un fertilizante foliar que contiene un complejo de 7 macroelementos y fitohormonas, 7 microelementos y 7 vitaminas obtenidas de extractos de origen vegetal y que actúan como promotores del crecimiento y de la maduración de los cultivos tratados, contribuyendo al mejor desarrollo de las plantas desde su inicio hasta el llenado y maduración de las cosechas (Excel Ag Corp., s/f).

La empresa sostiene que este artículo se elabora de manera específica en una suspensión que contiene ácidos húmicos de alta calidad derivados de Leonardita. Este último actúa como un acondicionador altamente eficaz, mejorando la eficacia tanto del producto en sí como de las combinaciones con pesticidas. Su uso abarca una amplia gama de cultivos, ya sean de ciclo anual o perenne, como granos, forrajes, vegetales, frutales, entre otros. La aplicación mediante pulverización foliar de este producto se señala por fortalecer la salud y resistencia de los cultivos ante condiciones desfavorables, al mismo tiempo que favorece la retención de frutos, acortando así el tiempo necesario para la cosecha.

7.5.3.2 Composición química del bioestimulante Evergreen

Evergreen es un complejo nutricional a base de macro y microelementos, fitohormonas y vitaminas de origen vegetal al 78% (Excel Ag Corp, s.f.).

7.5.3.3 Macroelementos y fitohormonas

Nitrógeno Nítricos.....	7%
Fósforo Asimilable (P205).....	7%
Potasio Soluble (K20).....	7%
Citoquinina.....	90 ppm
Giberelina.....	40 ppm.
Auxinas.....	40 ppm.
Acido húmico.....	12%

7.5.3.4 Microelementos

Boro.....	0.024%
Cobre.....	0.013%
Hierro EDTA.....	0.050%
Magnesio.....	0.036%
Manganeso EDTA.....	0.018%
Molibdeno.....	0.0003%
Zinc EDTA.....	0.0009%

7.5.3.5 Vitaminas

Colina.....	750 ppb.
Tiamina.....	150 ppb.
Niacina.....	090 ppb.
Acido Pantoténico.....	12 ppb.
Acido Fólico.....	1 ppb.

Nicotinamida..... 2 ppb.

Riboflavina..... 1.5 ppb.

7.5.4 Beneficios del Evergreen

Según Alarcón (2016) citando a Aguirre (2006), señala que entre los principales beneficios del uso de Evergreen se tiene:

- El tratamiento de semilla promueve el desarrollo más rápido de plántulas recién germinadas.
- Provee mayor vigor al cultivo.
- Promueve floración más temprana y uniforme.
- Promueve cosechas más tempranas (8 – 10 días)
- Mayor producción a la cosecha.
- Mejor calidad de grano a la cosecha.
- Menor porcentaje de humedad del grano.
- Mayor número de granos por mazorca.
- Menos impurezas.
- Relación costo
- Incrementa el desarrollo radicular
- Maximiza la eficiencia de absorción de nutrientes del suelo
- Uniformiza la calidad y tamaño del fruto
- Aumentando el rendimiento del cultivo tratado y mejora la acción de los agroquímicos cuando se mezcla con ellos.

7.5.5 Bioestimulante FOLIPLUS®

7.5.5.1 Características del bioestimulante

Es un bioestimulante orgánico con fitohormonas naturales, ácido fólico, carbohidratos y extracto de algas, formulado para estimular la brotación, floración y crecimiento de las plantas (MANVERT FOLIPLUS®, 2015).

FOLIPLUS® es un producto desarrollado a base de aminoácidos de origen vegetal (15%), es un producto rico en una gran cantidad de aminoácidos esenciales, destacando arginina, ácido aspártico, ácido glutámico, alanina, glicina, isoleucina, lisina, serina, treonina, valina, metionina y prolina y también posee compuestos orgánicos que favorecen la absorción de nutrientes y el desarrollo de la planta (Stoller, s/f).

7.5.5.2 Composición química del bioestimulante FOLIPLUS®

Ácido fólico	0.46%
Aminoácidos libres.....	15%
N - NH ₄	4%
N – Orgánico	5%
N - Total.....	9%
Materia orgánica.....	60%
Densidad	1.28 g/ml
pH.....	5.5

7.5.6 Beneficios del FOLIPLUS®

Según Espinoza (2011), señala que entre los principales beneficios del uso de FOLIPLUS® se tiene:

- Estimula la absorción de otros productos aplicados.
- Promueve crecimiento de nuevo tejido bajo condiciones medioambientalmente limitantes.
- Aumenta la tasa respiratoria y el metabolismo, reactivando a la planta.
- Alivia los efectos del estrés y ayudar a la planta a superar los síntomas.
- Retrasa la senescencia, ahorrando tiempo y energía para sintetizar proteínas.

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis nula.

Los bioestimulantes a diferentes dosificaciones no incidirán en el comportamiento agronómico de la variedad de rosa Mondial.

8.2 Hipótesis alternativa.

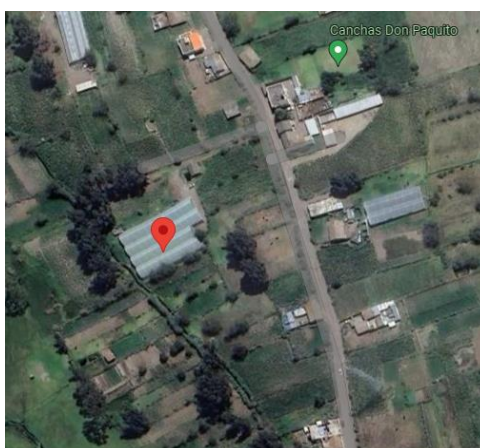
Los bioestimulantes a diferentes dosificaciones incidirán en el comportamiento agronómico de la variedad de rosa Mondial.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Localización

La investigación se la realizó en el barrio Pupana norte, Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi.

- **Altitud:** 2943 msnm
- **Latitud:** 0° 49' 48" Sur
- **Longitud:** 78° 40' 12" Oeste



Fuente: Google maps.

9.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

9.2.1 Experimental

Es una investigación de tipo experimental ya que se realizó la manipulación de dos variables, las cuales son dos bioestimulantes químicos y diferentes dosis de cada producto y de esa manera observar que bioestimulante tiene mejor comportamiento en la variedad de rosa Mondial.

9.2.2 Cualitativa

Cualitativo describe sucesos complejos en su medio natural y cuantitativa porque recoge datos numéricos de las distintas variables en estudio, cuyo análisis estadístico se realizará en el programa InfoStat.

9.3 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

9.3.1 De campo

La investigación se direccionó a una investigación de campo, debido a que interviene la recolección de datos de las diferentes variables a evaluar directamente en el lugar donde se estableció el experimento.

9.3.2 De laboratorio

Debido a que se realizó muestras de los grados Brix del tallo y del botón florar para conocer los componentes nutricionales de la planta.

9.3.3 Bibliográfica documental

El material bibliográfico y documental tubo una estrecha relación con el contexto del marco teórico y la discusión de los resultados obtenidos.

9.4 TÉCNICA E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

9.4.1 Observación de campo

Esta técnica permitirá mantener un contacto directo con la asociación de cultivos para la recopilación de datos de cada tratamiento.

9.4.2 Registro de datos

Los datos serán registrados en un libro de campo junto con las actividades y observaciones relacionadas a cambios en los tratamientos.

9.5 MATERIALES Y EQUIPOS

A continuación, se detallarán los materiales y equipos que se utilizarán en la investigación.

9.5.1 Material vegetal

Tallos y botón florar de la rosa variedad mundial.

- Muestra (tallos de rosas) punto rayando color 3.
- Muestra (botones de rosas) punto europeo cerrado 2

9.5.2 Equipos de laboratorio

- Morteros
- Vasos de precipitación
- Medidor de pH
- Medidor de conductividad eléctrica
- Kid de monitoreo nutrimental (Ca, NO₃, K, Na)
- Tijera de poda
- Pipeta

9.5.3 Insumos de laboratorio

- Papel absorbente
- Agua destilada

9.5.4 Material Agrícola

- Plantas de rosa variedad mundial.
- Evergreen
- Foliplus

9.5.5 Material de campo

- Azada
- Rastrillo
- Azadón
- Flexómetro
- Tijera de podar
- Pie rey
- Bomba para fumigar
- Árbol de fumigar (Lanza)
- Caretilla
- Mallas
- Floreros
- Equipo de protección personal
- Ligas de goma.
- Cartones
- Etiquetas.
- Papel comercio.
- Costales.
- Fundas de basura.

9.6 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó en la presente investigación es un Diseño Completamente Alazar con un arreglo factorial $2 \times 3 + 1$ con tres repeticiones, donde el factor A tiene dos niveles (a_1 y a_2) y el factor B tiene tres niveles (b_1 , b_2 y b_3), donde se obtendrán 6 interacciones que se les denominara tratamientos, entonces los tratamientos resultaran ser de las combinaciones que se realizan entre los niveles de los factores en estudio, con 3 repeticiones por tratamiento más el testigo teniendo un total de 21 unidades experimentales, con el

análisis estadístico se estableció el tratamiento que presente mejor resultados en las variables a evaluar.

9.7 Factores en estudio

Factor A

a1: Evergreen

a2: Foliplus

Factor B

b1: 0.50 cc

b2: 0.75 cc

b3: 1.00 cc

9.8 Tratamientos en estudio

Se analiza los tratamientos con las siguientes simbologías.

Tabla 5: Código de los tratamientos

DISEÑO EXPERIMENTAL DBCA		
TRATAMIENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T1	a1b1	Evergreen con dosis 0.5 cc.
T2	a1b2	Evergreen con dosis 0.75 cc.
T3	a1b3	Evergreen con dosis de 1.00 cc.
T4	a2b1	Foliplus con dosis 0.5 cc.
T5	a2b2	Foliplus con dosis 0.75 cc.
T6	a2b3	Foliplus con dosis de 1.00 cc.
T7	T0	Testigo.

Elaborado por: (Autor)

9.9 ADEVA

La tabla ADEVA, o análisis de varianza, es una herramienta estadística que ofrece datos como la suma de cuadrados, los grados de libertad, el valor F y el valor p. Estos datos se utilizan para determinar si las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas, siendo esencial en la evaluación de datos experimentales y en la toma de decisiones fundamentadas en diversas áreas, incluyendo la investigación científica.

Tabla 6: Esquema del ADEVA

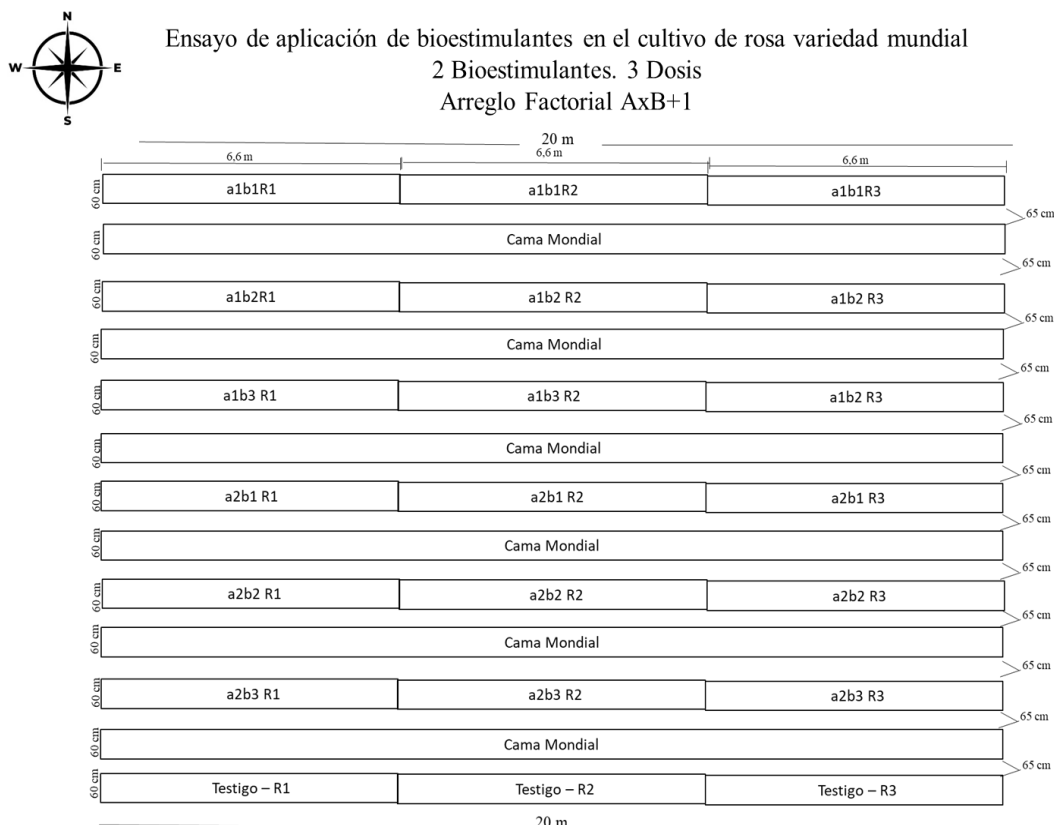
F de V	GL
Tratamientos	6
Bioestimulantes (A)	1
Dosis (B)	2
AXB	2
Testigo vs Resto	1
E. Exp.	12
Total	20

9.10 Variables en estudio

Tabla 7: Variables en estudio

TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ÍNDICE
Dependiente	Longitud del tallo floral	Cm
	Calibre del tallo floral	mm
	Largo del botón floral	Cm
	Diámetro del botón floral	mm
	Días a la cosecha	Días
	Vida en florero	Días
	Rendimiento de tallos por planta	# de tallos por planta
	Rendimiento tallos por hectárea	# tallos por ha
	pH, conductividad eléctrica, Ca, NO ₃ , K y Na	Ph, µS/cm, ppm, ppm NO ₃ , ppm y ppm.
	Independiente	Dosis
	Bioestimulantes	B1 (Micro y macro nutrientes + fitohormonas) B2 (Micro y Macro Nutrientes)

9.11 Diseño del ensayo en campo



Área total: 312 m^2

Área neta: 84 m^2

9.12 Manejo específico del experimento

9.12.1 Fase de laboratorio

Para la base de laboratorio se utilizó las muestras vegetales donde se realizó el siguiente procedimiento tanto con las muestras (tallos de rosas) punto rayando color 3 y las muestra (botones de rosas) punto europeo cerrado 2.

- 1) Sacar las muestras del papel húmedo (papel periódico mojado) en el que fueron colocados los diferentes tratamientos.
- 2) Con ayuda de una tijera de poda, se cortó el tallo desde el cuarto peciolo hasta el borde del botón de la rosa y el botón se cortó hasta el borde del botón floral.

- 3) Con ayuda de una tijera se retiró las hojas del tallo y con ayuda de la misma se cortó el tallo en diferentes secciones de 1 cm y se colocó en el mortero. Lo mismo se realizó con el botón floral.
- 4) Colocada la muestra en el mortero se empezó a machacar hasta que la muestra suelte la savia.
- 5) Se separó las muestras de savia de los distintos tratamientos en 7 vasos de precipitación.
- 6) Para medir los componentes de la savia se calibro el kid de monitoreo nutricional, el medidor de pH y el medidor de conductividad eléctrica.
- 7) Una vez calibrado, se extrajo con una pipeta la muestra para colocar en cada uno de los equipos (se calibrará cuando aparezca una carita feliz).
- 8) Los resultados se obtendrán cuando en el equipo se visualice una carita feliz, luego se limpió el equipo con agua destilada, se seca con papel absorbente y este proceso se realizó con cada uno de los tratamientos implementados.

9.12.2 Fase de campo

9.12.2.1 Aplicación de bioestimulante

La aplicación se realizó colocando las diferentes dosis (0.50 cc, 0.75 cc y 1.00cc) de los dos bioestimulantes (Evergreen y Foliplus) en 20 litros de agua. Para la aplicación se debe colocar la protección adecuada y con ayuda de una bomba de motor, una manguera de 30 metros y una lanza de tubo tipo árbol con 4 boquillas, esta labor se lo realizo cada 30 días.

9.12.2.2 Cosecha

Esta se efectuó manualmente cuando el botón floral se encuentre en el punto de corte y luego los tallos de cada tratamiento fueron colocados en mallas.

9.13 Datos a evaluar

9.13.1 Longitud de tallo

Con la ayuda de un flexómetro, se midió la longitud de 10 tallos florales tomados al azar de la unidad experimental. La medición se realizó desde la base del cáliz del botón floral hasta la base donde se realizó el corte del tallo floral (Pinch). La medida se expresó en cm, la toma de datos se realizó cada 20 días de cada tratamiento desde los 7 días después del pinch (Rivera, 2017).

9.13.2 Calibre del tallo

Se midió el diámetro del tallo floral de todos los tratamientos y repeticiones, a la altura de la cuarta hoja verdadera, tomando en cuenta la primera hoja desde el pedúnculo del tallo, para la medición. Con la ayuda de un calibrador pie de rey, se tomó el dato de los tallos seleccionados al azar se registró los datos cada 20 días desde los 30 días después del pinch, esto se realizó a todos los tratamientos y se encuentra expresado en mm (F. Espinosa, 2015).

9.13.3 Longitud del botón floral

Se midió con la ayuda de un calibrador pie de rey a 10 botones cosechados de cada unidad experimental desde la base del cáliz del botón floral hasta el borde del pétalo más largo; la medida estará expresada en cm, el dato se tomó 40 días después del pinch y se registró los datos cada 15 días (P. Espinosa, 2013).

9.13.4 Diámetro del botón floral

Se midió con ayuda de un calibrador pie de rey a 10 botones cosechados de cada unidad experimental. La medición se realizó en la parte media central del botón

floral y la medida esta expresada en mm, el dato se tomó 40 días después del pinch y se registró los datos cada 15 días (P. Espinosa, 2013).

9.13.5 Días a la cosecha

Para este valor se etiquetó a un tallo tomado al azar de cada tratamiento desde el pinch hasta la cosecha y mediante eso se estableció los días a la cosecha (A. López, 2021).

9.13.6 Vida en florero

De cada uno de los tratamientos se tomó al azar 6 tallos, esto se evaluó desde el día que se colocó la flor en el florero hasta su senescencia y así se obtuvo la vida en florero de la flor Mondial ® (A. López, 2021).

9.13.7 Rendimiento de tallos por planta

Se tomó al azar una planta por tratamiento en los que se contabilizo el número de tallos y se estableció el nivel de productividad de la variedad (M. Rodríguez, 2022).

9.13.8 Rendimiento tallos por hectárea

Se cosechó los tallos de una planta de cada unidad experimental una vez finalizado el ensayo. Se analizó los tallos cosechados por planta y se extrapolo los números de tallos a hectárea/ año (F. Espinosa, 2015).

9.13.9 pH

Luego de la cosecha con ayuda de un peachímetro LAQUAtwin se evaluó fácilmente colocando dicha muestra (una gota) directamente en el sensor.

9.13.10 Conductividad eléctrica

Se evaluó con ayuda de un medidor de conductividad LAQUAtwin, se colocó una gota de la muestra directamente en el sensor, expresado en $\mu\text{S}/\text{cm}$.

9.13.11 Kid de monitoreo nutrimental (Ca, NO₃, K, Na)

Se evaluó con ayuda de un Ionómetro Calcio LaquaTwin Ca, Ionómetro Nitrato LaquaTwin NO₃, Ionómetro Potasio LaquaTwin K y Ionómetro Sodio LaquaTwin Na el valor se obtuvo después de colocar la muestra directamente en el sensor y expresados en ppm, ppm NO₃, ppm y ppm respectivamente.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 Análisis de la longitud de tallo (cm)

En la Tabla 8 a los 7 días, se encontró significancia estadística en tratamientos, dosis, bioestimulantes por dosis y comparación del testigo con el resto, pero no en la categoría de bioestimulantes. El coeficiente de variación fue del 10,96 %. A los 27 días, se observó diferencia estadística significativa en tratamientos, bioestimulantes, dosis, bioestimulantes por dosis y comparación del testigo con el resto, con un coeficiente de variación del 1,72 %. A los 47, 67 y 70 días, se mantuvo la significancia estadística en tratamientos, bioestimulantes, dosis, bioestimulantes por dosis y comparación del testigo con el resto, con un coeficiente de variación de 0,57 %, 0,59 % y 0,45 % de coeficiente de variación respectivamente.

Tabla 8: ADEVA para la longitud de tallo (cm)

ADEVA de la Longitud de tallos (cm)																					
		7 días				27 días				47 días				67 días				70 días			
F.V.	gl	CM	F	P-valor		CM	F	p-valor		CM	F	p-valor		CM	F	p-valor		CM	F	P-valor	
TRATAMIENTO	6	0,68	6,1 7	0,004 *	*	28,6	262, 7	<0,000 1	*	45,7	560,6	<0,000 1	*	39,4	344,5	<0,000 1	*	38,0	512,7	0,03 38	*
BIOESTIMULANTE	1	0,03	0,2 7	0,611 ns	ns	73,8	671, 0	<0,000 1	*	2,7	33,3	0,0002	*	2,7	24,2	0,0004	*	2,0	27,9	0,00 02	**
DOSIS	2	0,65	5,9 1	0,016 *	*	1,0	8,7	0,0045 7	*	3,5	43,8	<0,000 1	*	3,5	31,8	<0,000 1	*	6,0	86,3	<0, 000	**
BIOESTIMULANTE*DOSIS	2	0,89	8,0 9	0,006 *	*	28,1	255, 4	<0,000 1	*	113, 8	1422, 1	<0,000 1	*	113, 8	1034, 3	<0,000 1	*	95,5	1364, 3	<0, 000	**
Testigo vs resto	1	0,97	8,8 2	0,012 *	*	39,4	358, 1	<0,000 1	*	37,0	462,3	<0,000 1	*	26,2	237,7	<0,000 1	*	23,2	330,9	<0, 000	**
Error Total	12 20	0,11				0,11				0,08				0,11				0,07			
CV %		10,9 6				1,72				0,57				0,59				0,45			

FV (Fuente de variación); SC (Suma de cuadrados); GL (Grados de Libertad); CM (Cuadrado Medio); F (f calculado); p-valor (Nivel de significancia); **= Altamente significativa, *= Significancia estadística al 5% y ns= no significancia estadística

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 9, se realizaron pruebas Tukey al 5 % para la longitud de tallos a diferentes días de observación. A los 7 días, se identificaron tres rangos de significancia, donde el tratamiento T2 (Evergreen; 0,75 cc) tuvo la mayor media de 3,6 cm en el rango "A", mientras que el tratamiento T3 (Evergreen; 1,00 cc) tuvo la menor media de 2,4 cm en el rango "C". A los 27 días, se encontraron cuatro rangos, destacando el tratamiento T4 (Foliplus; 0,50 cc) con la mayor media de 22,8 cm en el rango "A", y el tratamiento T1 (Evergreen; 0,50 cc) con la menor media de 15,3 cm en el rango "D". A los 47,67 y 70 días, el tratamiento T4 (Foliplus; 0,50 cc) continuó mostrando la mayor media a los 47 días se tiene un valor de 55,6 cm; a los 67 días 62,6 cm ubicándose en la categoría "A", mientras que el tratamiento T5 (Foliplus; 0,75 cc) tuvo la menor media de 53,5 ubicándose en el rango "E" y a los 70 días 66,4 cm "A" y en la categoría "F" el T5 (Foliplus; 0,75 cc) con un valor 57,5 cm.

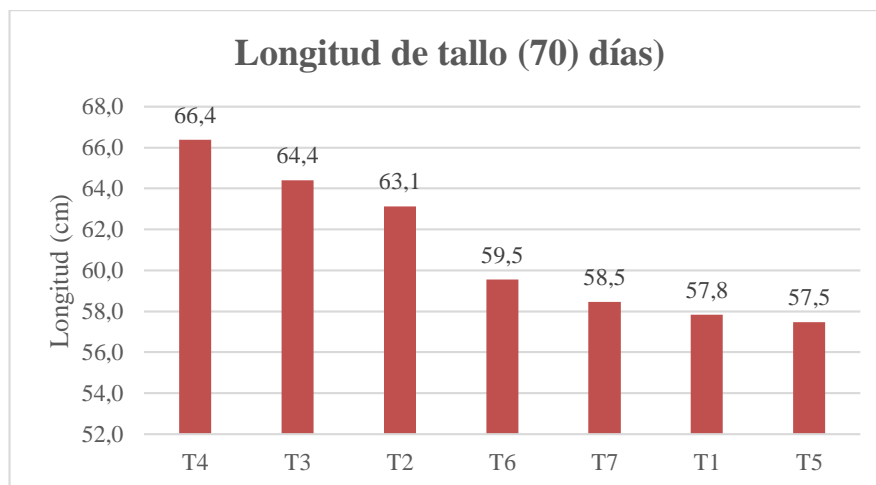
Tabla 9: Prueba Tukey al 5% para la longitud del tallo (cm)

Tukey Longitud de tallos (cm)														
7 días		27 Días		47 días		67 días		70 días						
TRATA MIENTO	Me días	TRATA MIENTO	Me días	TRATA MIENTO	Me días	TRATA MIENTO	Me días	TRATA MIENTO	Me días	TRATA MIENTO	Me días			
2	3,61	A	4	22,8	A	4	55,6	A	4	62,6	A	4	66,4	A
7	3,56	A	7	22,5	A	2	53,6	B	3	60,4	B	3	64,4	B
4	3,4	A	6	21,3	B	3	53,1	B	2	59,6	B	2	63,1	C
1	2,87	A	2	18,7	C	6	49,4	C	6	55,5	C	6	59,5	D
5	2,66	B	5	17,8	C	7	46,9	D	7	54,4	D	7	58,5	E
6	2,65	B	3	15,8	D	1	46,5	D	1	54,2	D	1	57,8	E
3	2,48	C	1	15,3	D	5	46,0	E	5	53,5	E	5	57,5	F

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

Según Plantec (2012), la variedad Mondial ® debe tener una longitud de tallo de 50 a 80 cm; aquellos tallos que no cumplan con estos parámetros de calidad se considerarán como flores nacionales. Los datos obtenidos en la investigación se encuentran dentro de los rangos citados por el autor, con un promedio máximo de altura de 66,4 cm y un promedio mínimo de 57,5 cm en la longitud del tallo.

Gráfico 1: Longitud de tallo (cm) a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 10, a los 27 días se observan dos categorías de bioestimulantes, donde Foliplus se destaca como el mejor con una altura promedio de 20,6 cm en el rango "A", mientras que Evergreen se encuentra en el rango "B" con una altura promedio de 16,6 cm. A los 47 días, Evergreen emerge como el mejor bioestimulante con una altura promedio de 51,1 cm en el rango "A", mientras que Foliplus se encuentra en el rango "B" con una altura promedio de 50,3 cm. A los 67 días, Evergreen continúa siendo el mejor bioestimulante con una altura promedio de 58,1 cm en el rango "A", mientras que Foliplus se encuentra en el rango "B" con una altura promedio de 57,2 cm, y a los 70 días el evergreen cuenta con una altura de 61,8 cm colocándose en la categoría "A", por otro lado, el Foliplus con una longitud de 61,1 cm.

según se muestra en el Gráfico 2.

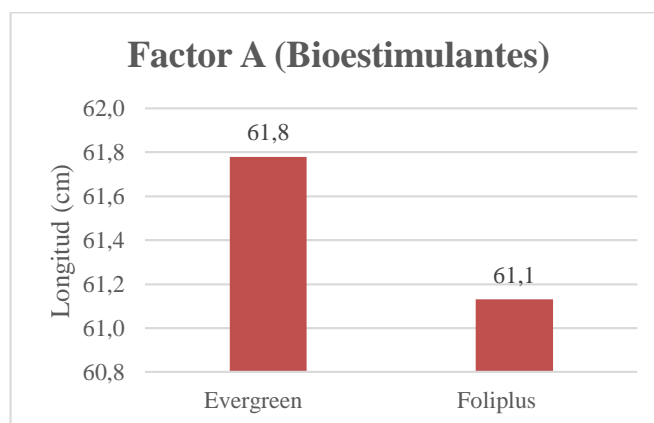
Tabla 10: Prueba Tukey al 5 % para el factor A (Bioestimulantes) en la longitud del tallo.

Tipos de bioestimulantes							
27 Días		47 Días		67 Días		70 Días	
BIOESTIM ULANTE	Med ias	BIOESTIM ULANTE	Med ias	BIOESTIM ULANTE	Med ias	BIOESTIM ULANTE	Med ias
Foliplus	20,6 A	Evergreen	51,1 A	Evergreen	58,1 A	Evergreen	61,8 A
Evergreen	16,6 B	Foliplus	50,3 B	Foliplus	57,2 B	Foliplus	61,1 B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

Valverde et al., (2020) indica que, los bioestimulantes, derivados de compuestos orgánicos o microorganismos, son beneficiosos para el crecimiento de los tallos de las rosas al proporcionar nutrientes esenciales, activar procesos metabólicos y fortalecer la estructura celular. Esto resulta en tallos más largos, robustos y resistentes al estrés, lo que mejora la calidad y durabilidad de las rosas, especialmente para la exportación. En estudios, el bioestimulante Evergreen se destacó con un valor de 58,1 cm de altura del tallo.

Gráfico 2: Factor A (Bioestimulantes) en la longitud de tallo a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 11 a los 7 días se evidencia tres categorías teniendo como mejor Dosificación 1 (0,50 cc) con una media de 3,1 cm ubicado en el rango “A”, mientras que la dosis 3 (1,00 cc) se dispone en el rango “B” con una media de 2,6 cm como se observa en el Gráfico 3.

A los 27 días se evidencia que la mejor dosis es 1 (0,50 cc) con una media de 19,0 cm ubicado en el rango “A”, mientras que la dosis 2 (0,75 cc) se dispone en el

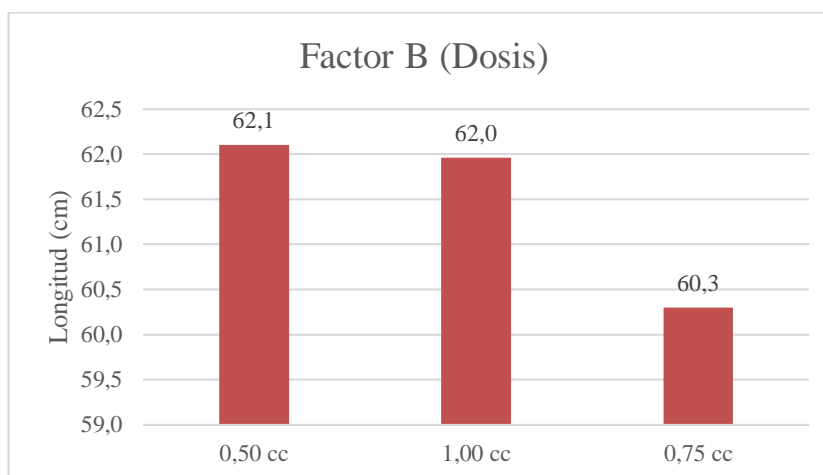
rango “B” con una media de 50,3 cm. A los 47 días se evidencia que la mejor dosis es de 1,00 cc con una media de 51,2 cm ubicado en el rango “A”, mientras que la dosis de 0,75 cc se dispone en el rango “B” con una media de 49,8 cm. A los 67 días se evidencia que la mejor dosis es de 0,50 cc con una media de 58,4 cm ubicado en el rango “A”, mientras que la dosis de 0,75 cc se dispone en el rango “B” con una media de 56,5 cm y finalmente a los 70 días la dosis de 0,50 cc es la mejor con una media de “A” mientras que la dosis 0,75 cc se coloca en “B” con una media de como se observa en el Gráfico 3.

Tabla 11: Prueba de Tukey al 5 % para el factor B (Dosificación) en la longitud de tallo.

Dosificaciones de bioestimulantes														
7 Días			27 Días			47 Días			67 Días		70 Días			
DOSIS	Medias		DOSIS	Medias		DOSIS	Medias		DOSIS	Medias		DOSIS	Medias	
0,50 cc	3,1	A	0,50 cc	19,0	A	1,00 cc	51,2	A	0,50 cc	58,4	A	0,50 cc	62,1	A
0,75 cc	3,1	A	1,00 cc	18,6	B	0,50 cc	51,1	A	1,00 cc	58,0	A	1,00 cc	62,0	A
1,00 cc	2,6	B	0,75 cc	18,3	B	0,75 cc	49,8	B	0,75 cc	56,5	B	0,75 cc	60,3	B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

Gráfico 3: Factor B (Dosificación) en la longitud del tallo a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 12, a los 7 días se identifican dos grupos, donde el bioestimulante Evergreen con una dosis de 0,75 cc se destaca como el mejor con una altura promedio de 3,6 cm en el rango "A", mientras que Evergreen con una dosis de 1,00 cc se encuentra en el rango "B" con una altura promedio de 2,4 cm, según se muestra en el Gráfico 4. A los 27 días se observan dos grupos, donde el

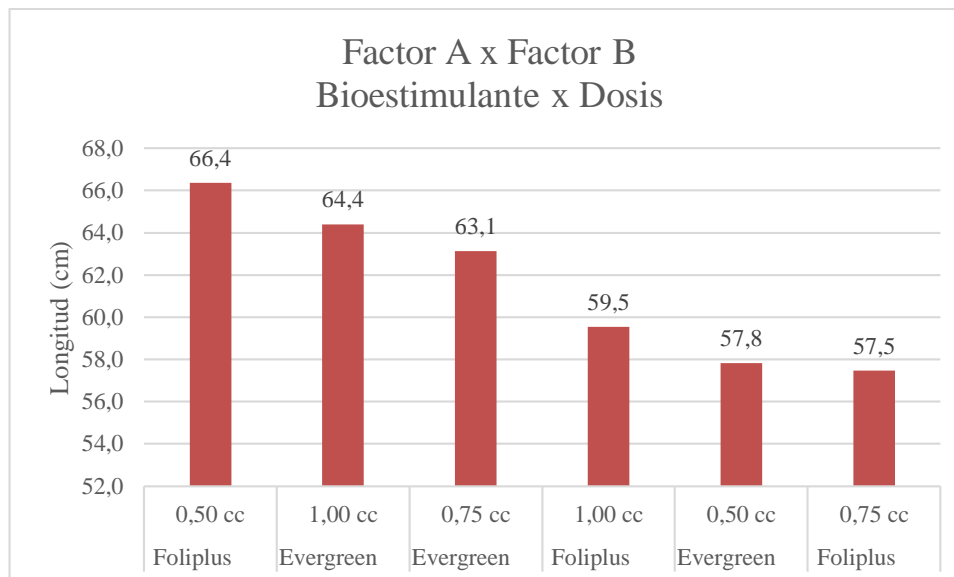
bioestimulante Foliplus con una dosis de 0,50 cc sobresale como el mejor con una altura promedio de 22,7 cm en el rango "A", mientras que Evergreen con una dosis de 0,50 cc se encuentra en el rango "D" con una altura promedio de 15,3 cm. A los 47 días se detectan dos grupos, donde el bioestimulante Foliplus con una dosis de 0,50 cc se posiciona como el mejor con una altura promedio de 55,5 cm en el rango "A", mientras que Foliplus con una dosis de 0,75 cc se encuentra en el rango "D" con una altura promedio de 46,0 cm. A los 67 días se aprecian dos grupos, donde el bioestimulante Foliplus con una dosis de 0,50 cc se destaca como el mejor con una altura promedio de 62,6 cm en el rango "A", mientras que Foliplus con una dosis de 0,75 cc se encuentra en el rango "D" con una altura promedio de 53,5 cm. A los 70 días se aprecian dos grupos, donde el bioestimulante Foliplus con una dosis de 0,50 cc se destaca como el mejor con una altura promedio de 66,4 cm en el rango "A", mientras que Foliplus con una dosis de 0,75 cc se encuentra en el rango "E" con una altura promedio de 57,5 cm.

Tabla 12: Prueba de Tukey al 5% para la longitud en el tallo en el Factor Ax B (Bioestimulantes x Dosificación).

Factor A x B (Bioestimulantes x Dosificación)																			
7 Días				27 Días				47 Días				67 Días				70 Días			
BIOESTIM ULANTE	DO SIS	Me dias		BIOESTIM ULANTE	DO SIS	Me dias		BIOESTIM ULANTE	DO SIS	Me dias		BIOESTIM ULANTE	DO SIS	Me dias		BIOESTIM ULANTE	DO SIS	Me dias	
Evergreen	0,75 cc	3,6	A	Foliplus	1	22,7	A	Foliplus	0,50 cc	55,5	A	Foliplus	0,50 cc	62,6	A	Foliplus	0,50 cc	66,4	A
Foliplus	0,50 cc	3,4	A	Foliplus	3	21,3	B	Evergreen	0,75 cc	53,6	B	Evergreen	1,00 cc	60,4	B	Evergreen	1,00 cc	64,4	B
Evergreen	0,50 cc	2,8	A	Evergreen	2	18,6	C	Evergreen	1,00 cc	53,1	B	Evergreen	0,75 cc	59,6	B	Evergreen	0,75 cc	63,1	C
Foliplus	0,75 cc	2,6	B	Foliplus	2	17,8	C	Foliplus	1,00 cc	49,4	C	Foliplus	1,00 cc	55,5	C	Foliplus	1,00 cc	59,5	D
Foliplus	1,00 cc	2,6	B	Evergreen	3	15,8	D	Evergreen	0,50 cc	46,5	D	Evergreen	0,50 cc	54,2	D	Evergreen	0,50 cc	57,8	E
Evergreen	1,00 cc	2,4	B	Evergreen	1	15,3	D	Foliplus	0,75 cc	46,0	D	Foliplus	0,75 cc	53,5	D	Foliplus	0,75 cc	57,5	E

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

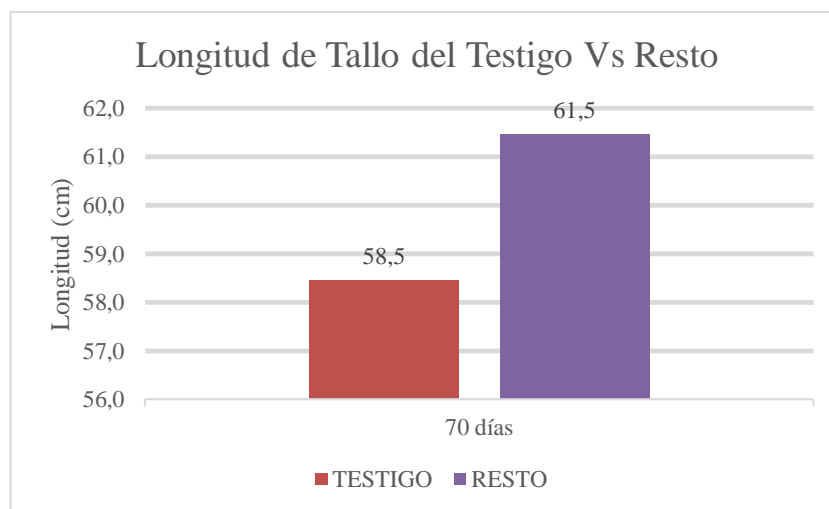
Gráfico 4: Factor A x Factor B (Bioestimulante x Dosificación) en la longitud del tallo a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En el Gráfico 5 se evidencia que a los 70 días el testigo presenta una media de 58,5 cm, mientras que el resto de los tratamientos tiene un valor de 61,5 cm de longitud para el tallo.

Gráfico 5: Testigo vs Resto para la longitud del tallo a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

10.2 Análisis del calibre del tallo (mm)

Tabla 13: ADEVA para el calibre del tallo (mm)

En la Tabla 13, a los 30 días, se encontró significancia estadística en el análisis de varianza para la comparación entre el testigo y el resto, pero no se observaron diferencias significativas en los tratamientos, tipos de bioestimulantes, dosis ni en la interacción entre los factores A y B. El coeficiente de variación fue del 7,91 %. A los 50 días, se observó una diferencia estadísticamente significativa en las dosis, pero no en los tratamientos, tipos de bioestimulantes, ni en la interacción entre bioestimulantes y dosis, ni en la comparación entre el testigo y el resto.

El coeficiente de variación fue del 4,65 %. A los 70 días, se encontró significancia estadística en los tratamientos, dosis y en la comparación entre el testigo y el resto, pero no en los tipos de bioestimulantes ni en la interacción entre bioestimulantes y dosis. El coeficiente de variación fue del 2,64 %.

ADEVA del calibre de tallo (mm)												
F.V.	30 días				50 días				70 días			
	gl	CM	F	P-valor	CM	F	P-valor	CM	F	P-valor		
TRATAMIENTO	6	0,05	2,1	0,118 ns	0,1	1,52	0,242 ₃	ns	0,25	6,65	0,0017 *	
BIOESTIMULANTE	1	0,04	2,0	0,179 ns	0,01	0,083	0,777 ₁	ns	0,01	0,25	0,6248 ns	
DOSIS	2	0,002 ₂	0,1	0,896 ns	0,21	3,5	0,058 ₅	*	0,15	3,75	0,0496 *	
BIOESTIMULANTE* DOSIS	2	0,05	2,5	0,117 ns	0,06	1	0,392 ₇	ns	0,08	2	0,1721 ns	
Testigo vs resto	1	0,13	6,5	0,023 *	0,04	0,666	0,427 ₉	ns	1,05	26,2 ₅	0,0001 *	
Error Total	12	0,02			0,06			0,04				
CV %		7,91			4,65			2,64				

FV (Fuente de variación); SC (Suma de cuadrados); GL (Grados de Libertad); CM (Cuadrado Medio); F (f calculado); p-valor (Nivel de significancia); *= Significancia estadística al 5% y ns= no significancia estadística

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 14, la prueba Tukey al 5% para el calibre de tallo a los 70 días reportó dos rangos de significancia. En el primer rango “A” se ubica es el T3 (Evergreen; 1,00 cc) con una media de 7,73 mm y el tratamiento del segundo rango “B” es el T7 (Testigo) con una media de 6,83 mm como se observa en el Gráfico 6.

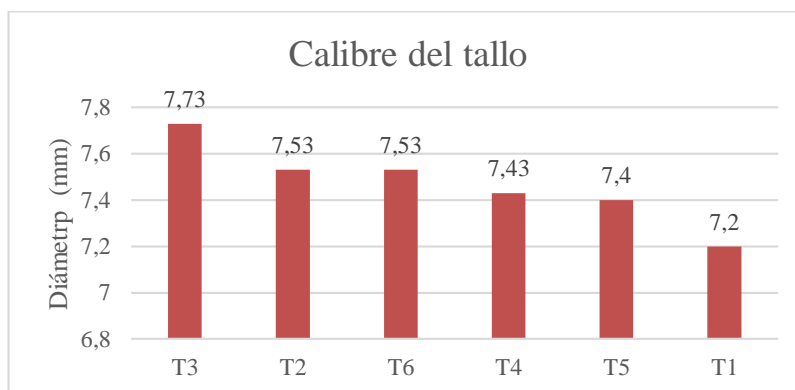
Tabla 14: Prueba Tukey al 5% para el calibre del tallo (mm)

Tukey calibre de tallo (mm)		
70 Días		
TRATAMIENTO	Medias	
3	7,73	A
2	7,53	A
6	7,53	A
4	7,43	A
5	7,4	A
1	7,2	B
7	6,83	B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

De acuerdo con Espinosa E. (2015) en la variedad Mondial ® el diámetro del tallo debe estar en el rango de 7 a 7,5 mm. Sin embargo, en la investigación se registró un diámetro máximo de 7,7 mm y un mínimo de 6,8 mm.

Gráfico 6: Calibre del tallo (mm) a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 15 se evidencio a los 50 días tres categorías teniendo como mejor dosis de 1,00 cc con un valor de media de 5,7 mm ubicado en la categoría “A”, mientras que en la categoría “B” se encuentra la dosis de 0,50 cc con una media de 5,33 mm como se observa en el Gráfico 5.

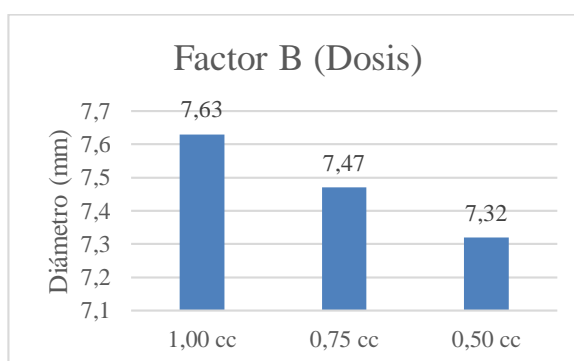
A los 70 días se evidencia que la mejor dosis es de 1,00 cc con una media de 7,63 mm ubicado en el rango “A”, mientras que la dosis de 0,50 cc se dispone en el rango “B” con una media de 7,32 mm.

Tabla 15: Prueba Tukey al 5 % para el calibre del tallo en el Factor B (Dosificación).

Dosificaciones de bioestimulantes					
50 Días			70 Días		
DOSIS	Medias		DOSIS	Medias	
1,00 cc	5,7	A	1,00 cc	7,63	A
0,75 cc	5,45	A	0,75 cc	7,47	A
0,50 cc	5,33	B	0,50 cc	7,32	B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

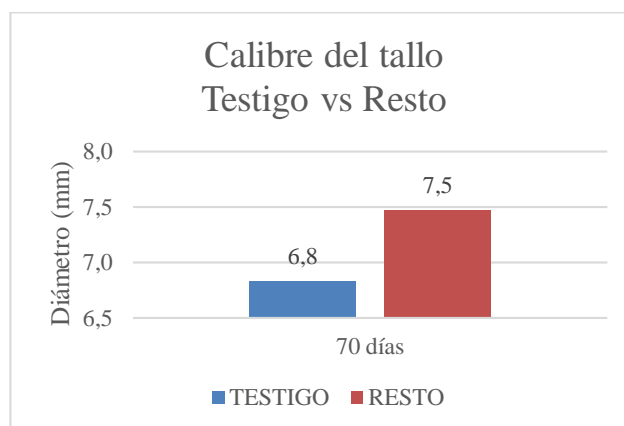
Gráfico 7: Factor B (Dosificación) para el calibre del tallo a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

Gráfico 8: Testigo vs Resto para el calibre del tallo a los 70 días.

En el Gráfico 8 se evidencia a los 70 días al resto con un promedio de 7,5 mm, mientras que el testigo cuenta con un promedio de 6,8 mm.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

10.3 Análisis de la longitud del botón floral (cm)

En la Tabla 16, a los 40 días, se encontró significancia estadística en el análisis de varianza para los tratamientos, tipos de bioestimulantes, dosis, combinaciones de bioestimulantes y dosis, así como en la comparación entre el testigo y el resto. El coeficiente de variación fue del 5,58 %. A los 55 días, se observó una diferencia estadísticamente significativa en los tratamientos y tipos de bioestimulantes, pero no en las dosis, las combinaciones de bioestimulantes y dosis, ni en la comparación entre el testigo y el resto. El coeficiente de variación fue del 3,45 %. A los 70 días, se encontró significancia estadística únicamente en la comparación entre el testigo y el resto, mientras que no hubo significancia en los tratamientos, tipos de bioestimulantes, dosis ni en las combinaciones de bioestimulantes y dosis. El coeficiente de variación fue del 1,34 %.

Tabla 16: ADEVA para el largo del botón floral (cm)

F.V.	ADEVA de la Longitud del botón (cm)												
	gl	40 días				55 días				70 días			
		CM	F	P-valor		CM	F	p-valor		CM	F	P-valor	
TRATAMIENTO	6	0,11	8,36	0,0006	**	0,09	5,15	0,0054 7	**	0,02	2,25	0,0991	ns
BIOESTIMULANTE	1	0,28	28,00	0,0001	**	0,35	17,5	0,0009 2	**	0,0011	0,11	0,7451	ns
DOSIS	2	0,1	10,00	0,002	**	0,06	3	0,0823 5	ns	0,02	2	0,1722	ns
BIOESTIMULANTE*DO SIS	2	0,05	5,00	0,023	*	0,00	0,00	1	ns	0,02	2	0,1722	ns
Testigo vs resto	1	0,09	9,00	0,0096	**	0,08	4	0,0652 9	ns	0,05	5	0,0421	*
Error	12	0,01				0,02				0,01			
Total	20												
CV %		5,58				3,45				1,34			

FV (Fuente de variación); SC (Suma de cuadrados); GL (Grados de Libertad); CM (Cuadrado Medio); F (f calculado); p-valor (Nivel de significancia); **= Altamente significativo *= Significancia estadística al 5% y ns= no significancia estadística.

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 17, la prueba Tukey al 5% para la longitud del botón a los 40 días reportó dos rangos de significancia. En el primer rango “A” se ubica es el T5 (Foliplus; 0,75 cc) con una media de 2,28 cm y el tratamiento de segundo rango “B” es el T (Evergreen; 0,50 cc) con una media de 1,8 cm.

Tabla 17: Prueba Tukey al 5% para el largo del botón floral (cm)

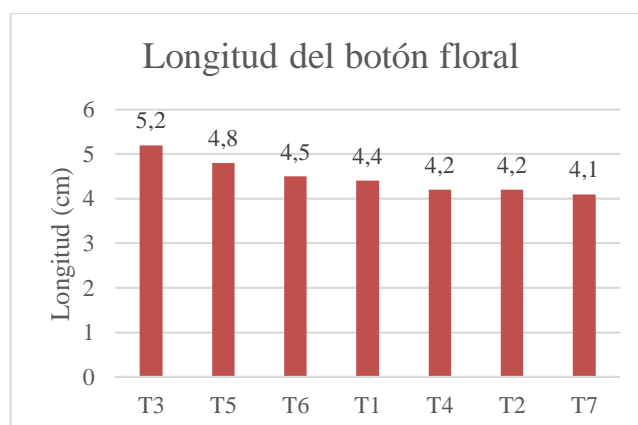
Tukey Longitud del botón (cm)						
40 días			55 Días			
TRATAMIENTO	Medias		TRATAMIENTO	Medias		
5	2,28	A	5	4,08	A	
7	2,23	A	7	4,03	A	
6	2,21	A	6	4,01	A	
3	2,12	A	4	3,88	A	
4	2,02	B	2	3,8	A	
2	1,83	B	3	3,73	B	
1	1,8	B	1	3,6	B	

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

Según Plantec (2012), el botón floral debe tener una longitud superior a 4 y 5 cm, respectivamente, para cumplir con los estándares de calidad. Los tallos que no cumplan con estos parámetros serán clasificados como flores nacionales. En la investigación, se registró una longitud de botón de 4,1 cm después de 55 días.

A los 70 días se reportó dos rangos y donde se puede evidenciar que el mejor tratamiento es el T5 (Foliplus; 0,75 cc) con una media de 5,2 cm y el tratamiento de segundo rango “B” es el T (Evergreen; 0,50 cc) con una media de 4,1 cm.

Gráfico 9: Longitud del botón floral (cm) a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

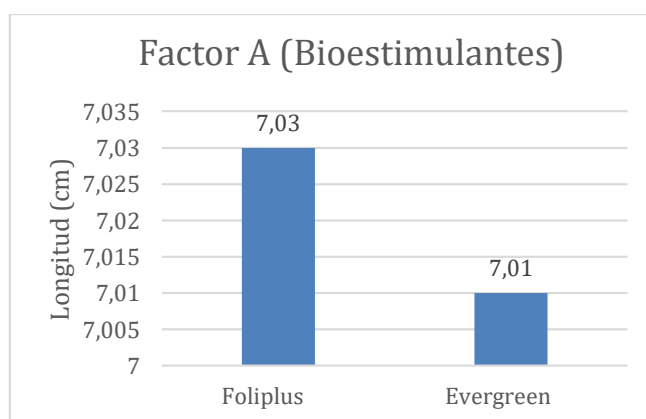
En la Tabla 18, a los 40 días se observan dos grupos, donde el bioestimulante Foliplus se destaca como el mejor con una altura promedio de 2,17 cm en el rango "A", mientras que Evergreen se encuentra en el rango "B" con una altura promedio de 1,92 cm. A los 55 días se evidencia que el bioestimulante Foliplus es el más efectivo, con una altura promedio de 3,99 cm en el rango "A", mientras que Evergreen se encuentra en el rango "B" con una altura promedio de 3,71 cm.

Tabla 18: Prueba Tukey al 5% para la longitud del botón en el Factor A (Bioestimulantes)

Tipos de bioestimulantes				
40 Días			55 Días	
BIOESTIMULANTE	Medias		BIOESTIMULANTE	Medias
Foliplus	2,17	A	Foliplus	3,99 A
Evergreen	1,92	B	Evergreen	3,71 B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

Gráfico 10: Factor A (Bioestimulante) para la longitud del botón a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 19 se evidencian dos categorías a los 40 días ubicándose como mejor la mejor dosis de 1,00 cc con una media de 2,17 cm obteniendo la categoría "A", mientras que en la categoría "B" se dispone la dosis de 0,50 cc con una media de 1,91 cm.

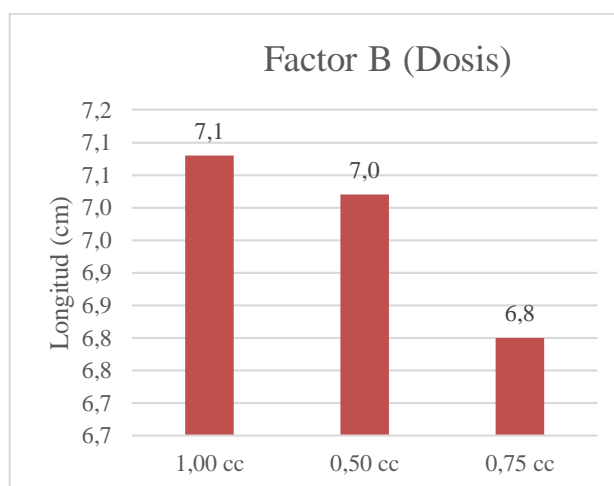
Tabla 19: Prueba Tukey al 5% para la longitud del botón en el Factor B (Dosificación)

Dosificaciones de bioestimulantes		
40 Días		
DOSIS	Medias	
1,00 cc	2,17	A
0,75 cc	2,05	A
0,50 cc	1,91	B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En el Gráfico 11 se evidencia que la dosis 1,00 cc tiene un valor de 7,1 cm y la dosis 0,75 cc se obtuvo una de 6,8 cm para la longitud del botón.

Gráfico 11: Factor B (Dosis) para la longitud del botón a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

La Tabla 20 se evidencia que a los 40 días se tiene dos categorías ubicándose en la categoría “A” el bioestimulante Foliplus a una dosis 0,75 cc dando como resultado una media de 2,28 cm, mientras que en la categoría “B” se dispone Evergreen a 0,50 cc con una media de 1,8 cm.

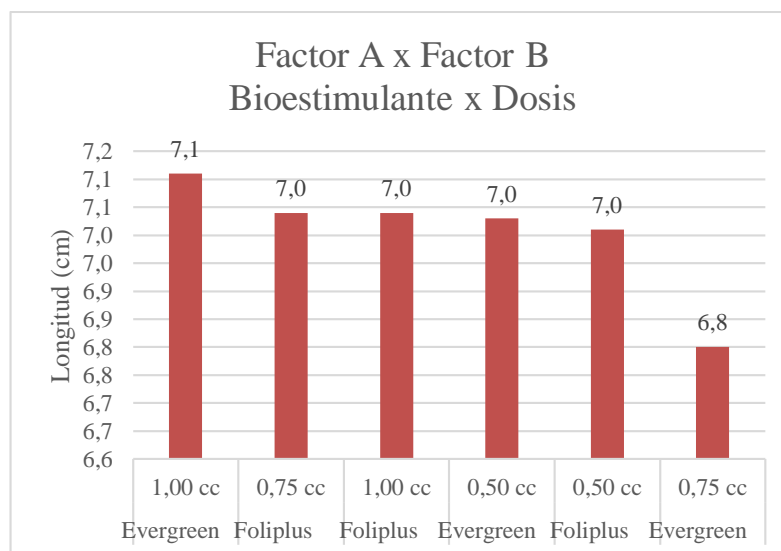
A los 55 días en la categoría “A” se ubica el Foliplus a 0,75 cc con una media de 4,08 cm, mientras que en la categoría “B” está Evergreen a 0,50 cc con una media de 3,6 cm.

Tabla 20: Prueba Tukey al 5% para la longitud del botón en el Factor A x Factos B (Bioestimulante x Dosis)

Factor A x B (Bioestimulantes x Dosificación)							
40 Días				55 Días			
BIOESTIMULANTE	DOSIS	Medias		BIOESTIMULANTE	DOSIS	Medias	
Foliplus	0,75 cc	2,28	A	Foliplus	0,75 cc	4,08	A
Foliplus	1,00 cc	2,21	A	Foliplus	1,00 cc	4,01	A
Evergreen	1,00 cc	2,12	A	Foliplus	0,50 cc	3,88	A
Foliplus	0,50 cc	2,02	A	Evergreen	0,75 cc	3,8	B
Evergreen	0,75 cc	1,83	B	Evergreen	1,00 cc	3,73	B
Evergreen	0,50 cc	1,8	B	Evergreen	0,50 cc	3,6	B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

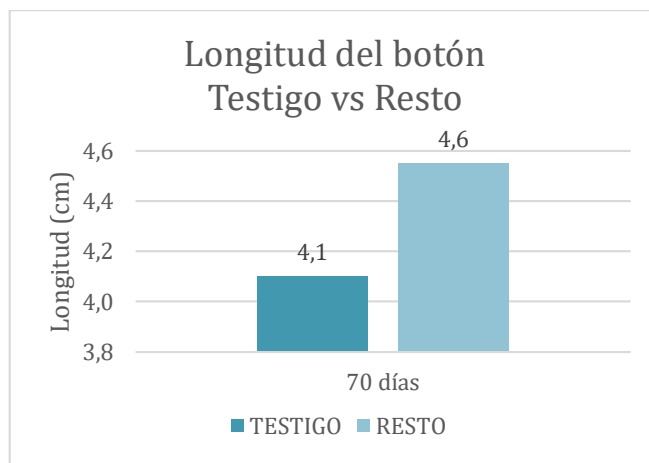
Gráfico 12: Factor A x B (Bioestimulante x Dosis) para la longitud del botón a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En el gráfico 13 se obtiene que el resto de tratamientos para la longitud del botón tiene un valor de 4,6 cm, mientras que el resto tiene un valor de 4,1 cm.

Gráfico 13: Testigo vs Resto para la longitud del botón



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

10.4 Análisis del diámetro del botón floral (mm)

En la Tabla 21, a los 40 días se observa significancia estadística para los tratamientos, tipos de bioestimulantes, dosis y la comparación entre el testigo y el resto, mientras que no se encontró significancia para las combinaciones de bioestimulantes y dosis. El coeficiente de variación fue del 5,58 %. A los 55 días, se encontró significancia estadística para los tratamientos, tipos de bioestimulantes, dosis y la comparación entre el testigo y el resto, mientras que no se observó significancia para las combinaciones de bioestimulantes y dosis.

El coeficiente de variación fue del 3,13 %. A los 70 días, se encontró significancia estadística únicamente para los tipos de bioestimulantes, mientras que no se observó significancia para los tratamientos, dosis, combinaciones de bioestimulantes y dosis, ni en la comparación entre el testigo y el resto. El coeficiente de variación fue del 1,73 %.

Tabla 21: ADEVA para el diámetro del botón floral (mm)

ADEVA del diámetro del botón (cm)													
F.V.	40 días				55 días				70 días				
	gl	CM	F	p-valor	CM	F	p-valor	CM	F	p-valor			
TRATAMIENTO	6	5,73	23,21	<0,000 1	**	5,04	16,67	<0,000 1	**	0,45	1,09	0,4147	ns
BIOESTIMULANTE	1	23,35	93,40	<0,000 1	**	20,06	66,86 7	<0,000 1	**	0,00	0,001 4	<0,000 1	**
DOSIS	2	1,65	6,60	0,0096	*	1,59	5,3	0,01	*	0,56	1,365 9	0,2872	ns
BIOESTIMULANTE*D OSIS	2	0,07	0,28	0,7599	ns	0,12	0,40	0,6777 4	ns	0,26	0,634 1	0,5450	ns
Testigo vs resto	1	7,58	30,32	0,0001	**	6,77	22,56 7	0,0003 1	**	1,05	2,561	0,1318	ns
Error	12	0,25				0,3				0,41			
Total	20												
CV %		5,58				3,13				1,73			

FV (Fuente de variación); SC (Suma de cuadrados); GL (Grados de Libertad); CM (Cuadrado Medio); F (f calculado); p-valor (Nivel de significancia); **= Altamente significativa *= Significancia estadística al 5% y ns= no significancia estadística.

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 22 se evidencia que a los 40 días se encuentran tres categorías teniendo al T7 (Testigo como mejor tratamiento “A” con una media de 10,37 mm, mientras que el T1 (Evergreen; 0,50 cc) se dispone en la categoría “B” con una media de 7,03 mm.

A los 55 días se encuentran tres categorías teniendo al T7 (Testigo como mejor tratamiento “A” con una media de 18,97 mm, mientras que el T1 (Evergreen; 0,50 cc) se dispone en la categoría “B” con una media de 15,83 mm.

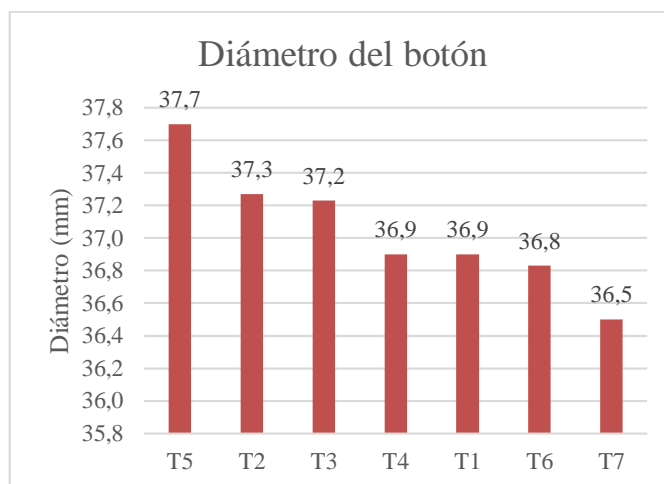
Tabla 22: Prueba Tukey al 5% para el diámetro del botón floral mm)

Tukey diámetro del botón (cm)					
40 días			55 Días		
TRATAMIENTO	Medias		TRATAMIENTO	Medias	
7	10,37	A	7	18,97	A
5	10,23	A	5	18,83	A
6	10,07	A	6	18,7	A
4	9,07	B	4	17,67	A
2	7,8	B	3	16,6	B
3	7,7	C	2	16,43	B
1	7,03	C	1	15,83	C

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

Según Espinosa E. (2015), la variedad Mondial ® debe tener un diámetro de botón de 3,5 cm, equivalente a 35 mm. En el estudio, se encontró un valor promedio del diámetro del botón de 37,7 mm, como se observa en el gráfico 14.

Gráfico 14: Diámetro del botón floral (mm) a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En la Tabla 23 se evidencia que a los 40 días el Foliplus se ubica en la categoría “A” siendo el mejor bioestimulante con una media de 9,8 mm, mientras que Evergreen se encuentra en la categoría “B” con una media de 7,5 mm.

A los 55 días se evidencia que Foliplus se dispone en la categoría “A” con un valor media de 18,4 mm, mientras que en la categoría “B” se ubica el Evergreen con una media de 16,3 mm, como se muestra en el gráfico 15.

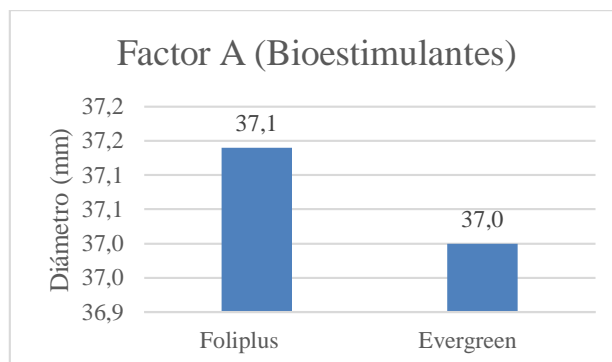
Tabla 23: Prueba Tukey al 5% para el diámetro floral en el Factor A (Bioestimulantes)

Tipos de bioestimulantes					
40 Días			55 Días		
BIOESTIMULANTE	Medias		BIOESTIMULANTE	Medias	
Foliplus	9,8	A	Foliplus	18,4	A
Evergreen	7,5	B	Evergreen	16,3	B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En El gráfico 15 se evidencia que el Foliplus obtuvo un valor medio de 37,1 mm para el diámetro del botón mientras que el Evergreen presenta 37 mm.

Gráfico 15: Factor A (Bioestimulantes) para el diámetro del botón a los 70 días.



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

La Tabla 24 evidencia que a los 40 días la dosis 0,75 cc se ubica en la categoría “A” con una media de 9 mm, mientras que la dosis 0,50 cc se dispone en la categoría “B” con una media de 8 mm.

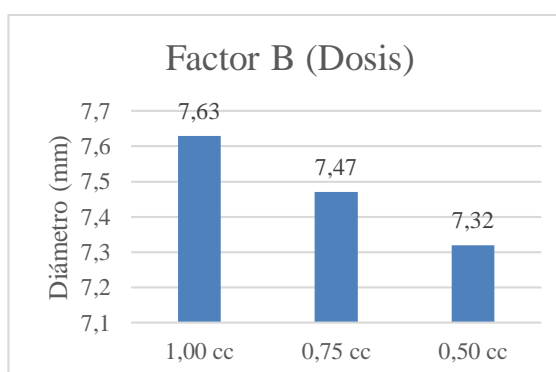
A los 55 días se evidencia que la dosis 1,00 cc se sitúa en la categoría “A” con una media de 17,6 mm, mientras que en la categoría B se encuentra la dosis 0,50 cc con una media de 16,7 mm, como se observa en el Gráfico 16.

Tabla 24: Prueba Tukey al 5% para el diámetro del botón en el Factor B (Dosis)

Dosificaciones de bioestimulantes					
40 Días			55 Días		
DOSIS	Medias		DOSIS	Medias	
0,75 cc	9	A	1,00 cc	17,6	A
1,00 cc	8,9	A	0,75 cc	17,6	A
0,50 cc	8	B	0,50 cc	16,7	B

Elaborado por: (Chancusig, 2024)

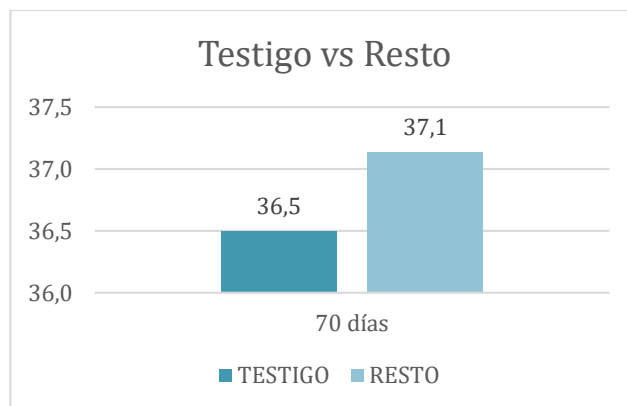
Gráfico 16: Factor B (Dosis)



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

En el Gráfico 17 se observa que a los 70 días el Testigo tiene un promedio de 36,5 mm, mientras que el resto de tratamientos tiene un promedio de 37,1 mm para el diámetro del botón floral.

Gráfico 17: Testigo vs Resto para el diámetro del botón (mm)



Elaborado por: (Chancusig, 2024)

10.5 Análisis de los días a la cosecha (días)

En la Tabla 25 se evidencia que todos los tratamientos se cosecho a los 70 días después del pinch, lo que en esta variable no influyo la dosificación ni los bioestimulantes para el valor evaluado.

Rodríguez M (2022), a una altitud de 2880 msnm, la variedad Mondial ® se cosechó en 73 días, mientras que en la investigación realizada a 2943 msnm, el tiempo de cosecha fue de 70 días. Espinosa F (2015) indica que, los floricultores han notado que el ciclo de cosecha de la variedad Mondial ® puede variar según la ubicación geográfica, aunque el promedio es de aproximadamente 75 días.

Tabla 25: Días a la cosecha

TRATAMIENTO	BIOESTIMULANTE	DOSIS	DÍAS
1	Evergreen	0,50 cc	70
2	Evergreen	0,75 cc	70
3	Evergreen	1,00 cc	70
4	Foliplus	0,50 cc	70
5	Foliplus	0,75 cc	70
6	Foliplus	1,00 cc	70
7			70

Elaborado por: Chancusig, 2024.

En la Tabla 26 el análisis de varianza se evidencia un p-valor con sd (sin datos) en las fuentes de variación, esto debido a que no existió variabilidad en los datos recolectados puesto que, los valores fueron iguales para los tratamientos El coeficiente de variación fue de 0%.

10.6 Análisis de la vida en florero (días)

Tabla 26: ADEVA para la vida en florero (días)

F.V.	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	6	8,43	sd	sd
BIOESTIMULANTE	1	0,5	sd	sd
DOSIS	2	1,5	sd	sd
BIOESTIMULANTE*DOSIS	2	15,5	sd	sd
Testigo vs resto	1	16,07	0,0013	<0,0001 **
Error	12	0		
Total	20			
CV %		0,000000		

FV (Fuente de variación); SC (Suma de cuadrados); GL (Grados de Libertad); CM (Cuadrado Medio); F (f calculado); p-valor (Nivel de significancia); *= Significancia estadística al 5% y ns= no significancia estadística.

Elaborado por: Chancusig, 2024.

En la tabla 27 se evidencia que mayor durabilidad en el florero tiene T4 (Foliplus; 0,50 cc) teniendo una media de 16 días, mientras que el T1 (Evergreen; 0,50 cc) cuenta con 12 días en florero.

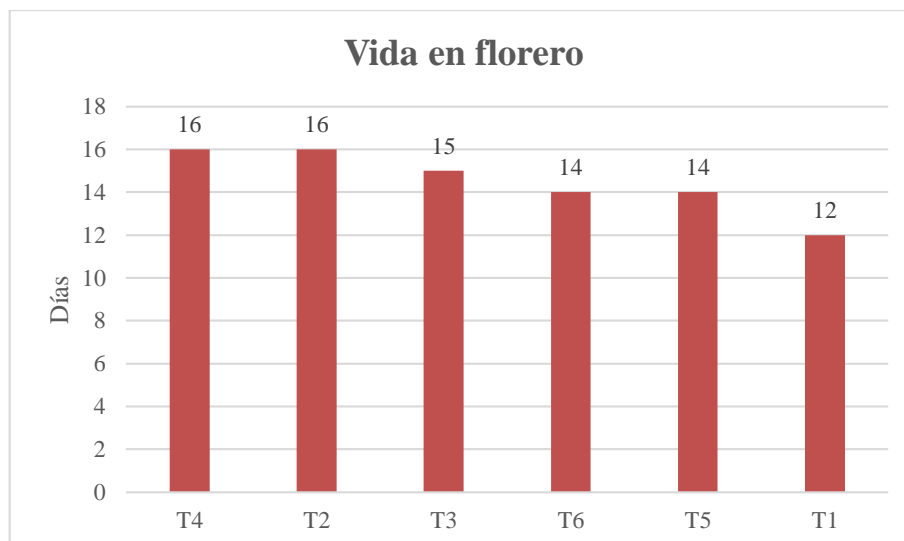
Según Taipicaña (2017), la variedad Mondial ® normalmente tiene un período en florero que va de 12 a 15 días, sin embargo, en la investigación llevada a cabo, este período se encuentra dentro de ese rango, y se observó que el mejor resultado fue de 16 días en florero.

Tabla 27: Tabla de frecuencia para la variable días en florero

TRATAMIENTO	Variable	Media
4	DÍAS EN FLOREO	16
2	DÍAS EN FLOREO	16
3	DÍAS EN FLOREO	15
6	DÍAS EN FLOREO	14
5	DÍAS EN FLOREO	14
1	DÍAS EN FLOREO	12

Elaborado por: Chancusig, 2024.

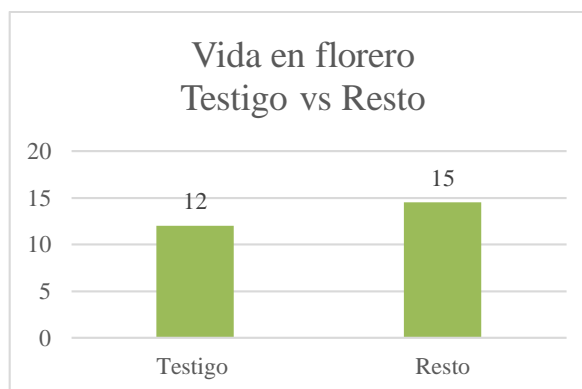
Gráfico 18: *Días en florero (días)*



Elaborado por: Chancusig, 2024.

En el Gráfico 18 muestra que el testigo tiene un promedio de 12 días en florero mientras que el resto de tratamientos tiene un promedio de 15 días de vida en el florero.

Gráfico 19: *Vida en florero (días) testigo vs resto.*



Elaborado por: Chancusig, 2024.

10.7 Análisis del rendimiento de tallos por planta

En la Tabla 28 se evidencia significancia en la fuente de variación tratamiento, dosis, bioestimulante por dosis y testigo vs resto, mientras que bioestimulante no presentan significancia. El coeficiente de variación es de 12,23 %.

Tabla 28: ADEVA para el rendimiento de tallos por planta

F.V.	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	6	0,98	10,33	0,0002	**
BIOESTIMULANTE	1	0,06	0,55	0,4724	Ns
DOSIS	2	1,56	14,18	0,0004	**
BIOESTIMULANTE*DOSIS	2	0,89	8,09	0,005	**
Testigo vs resto	1	0,96	8,73	0,010	*
Error	12	0,11			
Total	20				
CV %		12,23			

FV (Fuente de variación); SC (Suma de cuadrados); GL (Grados de Libertad); CM (Cuadrado Medio); F (f calculado); p-valor (Nivel de significancia); **= altamente significativa, *= Significancia estadística al 5% y ns= no significancia estadística.

Elaborado por: Chancusig, 2024.

En la Tabla 29 se evidencia que existen tres categorías en la “A” siendo el mejor se encuentra ubicado el T3 (Evergreen; 1,00 cc) con una media de 3 tallos por planta, mientras que en la categoría “C” se posiciona el T2 (Evergreen; 0,75 cc) con una media de 2 tallos por planta como se observa en el gráfico 19.

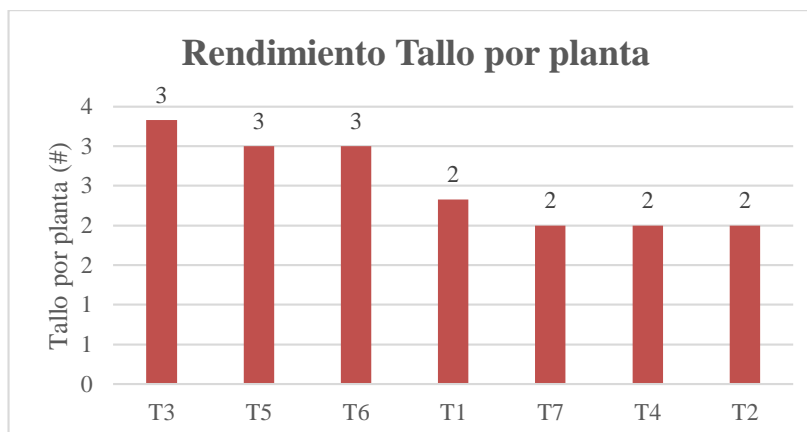
Tabla 29: Prueba Tukey al 5% para el rendimiento de tallos por planta

TRATAMIENTO	Medias				
3	3	A			
5	3	A	B		
6	3	A	B		
1	2		B	C	
7	2			C	
4	2				C
2	2				C

Elaborado por: Chancusig, 2024.

Rodríguez M (2021), se espera un rendimiento promedio en el cultivo de la variedad Mondial ® de rosa de 5 a 7 tallos por planta, dependiendo de la temporada. Sin embargo, en la presente investigación, se registró una cosecha de 3 tallos por planta, lo cual está por debajo del rango mencionado por el autor citado.

Gráfico 20: Rendimiento de tallos por planta.



Elaborado por: Chancusig, 2024.

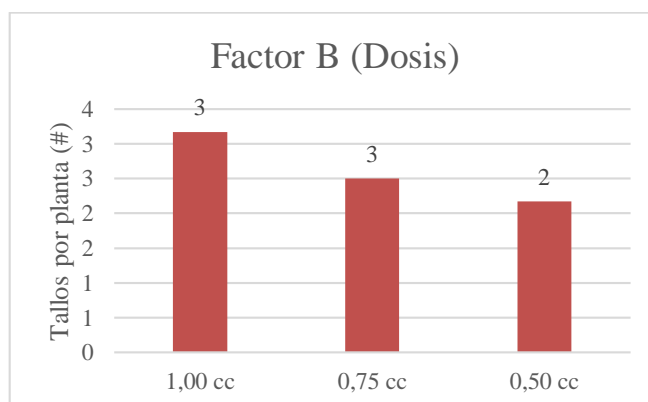
En la Tabla 30 se evidencia que en la categoría “A” se encuentra la dosis 1,00 cc y 0,75 cc con una media de 3 tallos por planta, mientras en la categoría “B” se ubica la dosis 0,50 cc con una media de 2 tallos por planta, como se observa en el gráfico 20.

Tabla 30: Prueba Tukey al 5% para el número de tallos por planta del Factor B (Dosis)

DOSIS	Medias	
1,00 cc	3	A
0,75 cc	3	A
0,50 cc	2	B

Elaborado por: Chancusig, 2024.

Gráfico 21: Factor B (Dosis) para el número de tallos por planta.



Elaborado por: Chancusig, 2024.

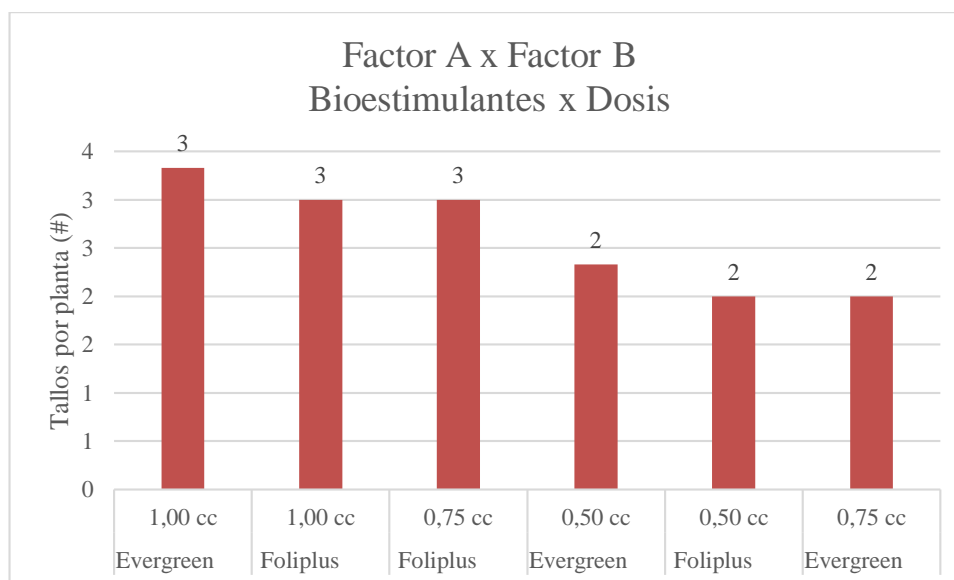
En la Tabla 31 se muestra que existen tres categorías ubicándose en “A” el bioestimulante Evergreen a la dosis 1,00 cc siendo el mejor con una media de 3 tallos por planta, mientras que en la categoría “C” se dispone Evergreen a 0,75 cc con una media de 2 tallos por planta, como se observa en la Gráfico 21.

Tabla 31: Prueba Tukey al 5 % para el número de tallos del Factor A x B (Bioestimulante x Dosis)

BIOESTIMULANTES	DOSIS	Medias			
Evergreen	1,00 cc	3	A		
Foliplus	1,00 cc	3	A	B	
Foliplus	0,75 cc	3	A	B	
Evergreen	0,50 cc	2		B	C
Foliplus	0,50 cc	2			C
Evergreen	0,75 cc	2			C

Elaborado por: Chancusig, 2024.

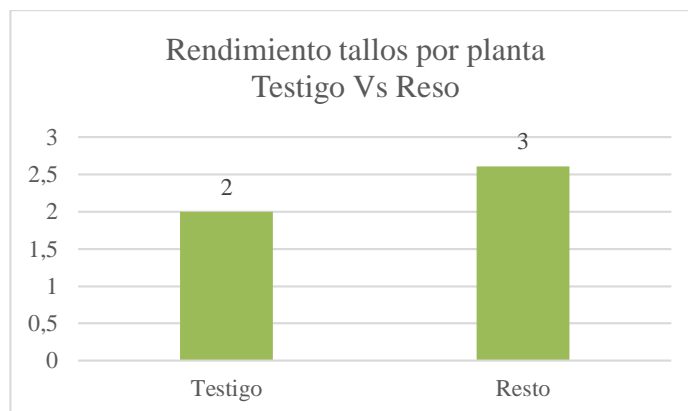
Gráfico 22: Factor A x B (Bioestimulante x Dosis) para el número de tallos por planta.



Elaborado por: Chancusig, 2024.

En el Gráfico 22 se obtiene un promedio para el resto de tratamientos de 3 tallos por planta, mientras que el testigo tiene un promedio de 2 tallos por planta.

Gráfico 23: Testigo vs Resto para el número de tallos por planta.



Elaborado por: Chancusig, 2024.

10.8 Análisis del rendimiento tallos por hectárea

En la Tabla 32 se evidencia significancia en la fuente de variación tratamiento, dosis, bioestimulante por dosis y testigo vs resto, mientras que bioestimulante no presentan significancia. El coeficiente de variación es de 12,23 %.

Tabla 32: ADEVA para el rendimiento tallos por hectárea.

F.V.	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	6	6298412698	10,33	0,0002	**
BIOESTIMULANTE	1	355555556	0,58	0,4577	ns
DOSIS	2	9955555556	16,33	0,0002	**
BIOESTIMULANTE*DOSIS	2	5688888889	9,33	0,0027	**
Testigo vs resto	1	6146031746	10,08	0,0067	**
Error	12	609523810			
Total	20				
CV %					12,23

FV (Fuente de variación); SC (Suma de cuadrados); GL (Grados de Libertad); CM (Cuadrado Medio); F (f calculado); p-valor (Nivel de significancia); **=altamente significativa, *= Significancia estadística al 5% y ns= no significancia estadística

Elaborado por: Chancusig, 2024.

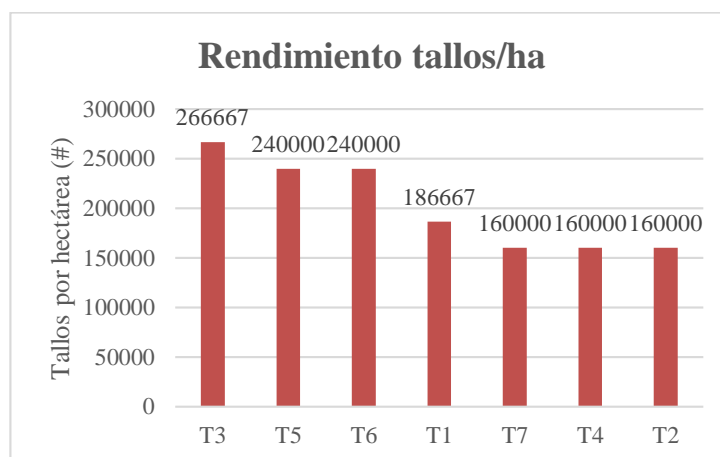
En la Tabla 33 existen tres categorías en la “A” siendo el mejor se encuentra ubicado el T3 (Evergreen; 1,00 cc) con una media de 266667 tallos por hectárea, mientras que en la categoría “C” se posiciona el T2 (Evergreen; 0,75 cc) con una media de 160000 tallos por hectárea como se observa en el gráfico 23.

Tabla 33: Prueba Tukey al 5% para el rendimiento tallos por hectárea.

TRATAMIENTO	Medias				
3	266667	A			
5	240000	A	B		
6	240000	A	B		
1	186667		B	C	
7	160000			C	
4	160000			C	

Elaborado por: Chancusig, 2024.

Gráfico 24: Rendimiento tallos por hectárea



Elaborado por: Chancusig, 2024.

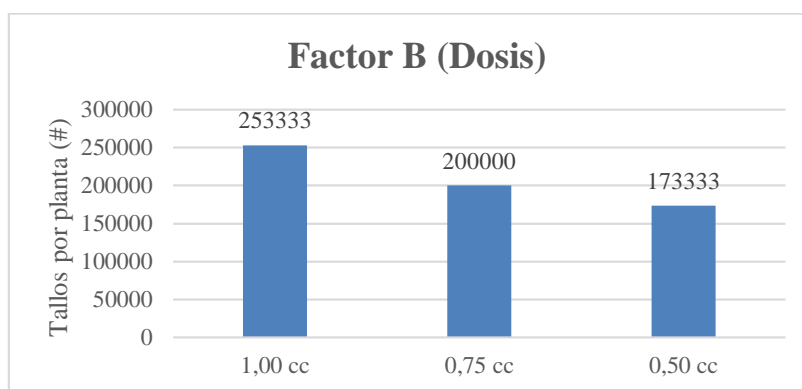
En la Tabla 34 se evidencia que en la categoría “A” se encuentra la dosis 1,00 cc con una media de 253333 tallos por hectárea, mientras en la categoría “B” se ubica la dosis 0,50 cc con una media de 173333 tallos por hectárea, como se observa en el gráfico 24.

Tabla 34: Prueba Tukey al 5 % para el número de tallos por hectárea en el Factor B (Dosis).

Dosis	Medias		
1,00 cc	253333	A	
0,75 cc	200000		B
0,50 cc	173333		B

Elaborado por: Chancusig, 2024.

Gráfico 25: Factor B (Dosis) para el número de tallos por hectárea.



Elaborado por: Chancusig, 2024.

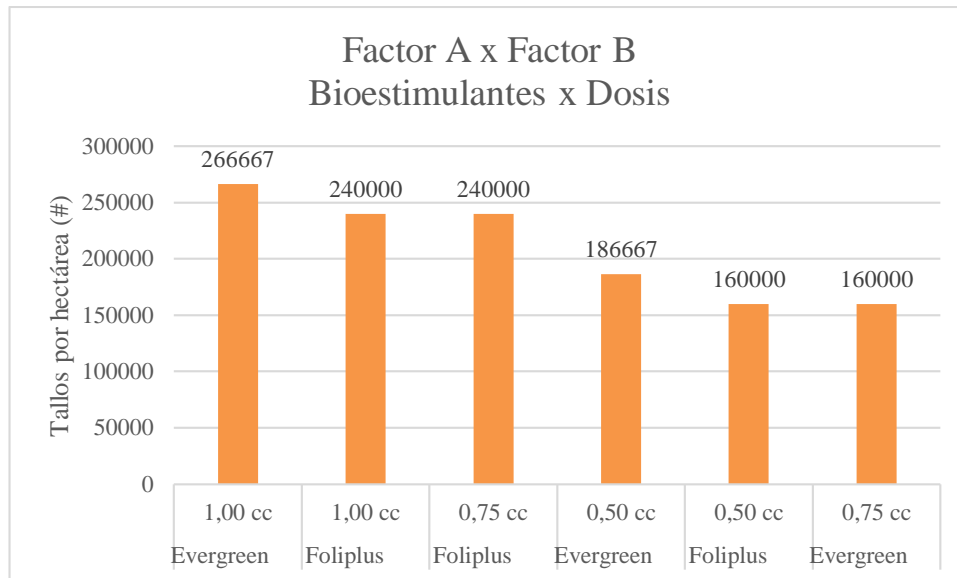
En la Tabla 35 se muestra que existen tres categorías ubicándose en “A” el bioestimulante Evergreen a la dosis 1,00 cc siendo el mejor con una media de 266667 tallos por hectárea, mientras que en la categoría “C” se dispone Evergreen a 0,75 cc con una media de 160000 tallos por hectárea, como se observa en la Gráfico 25.

Tabla 35: Prueba Tukey al 5 % para el número de tallos por hectárea para el Factor A x B (Bioestimulante x Dosis)

BIOESTIMULANTES	DOSIS	Medias		
Evergreen	1,00 cc	266667	A	
Foliplus	1,00 cc	240000	A	B
Foliplus	0,75 cc	240000	A	B
Evergreen	0,50 cc	186667		B C
Foliplus	0,50 cc	160000		C
Evergreen	0,75 cc	160000		C

Elaborado por: Chancusig, 2024.

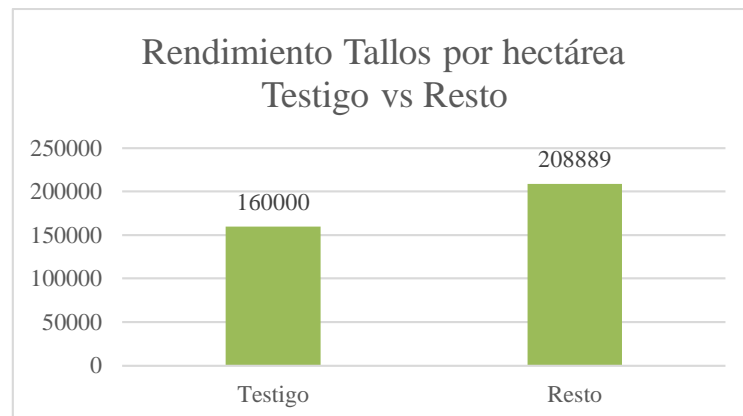
Gráfico 26: Factor A x Factor B (Bioestimulantes x Dosis) para el número de tallos por hectárea.



Elaborado por: Chancusig, 2024.

Gráfico 27: Testigo vs Resto para el número de tallos por hectárea.

En el Gráfico 26 se obtiene un promedio para el resto de tratamientos de 208889 tallos por hectárea, mientras que el testigo tiene un promedio de 160000 tallos por hectárea.



Elaborado por: Chancusig, 2024.

10.9 Comparación de K^+ (ppm), Ca^{2+} (ppm), NO_3^- , Na^+ (ppm), pH y C.E. $\mu S/cm$ para el tallo y botón floral.

En la Tabla 36 se observa las comparaciones de K^+ (ppm), Ca^{2+} (ppm), NO_3^- , Na^+ (ppm), pH y C.E. $\mu S/cm$ para el tallo y botón floral de los diferentes tratamientos aplicados en la investigación y el testigo.

Tabla 36: Comparación de K^+ (ppm), Ca^{2+} (ppm), NO_3^- , Na^+ (ppm), pH y C.E. $\mu S/cm$ para el tallo y botón floral.

	Evergreen	Foli plus	Evergreen	Foli plus	Evergreen	Folipus	Testigo
	0,50 cc		0,75 cc		1,00 cc		
TALLO							
K^+ (ppm)	2000	270	3100	730	1100	1900	590
Ca^{2+} (ppm)	170	5	110	33	60	17	130
NO_3^-	290	130	420	210	54	330	240
Na^+ (ppm)	98	57	150	32	90	66	1200
pH	4,98	4,85	4,27	7,5	4,39	6,83	4,71
C.E. $\mu S/cm$	8,23	692	962	530	808	665	627
BOTON FLORAL							
K^+ (ppm)	1900	1900	2500	1700	2300	3200	5900
Ca^{2+} (ppm)	6	250	6	10	4	130	15
NO_3^-	130	160	51	190	110	650	110
Na^+ (ppm)	71	56	120	44	764,26	130	93
pH	5,55	4,71	5,2	4,54	7,42	4,56	4,75
C.E. $\mu S/cm$	894	648	726	650	808	622	717

Microsiemens por centímetro ($\mu S/cm$), partes por millón (ppm).

Elaborado por: Chancusig, 2024.

Tabla 37: Ponderación de las variables evaluadas en relación a bioestimulantes y dosis.

	Evergreen	Foliplus	Evergreen	Foliplus	Evergreen	Foliplus	Testigo
	0,50 cc		0,75 cc		1,00 cc		
TALLO							
K^+ (ppm)			3100				
Ca^{2+} (ppm)	170						
NO_3^-			420				
Na^+ (ppm)							1200
pH						6,83	
C.E. $\mu S/cm$			962				
BOTON FLORAL							
K^+ (ppm)							5900
Ca^{2+} (ppm)		250					
NO_3^-						650	
Na^+ (ppm)					764,26		
pH	5,55						
C.E. $\mu S/cm$	894						

Elaborado por: Chancusig, 2024.

Padilla (2007) establece que el K se acumula temprano en el período de crecimiento y luego es traslocado a otras partes de la planta en el caso de la rosa, la toma temprana de K provoca el alargamiento de tallos y de flores, encontrándose por este motivo altas concentraciones de este elemento en estos órganos de la planta 18300 ppm a 23300 ppm en tallos y 21700 ppm a 30600 K en las flores. En la Tabla 36 se evidencia que el K en tallo si tiene 3100 ppm aplicando Evergreen a una dosis de 0,75 cc y de igual manera se observa en botón floral un valor de 5900 ppm para el testigo.

En la Tabla 36 se observa que en el tallo el Ca cuenta con un valor de 170 ppm con la aplicación de Evergreen con la dosis de 0,50 cc, mientras que en el botón floral se obtuvo 250 ppm con la dosis 0,50 cc de Foliplus. Sadeghian (2012) menciona que la cantidad recomendada de calcio en el cultivo de rosas puede variar dependiendo de varios factores, pero se recomienda mantener niveles de calcio en el suelo entre 1000 a 2000 ppm de Ca además se caracteriza por una muy baja habilidad de transporte dentro de la planta.

Se evidencia en la Tabla 36 el valor de Nitratos en los tallos es de 420 aplicando Evergreen con una dosis de 0,75 cc, mientras que en el botón floral el foliplus en la dosis 1.00 cc se obtuvo un valor en nitratos de 650. Espinosa & Calvache (2007) comentan que los nitratos beneficia la calidad de la flor principalmente con niveles bajos de carbohidratos o cuando no existe suficiente luminosidad.

El Na presente en el tallo tiene un valor de 1200 ppm, mientras que en el botón floral se obtuvo 764,26 ppm de Na en la aplicación de Evergreen con dosis 1,00 cc; como se evidencia en la Tabla 36.

Tipanta (2008) señala que, el pH óptimo para el crecimiento y desarrollo saludable de las rosas, incluidos los tallos y los botones florales, generalmente se sitúa entre 5,5 y 6,5. Este rango de pH permite una absorción adecuada de nutrientes por parte de la planta y ayuda a prevenir problemas de toxicidad o deficiencia de minerales. En la Tabla 36 se evidencia que en tallos ningún valor se encuentra del rango mencionado por el autor, pero en la aplicación de Foliplus en dosis 1,00 cc se tiene un valor de 6,83 pH, mientras que en el botón floral se obtuvo 5,55 pH con la aplicación de Evergreen a la dosis de 0,50 cc y siendo el único valor que se encuentra del rango citado.

Santos & Ríos (2016) mencionan que, de acuerdo a los estudios realizados se ha determinado que la C.E. ideal para el cultivo de rosas es de 1000 a 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, el óptimo 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de C.E. En la Tabla 36 se observa que el valor de la conductividad eléctrica en tallo es de 962 $\mu\text{S}/\text{cm}$ con la aplicación de Evergreen a 0,75 cc, mientras que el C.E. en el botón floral la aplicación de Evergreen a 0,50 cc obtuvo un valor de 894 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Padilla (2007) señalan que, una menor conductividad hace que la planta pueda absorber el agua más fácilmente.

11. CONCLUSIONES

- Se evidenció que el bioestimulante Evergreen fue el más efectivo para en la longitud del tallo de 58.1 cm promedio a la cosecha; cuanto al diámetro del botón el Foliplus demostró ser el mejor bioestimulante con 37.14 mm. sin embargo, no se observó significancia con los bioestimulantes en las demás variables evaluadas, tales como: calibre del tallo, longitud de botón y diámetro del tallo.
- Se estableció que la mejor dosis para la longitud del tallo es de 0.50 cc/litro de agua del bioestimulante evergreen con un largo promedio de tallo de 58,4 cm; la dosis de 1.00 cc/ litro de agua de evergreen demostró mejores resultados en el calibre de tallos, con un promedio de 7,63 mm. además, se observó que esta dosis generó un rendimiento de 3 tallos por planta y una media de 253.333 tallos por hectárea; en cuanto al diámetro del botón floral se determinó que la mejor dosis es de 0.75 cc del evergreen alcanzando un promedio de 37,48mm; la mayor vida en floreo se obtuvo con el foliplus a 0,5cc/litro de agua. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la longitud del botón a diferentes dosis en los bioestimulantes.
- La comparación de los niveles de nutrientes entre los tallos y los botones florales muestran que el contenido de calcio (Ca) en evergreen a 0,50 cc fue de 170 ppm en los tallos, mientras que en los botones florales se registró un pH de 5,55 y una conductividad eléctrica de 894 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En los botones florales, la aplicación de foliplus a una dosis de 0,50 cc con una concentración de 250 ppm de Calcio (Ca). Con la aplicación de evergreen a una dosis de 0,75 cc se obtuvo 3100 ppm de potasio en los tallos, 450 nitratos (NO_3) y una conductividad eléctrica de 962 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en los tallos. En los botones florales, la aplicación de evergreen a una dosis de 1,00 cc demostró ser más efectiva en Sodio (Na) con un valor de 764,26 ppm, mientras que la aplicación de foliplus a una dosis de 1,00 cc mostró un mayor contenido de NO_3 en los botones florales, con un valor de 650 ppm, y un pH en los tallos de 6,83. Finalmente, en el testigo se obtuvieron

mejores resultados para el contenido de Sodio (Na) en los tallos, con un valor de 1200 ppm, y los botones florales con 5900 ppm de potasio.

12. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que para siguientes investigaciones se realice un estudio en base al análisis del suelo.
- Se sugiere emplear el tratamiento T4 utilizando Foliplus a una dosis de 0,50 cc*lt⁻¹ para obtener tallos más largos y una mayor vida en florero. Esta combinación ha demostrado ser eficaz en la mejora de la calidad y durabilidad de los tallos.
- Considerando el objetivo de lograr tallos con un calibre destacado y un mayor rendimiento por hectárea, se recomienda aplicar el tratamiento T3 con Evergreen a una dosis de 1,00 cc*lt⁻¹. Este tratamiento ha demostrado resultados superiores en el calibre del tallo, así como en el número de tallos por planta y la producción total por hectárea.
- Es necesario difundir los resultados a los agricultores y productores de flores (Rosa) de las diferentes zonas de Saquisilí, Cotopaxi.

13. BIBLIOGRAFIA

- Aguilera, R. (2006). Los hidrogeles como potencias reservorios de agua y su aplicación en la germinación. *Iberoam*, 17–23.
- Alarcón Terán, A. (2016). RESPUESTA DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L) A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE EVERGREEN Y BIOSIL, EN CONDICIONES DE SECANO EN LA ZONA DE MOCACHE. En *UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO*. UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.
- Alvarado, H. (2015). *Efecto de Bioestimulante enzimático a base de algas marinas sobre el desarrollo de caña de azúcar en renovación*. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, Escuintla, Guatemala.
- Álvarez, M. (2001). Agrotecnia de los rosales, en la floricultura. *Redalyc*, 17–23.
- Azcon, B. (2008). *Fundamentos de fisiología Vegetal*. Vol. 2 (Barcelona, España: Universidad de Barcelona.), 7–12.
- Bibwell, R. (1993). *Fisiología Vegetal*. México: AG, 39–45.
- Calvache, A. (2017). *Cultivos de Rosas para Exportación*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/320387356_Cultivo%0A_de_Rosas_para_Exportacion
- Calvache, M., Lalama, M., & Yanchapaxi, J. (2010). Elaboración de un manual técnicopráctico del cultivo de rosas (*rosa* sp.) para exportación. *Nutrición y riego*, 14(2), 13–22.
- Cárdenas, M. (2015). Respuesta del cultivo de jamaica (*hibiscus sabdariffa* l.) a la fertilización foliar complementaria con tres bioestimulantes a tres dosis en la parroquia teniente Hugo Ortiz. [Universidad Central del Ecuador]. En *Universidad Central del Ecuador*. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/880470/respuesta-del-cultivo-de-jamaica-hibiscus-sabdariffa-l-a-la-fer_gWjDMED.pdf
- Chavarro, J. (2021). Evolución y desafíos de la floricultura ecuatoriana en el futuro próximo. *METROFLOR*.

<https://www.metroflorcolombia.com/evolucion-ydesafios-de-la-floricultura-ecuatoriana-en-el-futuro-proximo/>

Comelis, D., & De Souza, A. (2015). Aumento de la productividad de soja con la aplicación de bioestimulantes. *Redalyc*, 5, 39–47. <http://www.redalyc.org/html/908/90815731011/>

Delbon, G. (2006). *Bioenergía: Extracto de algas de Ascophyllum nodosum*.

Espinosa, F. (2015). *Evaluación de cuatro labores agronómicas, para la inducción temprana de brotación de yemas de producción, en dos variedades de Rosa (Rosa spp.)* [UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO]. <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>

Espinosa, L., & Calvache, M. (2007). Identificación de curvas de absorción de nutrientes en dos variedades de Rosa (Rosa sp) en tres etapas fenológicas utilizando dos conductividades eléctricas. *Rumipamba*, 21(1), 15.

Espinosa, P. (2013). *Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de rosa (Rosa sp) variedad Charlotte y Konffeti. Cambe Pichincha*. Universidad Central del Ecuador.

Espinoza, E. (2011). *EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DOS VARIEDAD DE ROSA ROSA SP. FOREVER YOUNG Y KORMAGORO (MARCA CAROUSEL), TABACUNDO- ECUADOR 2011*. [Universidad Politécnica Salesiana sede Quito]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32361/1/Tesis-268>
Ingeniería Agronómica - López Ojeda Ana Cristina.pdf

Excel Ag Corp. (s/f). *Evergreen*. <https://excelag.com/product/evergreen/%0A?lang=e>

Fainstein, R. (2000). Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. *Rosal*, 5, 7–12.

Gibson, M. (2000). Guías Jardín BLUME. *Rosales, Ediciones*, 20–76.

Grijalva, D. (2018). *“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES*

BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE ROSA (Rosa sp.) VARIEDADES FREEDOM Y ÁMSTERDAM EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE]. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8142/1/03_AGP_231_TRABAJO_DE_GRADO.pdf

INENC. (2001). La población del Cantón SAQUISILÍ, según el Censo del 2001. *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS*, 4.

León, F. (2005). *Estudio de la fertilidad foliar complementaria a base de abonos de frutas en lechuga (Lactuca sativa L.) Var. Green Bowl Tumbaco-Pichincha*. Universidad Central del Ecuador.

Llumiquinga, I. (2007). *Estudio de la aplicación complementaria de tres bioestimulantes de origen natural en el cultivo de vainita (Phaseolus vulgaris)* [Universidad Central del Ecuador]. https://www.researchgate.net/publication/302942192_RESPUESTA_DEL_FF%0AREJOL_Phaseolus_vulgaris_L_A_LA_APLICACION_COMPLEMENTARI%0AA_DE_TRES_BIOESTIMULANTES/link/5733ed2208ae298602dcf253/dow%0Anload

López, A. (2021). *“BIOESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL BOTÓN FLORAL EN EL CULTIVO DE ROSA (Rosa sp.), VARIEDAD ORANGE CRUSH”* [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32361/1/Tesis-268>
Ingeniería Agronómica - López Ojeda Ana Cristina.pdf

López, J., & Losada, M. (2008). *Bases para la programación y manejo de riegos localizados, en avances sobre fertirrigación en la floricultura Colombiana*. [Universidad Politecnica Salesiana Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9827/1/YT00244.pdf>

MANVERT FOLIPLUS®. (2015). *Fertilizantes, bioestimulantes, reguladores*. 29, 2015.

Mejía, M., & Reibán, N. (2020). *“Respuesta de tres variedades de rosa (Rosa spp.) a distintas concentraciones de biorreguladores de plantas en Biblián-*

- Ecuador.*” [Universidad de Cuenca].
[http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34076/1/Trabajo Titulación.pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34076/1/Trabajo_Titulación.pdf)
- Muller, C. (2012). Producción de rosas de corte en protectores. *mazinger*.
http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/pa/ciencias_agronomicas/m200489167produc
- Neil, C. (2007). Biología. *España: Medica, Vol. 7*.
- Padilla, W. (2007). Fertilización de Suelos y Nutrición Vegetal. *Grupo Clínica Agrícola.*, 2(Quito), 61, 62, 148, 149, 163,174, 207.
- Paredes, G. (2008). *Respuesta del cultivo de rosas a la aplicación de tres bioestimulantes orgánicos*. [Universidad Central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12686/1/T-UCE-0004-34-2017.pdf>
- Pérez, J., Jurado, J., Rodríguez, S., Reyes, E., Fajardo, L., & Rodríguez, B. (2007). Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento y fitohormonas en el cultivo de *Musa sp.* variedad FHIA-18 (AAAB). *Scielo*.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362009000100006
- Plantec. (2012). *Guía del cultivo de rosa*.
- PRO ECUADOR. (2018). *Flores forestales y elaboradas*.
<https://www.proecuador.gob.ec/flores-forestal/>
- Rivera, A. (2017). Evaluación del efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (*rosa sp.*) De la variedad freedom Cayambe, Pichincha. En *Universidad Central del Ecuador*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12686>
- Rodríguez, M. (2021). *INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD INSTITUCIONAL DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL, ACADÉMICO SALACHE (CEASA) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2021*. [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://www.utc.edu.ec/>

- Rodríguez, M. (2022). *Efecto de dosis y frecuencias de aplicación de un bioestimulante en la calidad de la rosa variedad comercial super sun*. Universidad Central del Ecuador.
- Rodríguez, W. (2006). Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas. *Fisiología de cultivos*, 2, 7–11.
- Saborío, F. (2002). *Fertilización foliar: Principios y aplicaciones. Bioestimulantes en fertilización foliar*. Universidad de costa rica. Centro de investigaciones agronómicas. Laboratorio de suelos y foliares.
- Sadeghian, S. (2012). *Efecto de los cambios en las relaciones de Calcio, Magnesio y Potasio intercambiables en suelos de la zona cafetera Colombiana sobre la nutrición de café (Coffea arabica L.) en la etapa de almácigo*. Universidad Nacional del Colombia Facultad de Ciencias Agrarias.
- Santos, B., & Ríos, D. (2016). *Cálculos de Soluciones Nutritivas en el suelo y sin suelo*.
- Stoller. (s/f). *Ficha técnica FOLIPLUS®*. stoller@stoller.cl. <https://www.stoller.cl/wp-content/uploads/2022/04/FOLIPLUS1219.pdf>
- Taipicaña, C. (2017). “EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE SOLUCIÓN PARA TINTURADO SÓLIDO USANDO COLORANTES NATURALES EN ROSA (Rosa sp.) VARIEDAD MONDIAL, CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA COTOPAXI 2017” [Universidad Técnica de Cotopaxi]. En *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
- Tipanta, D. (2008). *Respuesta de dos Variedades de Rosas (Rosa sp.) a la Aplicación de dos Láminas de Fertirriego en Combinación con un gel Súper Absorbente. Cayambe, Pichincha*. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Valverde, L., Moreno, J., Quijije, K., Castro, L., Merchán, W., & Ortega, G. (2020). Los bioestimulantes: Una innovación en la agricultura para el cultivo del café (coffea arábica l). Universidad estatal del sur Manabí (UNESUM).

Scielo, 11(1).
<http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S207292942020000100003&script>
=

Valverde, Y., Moreno, J., Quijije, K., Castro, A., Merchán, W., & Gabriel, J. (2020). Los bioestimulantes: Una innovación en la agricultura para el cultivo del café (*Coffea arábica* L). *Journal of the Selva Andina Research Society*, 11(1), 18–28. http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v11n1/v11n1_a03.pdf

Vidalie, H. (2001). *La producción de flor cortada, en producción de flores y plantas ornamentales* [UNIVERSIDAD PÓLITECNICA SALESIANA ECUADOR].
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9827/1/YT00244.pdf>

Weyler, E., & Kusery, W. (2001). Propagation of roses from cuttings. *Hort Science*, 85–86.

Yanchapaxi, F. (2010). *Elaboración de un manual técnico-práctico del cultivo de Rosas (Rosa sp.)*. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.

Yong, A. (2004). El Cultivo Del Rosal Y Su Propagación. *Cultivos Tropicales*, 25(2), 53–67. <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf>

14. ANEXOS

Anexo 1: CURRICULUM VITAE (INVESTIGADOR O VINCULADOR)

CURRICULUM VITAE 1.- DATOS PERSONALES

Nombres y apellidos: Wilman Paolo Chasi Vizuite
Cargo: Docente investigador
Cédula de ciudadanía: 0502409725 N° Telefónico:
0984203033 e-mail: wilman.chasi@utc.edu.ec



2.- TITULOS

Pregrado: Ingeniera Agronómica

Título/Grado de Posgrado: Magíster en Agricultura Sostenible

3.- PUBLICACIONES ACADÉMICAS – CIENTÍFICAS (LIBROS, ARTÍCULOS CIENTÍFICOS, CONTRIBUCIONES A CONGRESOS, SEMINARIOS, ETC).

Tipo de publicación (Libros, artículos científicos, contribuciones a congresos, seminarios, etc)	Título de la publicación	Año de publicación	Nombre de la Revista o Editorial
Artículo Científico	Impactos del Cambio Climático en los Regímenes de Precipitación y Caudal en Regiones Ecuatoriales: Cuenca del Río Guayas	2021	Water https://doi.org/10.3390/w13213138
Libro	DATATON CIUDADANO Estrategia participativa para la caracterización y percepción del Verde Urbano de Latacunga	2020	ISBN: 978-9942-956-60-6
Artículo Científico	MORFOLOGÍA, FENOLOGÍA, NUTRIENTES Y RENDIMIENTO	2018	Tropical and Subtropical
	DE SEIS ACCESIONES DE <i>Tropaeolum tuberosum</i> Ruiz and		Agroecosystems, 21 N° 1 (2018) ISSN

	Pav (MASHUA)		:1870-0462
Capítulo de Libro	CONTEMPORARY RESEARCHS ON AGRICULTURAL PESTICIDES: CHALLENGES FOR THE FUTURE	2018	Avid Science Book (Pesticides) Chapter 3. ISBN 978- 9386337-19-1

4. INVESTIGACIONES DESARROLLADAS.

Título del proyecto	Cargo ejercido en la ejecución del proyecto	Tiempo
Estrategias de sensibilización y conservación ambiental en sectores priorizados de la provincia de Cotopaxi	DIRECTOR	5 AÑOS
Métodos de propagación y sistemas de cultivo de cannabis (Cannabis sativa) no Psicoactivo con fines de investigación en la Universidad Técnica de Cotopaxi	DIRECTOR	EN CURSO

5.- EXPERIENCIA LABORAL

No	Institución	Cargo	Tiempo
	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	DOCENTE INVESTIGADOR	12 AÑOS

6.- CURSOS Y CAPACITACIÓN

Temática	Institución organizadora	Fecha	Horas
Recolección y preservación de Agentes de Control Biológico	Universidad Autónoma de Campeche	Abril 2021	20
Evapotranspiración Aplicada	SMEAP(Mexico)	Abril 2021	40
Desarrollo Sostenible y Agendas Globales	FLACSO	Agosto- Noviembre 2020	108

Atentamente,

Firma

Wilman Paolo Chasi Vizuete

0502409725

Anexo 2: Hoja de vida del estudiante

Datos informativos del estudiante.

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Chancusig Viturco

NOMBRES: Kevin Alexander

ESTADO CIVIL: Soltero

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0504100371

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 07 de septiembre del 2001

DIRECCIÓN DOMICILIARA: Cotopaxi – Cantón Saquisilí – Parroquia Chantilín /Barrio Pupana Norte

TELEFONO CELULAR: 0992843872

CORREO ELECTRONICO: kevin.chancusig0371@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

Estudios primarios: Escuela Fiscal “Eugenio Espejo 10 de Agosto”

Estudios Secundarios: Unidad educativa “San José de Guaytacama”

Unidad educativa “San José de Guaytacama”

Estudios Universitarios: Agronomía, en proceso.

Universidad técnica de Cotopaxi

Cursos realizados

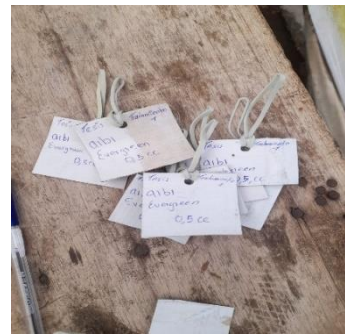
I simposio de Soluciones Nutritivas 2023



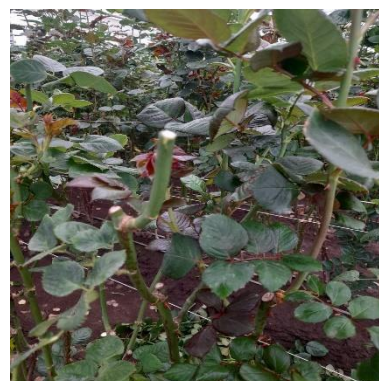
Anexo 3: Lugar de ensayo



Anexo 4: Etiquetas para cada tratamiento y colocación de etiquetas.



Anexo 5: Pinch (corte) y Corte de muestra.



Anexo 6: Recolección de material vegetal (basura)



Anexo 7: Bioestimulante Foliplus



Anexo 8: Bioestimulante Evergreen



Anexo 9: Materiales de aplicación.



Anexo 10: Preparación del Bioestimulante Foliplus.



Anexo 11: Preparación del Bioestimulante Evergreen.



Anexo 12: Mezcla del bioestimulante con agua.



Anexo 13: Dosis de los bioestimulantes.



Anexo 14: Equipo de seguridad personal.



Anexo 15: Aplicación de bioestimulante con árbol de fumigación.



Anexo 16: Tallo después de la primera aplicación.



Anexo 17: Toma de la longitud del tallo.



Anexo 18: Diámetro del tallo.



Anexo 19: Longitud del botón.



Anexo 20: Diámetro del botón.



Anexo 21: Días en florero



Anexo 22: Punto de cosecha.



Anexo 23: K^+ (ppm), Ca^{2+} (ppm), NO_3^- , Na^+ (ppm), pH y C.E. $\mu S/cm$



Anexo 24: Cortado y machacado de las muestras.



Anexo 25: Extracto de la savia del tallo y botón floral.



Anexo 26: Software para análisis de datos.



Anexo 27: Tabla para insertar en Infosat

TRATAMIENTO	REPETICIONES	IOESTIMULANT	DOSIS	LONGITUD TALLO 7 DÍAS	LONGITUD TALLO 20 DÍAS	LONGITUD TALLO 40 DÍAS	LONGITUD TALLO 60 DÍAS
1	1	Evergreen	0,50 cc	2,81	15,1	46,36	54,17
1	2	Evergreen	0,50 cc	3,01	15,3	46,8	54,37
1	3	Evergreen	0,50 cc	2,8	15,52	46,47	54,07
2	1	Evergreen	0,75 cc	3,13	18,15	53,91	59,62
2	2	Evergreen	0,75 cc	3,962	18,73	53,22	59,31
2	3	Evergreen	0,75 cc	3,74	19,09	53,78	59,77
3	1	Evergreen	1,00 cc	2,06	15,68	53,19	60,14
3	2	Evergreen	1,00 cc	2,47	15,92	52,95	60,55
3	3	Evergreen	1,00 cc	2,9	15,86	53,04	60,54
4	1	Foliplus	0,50 cc	3,38	22,81	55,83	62,15
4	2	Foliplus	0,50 cc	3,12	22,61	55,17	62,77
4	3	Foliplus	0,50 cc	3,69	22,93	55,71	62,96
5	1	Foliplus	0,75 cc	2,14	17,94	45,82	52,9
5	2	Foliplus	0,75 cc	2,95	17,22	45,92	53,52
5	3	Foliplus	0,75 cc	2,88	18,37	46,26	53,94
6	1	Foliplus	1,00 cc	2,38	21,06	49,19	55,61
6	2	Foliplus	1,00 cc	2,73	21,18	49,04	55,26
6	3	Foliplus	1,00 cc	2,84	21,68	49,86	55,73
7	1			3,6	22,47	46,94	54,08
7	2			3,3	22,53	46,86	54,39
7	3			3,77	22,6	46,91	54,86

Anexo 28: Aval de traducción de inglés.

AVAL DE TRADUCCIÓN - PROFESIONAL EXTERNO

Cárdenas Guanoluisa Olga María de los Ángeles, con cédula de identidad número: 1707530141, Magister en la Enseñanza de Inglés, con número de registro de la SENESCYT No. 1027-11-720602; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES A DIFERENTES DOSIFICACIONES EN EL CULTIVO DE ROSA (Rosa sp.) DE LA VARIEDAD MONDIAL ® EN LA ZONA DE PUPANA NORTE, SAQUISILLI, COTOPAXI 2023 – 2024”** de: **Chancusig Viturco Kevin Alexander**, de la carrera de **Agronomía**, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Latacunga, 22 de febrero de 2024

**OLGA MARIA DE LOS
ANGELES CARDENAS
GUANOLUISA**

Firmado digitalmente por
OLGA MARIA DE LOS ANGELES
CARDENAS GUANOLUISA
Fecha: 2024.02.22 12:51:05
-05'00'

Cárdenas Guanoluisa Olga María de los Ángeles

C.I: 1707530141

Email: ocardenas7@yahoo.com