UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Agronomía

Tema:

EFICIENCIA AGRONÓMICA DE DOS VARIEDADES DE ROSA **(*Rosa sp*)**, A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE BIOESTIMULANTE FOLIAR, EN EL CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA PICHINCHA.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agronomía.

Autores:

Wilmer Alexander Ascanta Tocagon

Estefany Lizeth Quishpe Imba

Tutora:

Ing. Sonia del Carmen Fierro Borja Mg.

Guaranda – Ecuador

2024

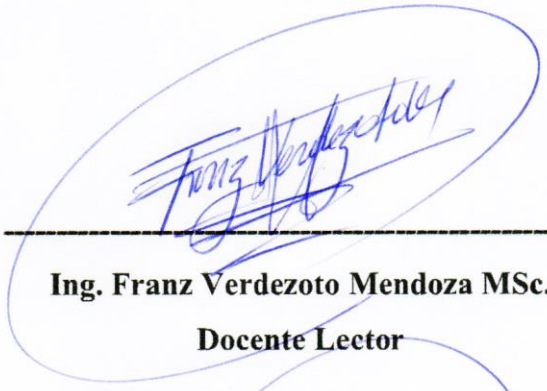
EFICIENCIA AGRONÓMICA DE DOS VARIEDADES DE ROSA (***Rosa sp***), A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE BIOESTIMULANTE FOLIAR, EN EL CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA PICHINCHA.

REVISADO Y APROBADO POR:



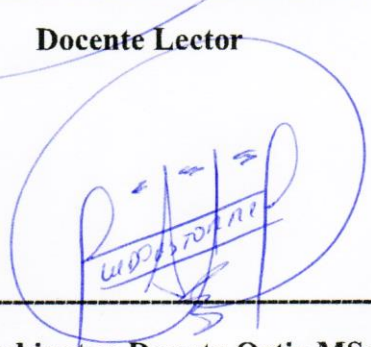
Ing. Sonia del Carmen Fierro Borja Mg.

Tutora



Ing. Franz Verdezoto Mendoza MSc.

Docente Lector



Ing. Washington Donato Ortiz MSc.

Docente Lector

CERTIFICACIÓN DE LA AUTORÍA

Nosotros Wilmer Alexander Ascanta Tocagon con CI: 1726102054 y Estefany Lizeth Quishpe Imba, con CI:1750322511 declaramos que el trabajo y los resultados reportados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Wilmer Alexander Ascanta Tocagon
AUTOR
CI: 1726102054

Estefany Lizeth Quishpe Imba
AUTORA
CI: 1750322511

Ing. Sonia del Carmen Fierro Borja Mg.
TUTORA
CI: 0201084712

Dr. Guido Fierro Barragán
NOTARIO PRIMERO DEL CANTÓN GUARANDA

ESCRITURA PÚBLICA
DECLARACION JURADA
SEÑOR WILMER ALEXANDER ASCANTA TOCAGON y SEÑORITA ESTEFANY LIZETH QUISHPE IMBA

En la ciudad de Guaranda, Capital de la Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy día SÁBADO TRECE DE ABRIL DE DOS MIL VEINTE Y CUATRO , ante mí, Doctor GUIDO FABIAN FIERRO BARRAGAN, NOTARIO PÚBLICO PRIMERO DEL CANTÓN GUARANDA, comparecen el señor **WILMER ALEXANDER ASCANTA TOCAGON,** de estado civil soltero, portador de la cédula de ciudadanía número uno siete dos seis uno cero dos cero cinco guion cuatro, **y señorita ESTEFANY LIZETH QUISHPE IMBA** de estado civil soltera, portadora de la cédula de ciudadanía número uno siete cinco cero tres dos dos cinco uno uno, capaces de contraer obligaciones, domiciliados en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha y de tránsito por esta ciudad y Cantón, número 0989816626, a quien de conocerlo doy fe en virtud de haberme exhibido su cédula de ciudadanía y certificado de votación ,cuyas copias adjunto a esta escritura. Advertida por mí el Notario de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinada en forma separada, de que comparece al otorgamiento de la misma sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, juramentado en debida forma, prevenida de la gravedad del juramento, de las penas del perjurio y de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud, bajo juramento declara lo siguiente: " Previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo que los criterios e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado **"EFICIENCIA AGRONÓMICA DE DOS VARIEDADES DE ROSA *(Rosa sp)* A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE BIOESTIMULANTE FOLIAR, EN EL CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA PICHINCHA,** son de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores. Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad." (Hasta aquí la declaración juramentada rendida por los comparecientes, la misma que queda elevada a escritura pública con todo el valor legal). Para el otorgamiento de esta escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso; y leída que le fue a los comparecientes íntegramente por mí el Notario, se ratifican en todo su contenido y firman conmigo en unidad de acto. Incorporo esta escritura pública al protocolo de instrumentos públicos, a mi cargo. De todo lo cual doy fe.-

Alexander

SR. WILMER ALEXANDER ASCANTA TOCAGON

Stefany

SRTA. ESTEFANY LIZETH QUISHPE IMBA

Doctor Guido Fabián Fierro Barragán
NOTARIO PÚBLICO PRIMERO DEL CANTÓN GUARANDA.

Dr. Guido Fierro Barragán
NOTARIO PRIMERO DEL CANTÓN GUARANDA

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
TESIS FINAL-ASCANTA TOCAGON y QU ISHPE IMBA.docx	Ascantá y Quishpe

RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
16185 Words	89564 Characters
RECUENTO DE PÁGINAS	**TAMAÑO DEL ARCHIVO**
98 Pages	44.5MB
FECHA DE ENTREGA	**FECHA DEL INFORME**
Apr 4, 2024 2:29 PM GMT-5	Apr 4, 2024 2:31 PM GMT-5

10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 10% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados

Ing. Sonia Fierro Borja Mg.

Tutora del proyecto de investigación

DEDICATORIA

Este trabajo le dedico principalmente a Dios quién me ha dado la oportunidad de vivir y fortalecer mi sabiduría para culminar con una de las etapas más anheladas, gracias por no desampararme y enseñarme a ser una mujer de bien.

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pero sobre todo a mi Madre que fue y será el pilar fundamental para mi vida. Sin ella, jamás hubiera podido conseguir lo que es hasta ahora. Gracias por ser valiente, amorosa y sobre todo paciente, gracias por esa lucha insaciable que han hecho de ella mi gran ejemplo a seguir y destacar, no solo a mí, si no para mis hermanos y familia en general.

También, no podría haberlo logrado sin el apoyo de mi padre, gracias a su carácter, me ha ayudado a tener disciplina y mantener siempre claro cuáles son mis objetivos para no desviarme del camino y a pesar de nuestras diferencias, aún existe el cariño y respeto.

A mis queridos hermanos y abuelos que han sido y seguirán siendo el apoyo emocional y económico, gracias por todo el cariño brindado y los consejos recomendados.

Estefany Quishpe

DEDICATORIA

Este trabajo la dedico principalmente a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor ha estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre en todo momento.

A mis hermanos/as por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de motivación hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a una persona muy importante en mi vida, por apoyarme cuando más lo necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias, siempre la llevo en mi corazón.

Wilmer Ascanta

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Estatal de Bolívar, específicamente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, por abrirnos las puertas y brindarnos el conocimiento necesario para sobresalir en el mundo laboral y profesional.

Agradecemos a Dios por habernos guiado por el camino del bien, por no desampararnos en ningún momento de nuestras vidas, por proporcionarnos la salud y la fortaleza de seguir adelante y culminar con éxito una etapa de nuestras vidas.

Un agradecimiento enorme a nuestros profesores, a nuestra tutora Ing. Sonia Fierro Borja que, con su ayuda, tiempo, dedicación y sobre todo mucha paciencia, nos han brindado su conocimiento para culminar con nuestro proyecto de investigación.

A nuestros pares lectores Ing. Franz Verdezoto Mendoza e Ing. Washington Donato Ortiz por brindarnos de su preciado tiempo y conocimiento durante el proceso de formación académica.

Y agradecemos también al Ing. Edwin Cruz, quién nos ayudó incondicionalmente en nuestro proyecto de investigación y también nos abrió las puertas en su empresa para hacer las prácticas, y así ganar más experiencia y conocimiento en el aspecto florícola.

Nuestro agradecimiento a toda nuestra familia, quienes nos apoyaron en los momentos más difíciles y nos brindaron consejos que nos han sido útiles para mejorar nuestro estilo de vida. Gracias a Mamá y a Papá por darnos el cariño y la confianza necesaria para contarles todo y demostrar que pueden ser nuestros mejores amigos.

Gracias a todas esas personas amigos, vecinos y conocidos que se han presentado durante el trayecto de nuestras vidas, y que de una u otra manera llegaron a ser muy importantes y necesarias para proporcionarnos alegría.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO **Pag.**

CAPÍTULO I 19

1.1. INTRODUCCIÓN 19

1.2. PROBLEMA 21

1.3. OBJETIVOS 22

1.3.1. Objetivo General 22

1.3.2. Objetivos Específicos 22

1.4. HIPÓTESIS 23

CAPÍTULO II 24

2. MARCO TEÓRICO 24

2.1. Origen 24

2.2. Taxonomía 24

2.3. Descripción botánica 24

2.3.1. Raíz 25

2.3.2. Tallo 25

2.3.3. Hoja 25

2.3.4. Yemas 25

2.3.5. Flor 25

2.3.6. Fruto 25

2.4. Cultivo de rosa 26

2.4.1. Cultivo bajo invernadero 26

2.5. Requerimientos generales del cultivo de rosa 26

- Temperatura 26
- Luz 26
- pH 27

- Conductividad eléctrica 27
- Radiación solar e irradiación 27
- Ventilación y enriquecimiento de CO_2 27
- Humedad relativa 28

2.5. Manejo del cultivo 28

2.5.1. Textura 29

2.5.2. Preparación del suelo 29

2.5.3. Propagación 29

2.5.4. Formación de agobio 30

2.5.5. Requerimientos de agua del rosal 30

2.5. Plagas y enfermedades 31

2.5.1. Plagas 31

- Ácaros (***Tetranychus urticae***) 31
- Trips (***Frankliniella occidentalis***) 32
- Nematodos 33

2.5.2. Enfermedades 34

- Mildiu velloso o tizón (***Peronospora sparsa***) 34
- Cenicilla (***Sphaerotheca pannosa***) 34
- Moho gris o botrytis (***Botrytis cinerea***) 34
- Agallas o tumores (***Agrobacterium tumefaciens***) 35

2.6. Descripción de las variedades de rosa en estudio 35

2.6.1. Morfología variedad “Mondial” 35

2.7. Fertilización foliar 37

2.8. Biorreguladores de plantas 37

2.9. Fitohormonas 37

2.10. Aminoácidos 38

2.11. Tipos de fitohormonas 38
2.11.1. Auxinas 38
2.11.2. Giberelinas 38
2.11.4. Ácido abscísico 39
2.11.5. Etileno 39
2.12. Bioestimulantes 39
2.13. Biotransfer 42
CAPÍTULO III 45
3. MARCO METODOLÓGICO 45
3.1. Ubicación y características de la investigación 45
3.2. Metodología 46
3.2.1. Material experimental 46
3.2.2. Factores en estudio 46
3.2.3. Tratamientos 46
3.2.4. Tipo de diseño experimental y estadístico 47
3.2.5. Manejo del experimento en campo 47
- Delimitación de las unidades experimentales 47
- Selección de tallos 47
- Aplicación del Bio-estimulante 47
- Limpieza de caminos 47
- Desyeme 48
- Riego-Fertilización 48
- Control fitosanitario 48
- Escarificado 48
- Peinado de la cama o encanastado 48
- Picado de caminos 48

- Cosecha..... 49

3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuesta)..... 49

- Longitud del tallo (LT)..... 49
- Diámetro del tallo (DT)..... 49
- Largo del pedúnculo (LP)..... 49
- Largo del botón floral (LBF)..... 49
- Diámetro del botón floral (DBF)..... 50
- Días a la cosecha (DC)..... 50

3.2.7. Análisis de datos..... 50

CAPÍTULO IV..... 52

1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... 52

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... 52

4.1.1. Variables agronómicas para el Factor A (Variedades de rosa)..... 52

4.1.2. Variables agronómicas para el Factor B (Dosis de bioestimulante)..... 58

4.1.3. Variables agronómicas, en relación con la interacción de factores A x B (Variedades de rosa por Dosis de bioestimulante)..... 66

4.1.4. Análisis de correlación y regresión..... 71

4.1.5. Análisis económico de la relación beneficio/costo..... 73

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS..... 74

CAPÍTULO V..... 75

5.1. CONCLUSIONES..... 75

5.2. RECOMENDACIONES..... 77

BIBLIOGRAFÍA..... 78

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pag.
1	Resultados estadísticos del factor A (Variedades de rosa), en las variables: Longitud del tallo (LT), Diámetro del tallo (DT), Largo del pedúnculo (LP), Largo del botón floral (LBF), Diámetro del botón floral (DBF), Días a la cosecha (DC), Productividad (T/P/M) en el sector el Llano	52
2	Resultados estadísticos del factor B (Dosis de bioestimulante), en las variables: Longitud del tallo (LT), Diámetro del tallo (DT), Largo del pedúnculo (LP), Largo del botón floral (LBF), Diámetro del botón floral (DBF), Días a la cosecha (DC), Productividad (T/P/M) en el sector el Llano	58
3	Resultados estadísticos de la interacción entre factores A x B (Variedades de rosa por Dosis de bioestimulante), en las variables: Longitud del tallo (LT), Diámetro del tallo (DT), Largo del pedúnculo (LP), Largo del botón floral (LBF), Diámetro del botón floral (DBF), Días a la cosecha (DC), Productividad (T/P/M) en el sector del Llano	63
4	Análisis de Varianza para Longitud del tallo (LT)	90
5	Análisis de Varianza para Diámetro del tallo (DT)	90
6	Análisis de Varianza para Largo del pedúnculo (LP).	90
7	Análisis de Varianza para Largo del botón floral (LBF).	91
8	Análisis de Varianza para Diámetro del botón floral (DBF).	91
9	Análisis de Varianza para Días a la cosecha (DC).	91
10	Análisis de Varianza para Productividad (T/P/M).	92

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pag.
1	Promedios de la variable Longitud del tallo en las variedades de rosa.	53
2	Promedios de la variable Largo del pedúnculo en las variedades de rosa.	52
3	Promedios de la variable Largo del botón floral en las variedades de rosa.	53
4	Promedios de la variable Días a la cosecha en las variedades de rosa.	54
5	Promedios de la variable Productividad tallo/planta/mes en las variedades de rosa.	55
6	Promedios de la variable Longitud del tallo en las dosis de bioestimulante.	56
7	Promedios de la variable Diámetro del tallo en las dosis de bioestimulante.	57
8	Promedios de la variable Largo del pedúnculo en las dosis de bioestimulante.	58
9	Promedios de la variable Largo del botón floral en las dosis de bioestimulante.	59
10	Promedios de la variable Diámetro del botón floral en las dosis de bioestimulante.	60
11	Promedios de la variable Días a la cosecha en las dosis de bioestimulante.	61
12	Promedios de la variable Productividad tallo/planta/mes en las dosis de bioestimulante.	62
13	Promedios de la variable Longitud del tallo, en la interacción de variedades de rosa por dosis de Biotransfer.	64

14 Promedios de la variable Diámetro del tallo, en la interacción de variedades de rosa por dosis de Biotransfer. 65

15 Promedios de la variable Largo del pedúnculo, en la interacción de variedades de rosa por dosis de Biotransfer. 66

16 Promedios de la variable Días a la cosecha, en la interacción de variedades de rosa por dosis de Biotransfer. 67

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1.	Mapa de ubicación de la investigación
2.	Croquis del ensayo
3.	Base de datos
4.	Fotografías
5.	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

Ecuador es la segunda zona exportadora de flores con una producción de 115 800 toneladas. El uso de bioestimulantes orgánicos en la agricultura en especial en el sector florícola constituye una herramienta estratégica, para modificar procesos fisiológicos de la planta sin provocar la estimulación exagerada de la misma y con ello lograr una mejora en la productividad, calidad y rentabilidad. La investigación se lo realizó en el sector El Llano de la parroquia Otón, cantón Cayambe, ubicado a 2400 msnm, los objetivos planteados fueron: i) Determinar en cuál de las variedades obtenemos mejores resultados agronómicos, ii) Identificar cuál de las tres dosis es la más eficiente en la producción del cultivo de rosa, iii) Establecer la relación beneficio/costo. La metodología aplicada fue un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 8 tratamientos y 3 repeticiones, además, los análisis de datos que se realizaron fueron: análisis de varianza (ADEVA), prueba de Tukey al 5%, análisis de efecto principal para FA/Variedad, análisis de correlación y regresión lineal simple y análisis económico Benéfico/costo. De acuerdo a los resultados el tratamiento con más alto rendimiento se determinó en el T7: (Freedom + Biotransfer 2.5 cc/l), registró los mejores promedio en las variables agronómicas y productivas: (LT) con 99.87 cm, (DT) con 0.48 cm, (LP) con 10.35 cm, (LBF) con 5.90 cm, (DBF) con 3.74 cm, (DC) con 25 días, (PT/P/M) con 175 tallos, a diferencia del T8 (Freedom + Sin dosis), el cual obtuvo los menores promedios en las variables agronómicas y productivas; en cuanto a la relación beneficio/costo (B/C), se registró el mayor valor en el tratamiento T7: (Freedom + Biotransfer 2.5 cc/l) con $ 0.17. Finalmente se obtiene alternativas amigables con el ambiente para la aplicación foliar, como es el caso del Biotransfer que estimulan el desarrollo de algunos parámetros agronómicos del cultivo, ya que al ser de origen orgánico la aceptación por parte del cultivo es positiva, y de esta manera orientar a la utilización de compuestos de origen orgánico para fomentar una agricultura sostenible y sustentable para nuestras futuras generaciones.

Palabras claves: Flores, bio-estimulantes, variedad, rentabilidad, calidad.

SUMMARY

Ecuador is the second flower exporting area with a production of 115 800 tons. The use of organic biostimulants in agriculture, especially in the flower sector, constitutes a strategic tool to modify physiological processes of the plant without causing exaggerated stimulation of the plant and thereby achieve an improvement in productivity, quality and profitability. The research was carried out in the El Llano sector of the Otón parish, Cayambe canton, located at 2400 meters above sea level, the objectives set were: i) Determine which of the varieties we obtain the best agronomic results, ii) Identify which of the three doses is the most efficient in the production of rose crops, iii) Establish the benefit/cost relationship. The methodology applied was a Randomized Complete Block Design (DBCA), with 8 treatments and 3 repetitions, in addition, the data analyzes that were carried out were: analysis of variance (ADEVA), Tukey's test at 5%, effect analysis main for FA/Variety, evaluation analysis and simple linear regression and economic analysis Benefit/cost. According to the results, the treatment with the highest yield was imported in T7: (Freedom + Biotransfer 2.5 cc/l), recorded the best average in the agronomic and productive variables: (LT) with 99.87 cm, (DT) with 0.48 cm, (LP) with 10.35 cm, (LBF) with 5.90 cm, (DBF) with 3.74 cm, (DC) with 25 days, (PT/P/M) with 175 stems, unlike T8 (Freedom + No dose), which obtained the lowest averages in the agronomic and productive variables; Regarding the benefit/cost ratio (B/C), the highest value was recorded in treatment T7: (Freedom + Biotransfer 2.5 cc/l) with $ 0.17. Finally, environmentally friendly alternatives are obtained for foliar application, such as Biotransfer, which stimulate the development of some agronomic parameters of the crop, since being of organic origin, acceptance by the crop is positive, and in this way guide the use of compounds of organic origin to promote sustainable and sustainable agriculture for our future generations.

Keywords: Flowers, biostimulants, variety, profitability, quality.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de rosa a nivel mundial es una actividad de gran importancia económica e industrial. Son exportados principalmente a países como Estados Unidos, Rusia, Canadá, Italia, Ucrania y España. En el año 2020 se observó un récord en el volumen de producción, el cuál ascendió a 3683 toneladas. (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. ESPAC, 2021).

Ecuador se caracteriza por tener un clima diversificado y propicio para la producción de rosas, por esta razón, se puede cultivar un sin número de variedades por especie. De enero a noviembre de 2022, el 73% de las exportaciones de flores están en las rosas, este comportamiento ubica al país en el segundo exportador a nivel global y en cuanto al volumen de producción fue de 115800 toneladas (EXPOFLORES, 2023).

Pichincha, Cotopaxi y Carchi son las provincias con mayor producción de rosas en el país. Según la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro, en el Ecuador existen aproximadamente 700 productoras florícolas, contando con más de 4600 hectáreas de producción de flores, distribuidas en mayor medida en la provincia de Pichincha (Instituto Nacional de Estadistica y Censo. INEC, 2019).

En la actualidad, el Cantón Cayambe es el principal productor de flores en el Ecuador con prestigio internacional, la superficie promedio de rosas es de 464 ha, con una marcada presencia en los alrededores de sus ciudades principales. Y cuenta con una producción mensual de 1852000 unidades, con aproximadamente 72 variedades de rosas tradicionales y especiales (Díaz, Torre, & Almeid, 2022).

Las variedades de rosa Mondial y Freedom son las más cotizadas a nivel mundial, sus características únicas y peculiares han hecho de ellas una de las rosas más seleccionadas a nivel del consumidor (Roses, 2021).

El Biotransfer es un bioestimulante orgánico, tiene una composición a base de extractos de aloe vera, ácidos húmicos y fúlvicos, hidratos de carbono, polisacáridos, aminoácidos y fitohornomas naturales. Tiene la capacidad de mejorar el botón floral, aumentar el vigor en las plantas, produciendo una mayor resistencia al ataque de agentes patógenos y el estrés de las plantas ocasionado por trasplantes o fitotoxicidad. Las dosis recomendadas de aplicación son de 2cc/l. (Restrepo, 2019).

1.2. PROBLEMA

Uno de los principales problemas en el cultivo de rosa, es el uso excesivo e indiscriminado de agroquímicos y el mal uso en sus aplicaciones con el objetivo de incrementar sus producciones, lo que ha ocasionado grandes problemas ambientales tales como el desequilibrio en la actividad microbiana, deterioro de la salud del suelo y el desarrollo del cultivo.

Otra de las problemáticas en el sector florícola es el desconocimiento de nuevos productos que se encuentran en el mercado y la poca confianza que depositan en los mismos. También se debe tener en cuenta que los cambios climáticos influyen en gran medida en la fisiología de la planta y en el crecimiento, en temperaturas mayores a 28 grados centígrados se produce una mala distribución del alimento; en cambio, cuando las temperaturas bajan entre cinco y siete grados centígrados se puede producir un cero vegetativo o fisiológico.

Este estudio tiene como finalidad lograr el uso del bioestimulante orgánico en la agricultura, con su empleo no se pretende reemplazar a la fertilización sino complementarla, ya que estimulan el metabolismo general de la planta, incrementando sus procesos fisiológicos normales, sin provocar la estimulación exagerada de una determinada función, influyendo de forma positiva en el rendimiento y calidad de las cosechas, y así, lograr la armonía tallo – botón.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la eficiencia agronómica de dos variedades de rosa a la aplicación de tres dosis de bioestimulante foliar.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar en cuál de las variedades obtenemos mejores resultados agronómicos.

- Identificar cuál de las tres dosis es la más eficiente en la producción del cultivo de rosa

- Establecer la relación beneficio/costo

1.4. HIPÓTESIS

H_o: La eficiencia agronómica del cultivo de rosa no depende de la variedad, la dosis de aplicación de bioestimulante y su manejo.

H_a: La eficiencia agronómica del cultivo de rosa depende de la variedad, la dosis de aplicación de bioestimulante y su manejo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen

El cultivo de rosales inicio su historia en la antigua China (500 A.C) como "símbolo de la belleza de la mujer por Babilonios, Sirios, Egipcios, Romanos y Griegos y del amor que ella inspira". La rosa, tanto en Ecuador como en la mayor parte del mundo, se considera como cultivo fundamental en la producción de flor cortada y de ornamentación (Young, 2018).

2.2. Taxonomía

Las rosas (***Rosa sp***.) son arbustos de ornamento cultivados principalmente por sus hermosas flores, sus características y también sus vistosos frutos y atractivo follaje.

Su clasificación botánica es la siguiente:

Reino:	Plantea
División:	Magnoliophyta
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Arquiclamídeas
Orden:	Rosales
Familia:	Rosáceas
Género:	Rosa
Especie:	sp.

Fuente: (Fainstein, 2019)

2.3. Descripción botánica

El cuerpo del rosal comprende dos partes, una subterránea que comprende la raíz, y una parte aérea que involucra al tallo con sus hojas y flores. Al ser una planta angiosperma (con flores) se distinguen dos fases de crecimiento: una vegetativa y

otra reproductiva. Su crecimiento es teóricamente ilimitado, ya que cada año se producen nuevos tejidos y ramas de rejuvenecimiento. (Fainstein, 2019)

2.3.1. Raíz

Pivotante y profundidad hasta 1m absorbe minerales en forma de iones tanto por pelos radicales y tejidos radiculares jóvenes. (Benavides, 2019)

2.3.2. Tallo

Leñoso, el primer moñón del injerto se denominan “basales” los cuáles se caracterizan por un rápido crecimiento y vigor, estos tallos son las bases de la planta. (Lopez, 2021)

2.3.3. Hoja

Son compuestas, alternas, pinnadas, borde dentado, y con 1 a 7 folíolos, estas hojas pueden ser completas (de 5 o más folíolos) o incompletas (3 o menos folíolos). (Universidad Pública de Navarra.UPN, 2018)

2.3.4. Yemas

Se encuentran en cada vértice formado por la unión entre las hojas y el tallo. (Mejías, 2023)

2.3.5. Flor

Es bisexual (pistilo y estambres), cáliz de cinco sépalos, corola entre 20 a 45 pétalos más de diez estambres y ovario súpero, la floración es continua, sus botones pueden ser duros o blandos dependiendo del número de pétalos que contengan. (Rueda, 2018)

2.3.6. Fruto

Esta es una baya carnosa, amarilla, roja o anaranjada y contiene numerosos aquenios óseos. Los cultivadores utilizan los aquenios para la producción de variedades nuevas. (Young, 2018)

2.4. Cultivo de rosa

2.4.1. Cultivo bajo invernadero

El cultivo de rosales dentro de invernadero permite florecer en momentos y lugares que de otro modo no hubieran sido viables, y es costoso. Para ello, estos invernaderos deben cumplir requisitos mínimos, tener una escala enorme, una transmisión de luz ideal, gran altura y buena ventilación en climas cálidos. Además, es recomendable la calefacción durante el invierno, junto con la instalación de mantas térmicas para la conservación del calor durante la noche. Cultivar rosas en un invernadero a veces y en lugares como este brinda una oportunidad de prosperar que de otro modo sería imposible y costosa. (Yong, 2019)

Para ello, dichos invernaderos deben cumplir unos requisitos mínimos, tener dimensiones monumentales, transmisión lumínica ideal, enorme altura y buena ventilación en climas cálidos. (NOVAGRIC, 2019)

2.5. Requerimientos generales del cultivo de rosa

- **Temperatura**

Para la mayoría de los cultivares de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17ºC a 25ºC, con una mínima de 15ºC durante la noche y una máxima de 28ºC durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante períodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños, pero una temperatura nocturna continuamente por debajo de 15ºC retrasa el crecimiento de la planta, produce flores con gran número de pétalos y deformes, en el caso de que 9 abran. Temperaturas excesivamente elevadas también dañan la producción, apareciendo flores más pequeñas de lo normal, con escasos pétalos y de color más cálido. (UNAD, 2019)

- **Luz**

Los índices de crecimiento para los cultivos de rosa siguen la curva total de luz a través de todo el año. La producción floral es potencialmente alta en verano, cuando

prevalecen altas intensidades y duración de luz diarias. Lo contrario pasa en invierno cuando las intensidades de luz son bajas y las horas de luz son menores. La radiación solar determina la brotación de yemas y el crecimiento de los tallos.

A mayor intensidad de la Luz aumenta el número de brotaciones, el crecimiento de los tallos es más grande. Cuando hay exceso de calor la flor tiende a ser más pálido. A menor luz, disminuye el número de brotaciones y el crecimiento es más lento. En épocas pocas luminosas el rosal tiende a producir gran porcentaje de tallos ciegos como respuesta. (Gamboa, 2018)

- **pH**

El pH está relacionado con la concentración de los iones de hidrógeno en el agua. Mientras exista un aumento en la concentración de estos iones, disminuirá el valor del pH, el rango óptimo para el cultivo de rosas es desde 5 a 6. (ABCAGRO, 2019)

- **Conductividad eléctrica**

La conductividad eléctrica es un indicador del aumento de la concentración de sales en una solución del suelo, mayor será la corriente eléctrica, esto sirve como indicativo de la salinidad del suelo. (López, 2019)

- **Radiación solar e irradiación**

Al determinar la intensidad solar óptima para los rosales son los 14000 lux procesos fisiológicos, como la emisión de basales, muestran un mejor resultado por parte del rosal. En Ecuador la radiación solar no se encuentra dentro de los factores limitantes para la producción, sin embargo, hay que tener en cuenta que, en base a la experiencia, ciertas variedades deben ser protegidas con invernaderos especiales, para evitar los rayos ultravioletas, que degeneran el color natural de las flores. (ABCAGRO, 2019)

- **Ventilación y enriquecimiento de CO_2**

En muchas zonas las temperaturas durante las primeras horas del día son demasiado bajas para ventilar y, sin embargo, los niveles de CO_2 son limitantes para el

crecimiento de la planta. Bajo condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es económicamente rentable, es necesario aportar CO_2 para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1000 ppm. Asimismo, si el cierre de la ventilación se efectúa antes de atardecer, a causa del descenso de la temperatura, los niveles de dióxido de carbono siguen reduciéndose debido a la actividad fotosintética de las plantas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las rosas requieren una humedad ambiental relativamente elevada, que se regula mediante la ventilación y la nebulización o el humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día. La aireación se debe regular en forma manual o automática, abriendo los laterales y las cumbreras, apoyándose en ocasiones con ventiladores interiores e incluso con extractores. (Larson, 2020)

- **Humedad relativa**

La humedad relativa recomendable oscila entre el 60 % y el 80 % en un invernadero de rosales en producción. Una mayor influencia de la humedad relativa provoca enfermedades por lo que se recomienda monitorear la sanidad del cultivo constantemente. En efecto, ambientes demasiado secos favorecen el desarrollo de ácaros, mientras que humedades relativas altas, por encima del 90 %, favorecen los ataques fungosos. Por otro parte, humedad relativa baja durante el día (40 a 70 %) y altas por la noche (90 a 99 %) son las condiciones óptimas para el desarrollo del oídio. Además, si la humedad relativa no supera al 60 % y las temperaturas son altas, los tallos se vuelven más delgadas y los botones más pequeños. (Estevéz, 2019)

2.5. Manejo del cultivo

En el manejo del cultivo se considera puntos de partida indispensables para implementar el cultivo de rosas:

2.5.1. Textura

El rosal al igual que la mayoría de los cultivos, se desarrollan mejor en suelos francos. (40% de arena, 40% limo y 20% de arcilla aproximadamente), ya que estos presentan buenas características de drenaje, adecuada capacidad de retención de agua y nutrimentos; sin embargo, también se puede cultivar rosas en suelos arenosos o arcillosos, siempre que se tengan los cuidados necesarios para cada caso. (Tipanta, 2018)

2.5.2. Preparación del suelo

En el cultivo de rosas, el suelo debe estar bien drenado y aireado para evitar encharcamientos, por lo que los suelos que no cumplan estas condiciones deben mejorarse en este sentido, pudiendo emplear diversos materiales orgánicos. Las rosas toleran un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse en torno a 6. No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose rápidamente las clorosis debido al exceso de este elemento. (López, 2019)

La desinfección del suelo puede llevarse a cabo con calor u otro tratamiento que cubra las exigencias del cultivo. En caso de realizarse fertilización de fondo, es necesario un análisis de suelo previo. (Arévalo, Vélez, & Camacho-Tamayo, 2019)

2.5.3. Propagación

La labor de propagación puede realizarse por estacas o esquejes verdes, por injerto y micropropagación, actualmente las rosas de invernadero se propagan a través de porta injertos, lo que ha conducido a una mayor producción, El material para los patrones se obtiene de plantas que han sido tratadas con calor para la eliminación de virus y otras enfermedades. (Universidad Nacional de la Plata, 2019)

Se cortan los brotes largos de las plantas patrón, se les eliminan las espinas y se sumergen en una solución de hipoclorito sódico (1/3 de 1%) durante 15 minutos. Se cortan en segmentos de 20-21 cm retirando todas las yemas inferiores, dejando tres en el extremo superior. (Infoagro, 2019)

El injerto se puede realizar normalmente, cuando ya hay suficiente enraizamiento del patrón y la corteza se puede pelar fácilmente hay que asegurarse que el injerto, cubra todas las superficies cortadas para evitar la entrada de aire, con la consiguiente desecación y muerte de los tejidos. Cuando el patrón está creciendo rápidamente se hace necesario cortar la cinta de plástico unos 10 días después del injerto. (Universidad Nacional de la Plata, 2019)

2.5.4. Formación de agobio

La proporción de las hojas es un elemento determinante para la producción de la rosa, y por ello el doblado del tallo o "supresión" se ha convertido en los últimos años en cierta forma imprescindible de la producción de esta flor, permitiendo aumentar la superficie de las hojas Los tallos son la fábrica del crecimiento de las plantas, ya que en las hojas se forman azúcares a partir del CO_2 y el H_2O, que son utilizados por la planta para su desarrollo. (Boshell, 2019)

2.5.5. Requerimientos de agua del rosal

Una deficiente preparación física del suelo induce una deficiente absorción de la solución nutritiva. En general, se ha comprobado que se debe aportar por semana un mínimo de 25 l/m^2 cubierto de invernadero. La lámina de riego es variable esta depende del comportamiento del clima dentro del invernadero. En función de las condiciones ambientales se puede incrementar dicha cantidad hasta 35 ó 40 litros. Según el tipo de suelo que se maneje, es preferible fraccionar dicha cantidad en 2 ó 3 riegos semanales. En suelos franco-arenosos se compara el aporte a los riegos realizados en sustratos. (Calvache, 2020)

Fertirriego

Actualmente en los cultivos de rosas la fertilización se la efectúa a través del agua de riego (fertirriego) utilizando métodos tecnológicos de riego, como el goteo, el cual permite incrementar la disponibilidad y distribución del fertilizante químico o biológico, hacia el sistema radicular de la planta. (Calvache, 2020)

Es necesario controlar los parámetros de conductividad eléctrica y pH en la solución madre, en los goteros y en el suelo, así como la realización de análisis de suelo y foliares para corregir deficiencias o excesos que existan de elementos químicos en el cultivo, para enviar los nutrientes esenciales hacia las plantas se maneja un sistema eléctrico de inyección que dosifica y suministra la solución madre (agua, fertilizante y ácido) al cultivo en cantidades requeridas y en un tiempo exacto, para la preparación de la solución de fertirriego se maneja dos tanques uno para los fertilizantes y otro para los ácidos. (Zabala, 2019)

Estos compuestos deben poseer un alto grado de solubilidad para disminuir los riesgos de corrosión y taponamiento de los sistemas de riego, y por último minimizar los costos y gastos de fertilizantes. (Tipanta, 2018)

Las principales fuentes de fertilizantes son el nitrato de amonio y al sulfato de potasio y magnesio que tienen una reacción ácida, mientras que el nitrato de calcio y el nitrato potásico son fertilizantes de reacción alcalina, estos compuestos químicos pueden influir en los niveles de pH del suelo. En el caso del tanque de ácidos, el fósforo suele aplicarse como ácido fosfórico para nivelar el pH de la solución a inyectarse. (Calvache, 2020)

2.5. Plagas y enfermedades

2.5.1. Plagas

Entre las principales plagas del cultivo de rosa que afectan significativamente se encuentran:

- **Ácaros (*Tetranychus urticae*)**

La presencia de los ácaros en la planta luego de 2 a 4 días presenta manifestaciones como puntos blancos amarillentos. Después se observa en el haz de la hoja, áreas de color crema o rojiza y bronceados en la lámina foliar. Daños avanzados dan hojas sin brillo y secas, envejecimiento acelerado, defoliación, hinchazón de yemas,

ampollas foliares, abortos florales y menor duración de flor cortada. Al final se tiene defoliación y muerte de la planta. (Gallegos, 2018)

Para su control: Utilizar variedades tolerantes. Eliminar residuos de cosecha. Evitar un grado higrométrico muy bajo unido a una temperatura muy elevada (más de 20º C). Control con ácaro depredador (***Phytoseiullus persimilis***) en los primeros estadios de infestación. Uso de acaricidas con acción ovicida y adulticida como dicofol, propargita dan buenos resultados, aunque la materia activa más empleada es la abamectina. (Infoagro, 2019)

- **Áfidos o pulgones (*Microsiphum rosae*)**

Los áfidos comúnmente llamados pulgones representan una plaga primaria en los cultivos florícolas de la sierra ecuatoriana. Por lo general, en rosas se trata de un pulgón de 3 mm de longitud de color verdoso que ataca a los vástagos jóvenes o a las yemas florales, que posteriormente muestran manchas descoloridas hundidas en los pétalos posteriores. Un ambiente seco y no excesivamente caluroso favorece el desarrollo de esta plaga. (Sponagel, 2018)

Los áfidos causan daño de varias formas: al succionar la savia de la planta provoca una disminución del crecimiento por la remoción de nutrientes; la inyección de sustancias que ablandan el tejido de la planta y que facilitan la introducción del estilete durante el proceso de succión tóxica para la planta; las excreciones de mielicilla y la posterior formación de fumagina interfiere con el normal desarrollo del proceso de fotosíntesis. Para su control pueden emplearse los piretroides. (Infoagro, 2019)

- **Trips (*Frankliniella occidentalis*)**

Los trips se introducen en los botones florales cerrados y se desarrollan entre los pétalos y en los ápices de los vástagos. Esto da lugar a deformaciones en las flores que además muestran listas generalmente de color blanco debido a daños en el tejido por la alimentación de los trips. Las hojas se van curvando alrededor de las orugas conforme se van alimentando. (Infoagro, 2019)

Para su control: Es importante su control preventivo ya que produce un daño en la flor que deprecia su valor en venta. Los tratamientos preventivos conviene realizarlos desde el inicio de la brotación hasta que comiencen a abrirse los botones florales. Para el control químico son convenientes las pulverizaciones, de forma que la materia activa penetre en las yemas; se realiza alternando distintas materias activas en las que destacan acrinatrin y formetanato. (Sponagel, 2018)

- **Nematodos**

Los daños producidos por los nematodos son en la parte subterránea de las plantas como: producción de nódulos o agallas debidas a las secreciones salivales del nematodo, supresión de la emisión de raicillas, bloqueamiento de ascenso de sabia bruta y pudrición. En la parte aérea de las plantas los daños son: desarrollo deficiente, marchitamiento del follaje especialmente en horas de calor, síntomas de deficiencia mineral, disminución de resistencia a la sequía y la pérdida de la corteza en partes perennes. (Gamboa, 2018)

Entre los nematodos más encontrados tenemos:

Meloidogy: son nematodos formadores de nódulos de la raíz dañan a las plantas al debilitar las puntas de la raíz y al inhibir su desarrollo o estimular una formación radical excesiva, pero principalmente al inducir la formación de hinchamientos en las raíces, los cuales privan a las plantas de sus nutrientes. (Agrios, 2021)

Pratylenchus: conocido como nematodo lesionador ya que reduce e inhibe la raíz a causa de la formación de lesiones locales en las raíces jóvenes que se producen antes de que los hongos y bacterias secundarios ocasionen su pudrición. Debido a los daños que sufre la raíz, las plantas afectadas muestran un crecimiento deficiente, dan poco rendimiento y finalmente mueren. (Gamboa, 2018)

2.5.2. Enfermedades

- **Mildiu velloso o tizón (*Peronospora sparsa*)**

También indica que provoca la enfermedad más peligrosa del rosal ya que ocasiona una rápida defoliación, sino se actúa a tiempo puede resultar muy difícil recuperar la planta. Se desarrolla favorablemente bajo condiciones de elevada humedad y temperatura, dando lugar a la aparición de manchas irregulares de color marrón o púrpura sobre el haz de las hojas, pecíolos y tallos, en las zonas de crecimiento activo. (Espinosa, 2019)

- **Cenicilla (*Sphaerotheca pannosa*)**

Los síntomas, manchas blancas y pulverulentas, se manifiestan sobre tejidos tiernos como: brotes, hojas, botón floral y base de las espinas. Las hojas también se deforman apareciendo retorcidas o curvadas. (Bogotá, 2020)

- **Roya (*Phragmidium disciflorum*)**

Se caracteriza por la aparición de pústulas de color naranja en el envés de las hojas. Suele aparecer en zonas donde se localiza la humedad. Una fertilización nitrogenada excesiva favorece la aparición de la roya. Por el contrario, la sequía estival y la fertilización potásica frena su desarrollo. (Reyes, 2018)

- **Moho gris o botrytis (*Botrytis cinerea*)**

Su desarrollo se ve favorecido por las bajas temperaturas y elevada humedad relativa, dando lugar a la aparición de un crecimiento fúngico gris sobre cualquier zona de crecimiento, flores, etc. Asimismo, hay que cuidar las posibles heridas originadas en las operaciones de poda, ya que son fácilmente conquistadas por el patógeno. (Bogotá, 2020)

- **Agallas o tumores (*Agrobacterium tumefaciens*)**

Las agallas o tumores producidos por estas bacterias se forman en el tallo hasta una altura de 50 cm sobre el suelo o en las raíces, penetrando por las heridas cuando la planta se desarrolla sobre suelo infectado. (Espinosa, 2019)

Mosaicos foliares Esta denominación agrupa a diversas manifestaciones virales que afectan al follaje del rosal. El síntoma más común consiste en líneas cloróticas discontinuas en zig-zag generalmente dispuestas asimétricamente con relación al nervio medio. Las alteraciones cromáticas pueden venir acompañada de crispamientos y deformaciones del limbo. En una misma plantación, el grado de exteriorización y la severidad de los síntomas varía de un año a otro y no apareciendo nunca sobre el total del follaje, limitándose a algunas ramas, o pisos de hojas situados sobre la misma rama, quedando las demás partes del vegetal aparentemente sanas. (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. ESPAC, 2021)

2.6. Descripción de las variedades de rosa en estudio

2.6.1. Morfología variedad "Mondial"

Características generales

Variedad de color blanco, la producción se destina al mercado americano, en época de inviernos aumenta la brotación o emergencia de ciegos y en épocas de alta luminosidad el pedúnculo tiende a alargarse. Es susceptible a podas de mesa, ya que su producción tiende a acortarse, adelgazarse y su botón se hace más pequeño y al aplicar ácido giberélico al botón se hace más susceptible al ataque de botrytis. (Taipiñaco, 2021)

Características técnicas

Tipo de flor:	Hibrido de té
Tamaño de botón:	6.0 - 6.5 cm
Número de pétalos:	35 – 40
Tamaño de tallo:	70 - 80 cm
Color:	Blanco marfil
Vida en florero:	15 - 18 días
Ciclo de producción:	75 días
Hojas:	Alternas, compuestas, impares
Flor:	Grande
Producción (tallos/planta/mes)	1.4
Susceptible a plaga y enfermedades	Araña, botritys

Fuente: (Taipiñaco, 2021)

2.6.2. Morfología variedad "Freedom"

Características generales

Las rosas Freedom de color rojo se han convertido en una selección más popular debido a su color, tamaño y durabilidad. Una de las rosas más nuevas, queridas e impresionantes rosas rojas en el mercado hoy en día. Su vida útil extralarga, junto con un tamaño de cabeza excepcional y su tono rojo profundo la hacen muy especial. (Dabezat, 2019)

Tipo de flor:	Hibrido de té
Tamaño de botón:	5.5 a 6.5 cm
Número de pétalos:	30 - 35
Tamaño de tallo:	50 a 80 cm
Color:	Rojo
Vida en florero:	14 a 17 días
Ciclo de producción:	75 días

Flor:	Grande
Producción (tallos/planta/mes)	1
Susceptible a plaga y enfermedades	Araña y botritys

Fuente: (Dabezat, 2019)

2.7. Fertilización foliar

Proceso mediante el cual una solución de nutrientes que se aplica al follaje de un cultivo es asimilada por las plantas e incluye: contacto con la hoja y adsorción a la superficie de esta, penetración cuticular/estomática a través de otras estructuras epidérmicas, absorción celular y penetración en los compartimentos celulares metabólicamente activos en la hoja, y finalmente, en su caso, la translocación y la utilización de los nutrientes absorbidos por la planta. (Fernández, Sotiropoulos, & Brown, 2021)

2.8. Biorreguladores de plantas

Los biorreguladores de plantas (PBRs) son compuestos naturales o sintéticos que afectan el comportamiento de la planta al imitar o contrarrestar las hormonas naturales después de ser administradas de una forma u otra a la planta. Algunos de los biorreguladores de plantas se pueden clasificar como compuestos que se producen naturalmente, ya que están presentes de forma endógena en especies de plantas y se producen mediante un proceso de fermentación orgánica, como aminoetoxivinilglicina (AVG) y giberelinas (GA), todos los demás biorreguladores de plantas se clasifican como sintéticos. (Tromp, Webster, & Werthein, 2019)

2.9. Fitohormonas

Las hormonas vegetales o fitohormonas son sustancias naturales que se forman en diversos tejidos u órganos de las plantas y luego son transportadas por la savia a otros tejidos u órganos del propio vegetal, donde en pequeñas cantidades, cumplen una función importante, ya sea acelerando o retardando el efecto frente a algún estímulo físico.

Las hormonas vegetales que promueven o favorecen el desarrollo de los cultivos son: las auxinas, giberalinas, citoquininas y también el etileno. Igualmente se encuentran otras que retrasan o inhiben ciertas funciones, como la abcisisna y los inhibidores fenólicos y terpénicos. (BBC, 2020)

2.10. Aminoácidos

Son una importante clase de compuestos orgánicos que contienen un grupo amino (NH_2) y un grupo carboxilo (COOH). Veinte de estos compuestos son los constituyentes de las proteínas. Se los conoce como alfaaminoácidos (aminoácidos) y son los siguientes: alanina, arginina, asparagina, ácido aspártico, cisteína, ácido glutámico, glutamina, glicina, histidina, isoleucina, lisina, metionina, fenilamina, prolina, serina, treonina, triptófano, tirosina y valina. (Agrios, 2021)

Los aminoácidos sirven de materia prima en la obtención de otros productos celulares, como hormonas y pigmentos. Además, varios de estos aminoácidos son intermediarios fundamentales en el metabolismo celular. (Trade, 2019).

2.11. Tipos de fitohormonas

2.11.1. Auxinas

El lugar de síntesis es el meristemo apical, conocida como la hormona del crecimiento de las plantas. Debido a su capacidad para estimular el crecimiento en respuesta a la gravedad o estímulos de luz, proporcionan a muchas plantas el dominio apical, esta hormona afecta directamente procesos como el inicio de la flor, el desarrollo del fruto e incluso la formación de tubérculos y bulbos. (Yunde, 2018)

2.11.2. Giberelinas

Las giberelinas (GA) regulan muchos aspectos del crecimiento y desarrollo de las plantas durante todo su ciclo de vida, son responsables de la división y elongación celular, germinación de las semillas, alargamiento del tallo, crecimiento de las raíces, inducción de la floración y la maduración de la fruta. (Xiuhua, Yingying, Zuhua, & Xiangdong, 2019)

2.11.3. Citoquininas

Hormona implicada en casi todos los aspectos del crecimiento y el desarrollo de las plantas, incluida la división celular, el inicio y el crecimiento de los brotes, la senescencia de las hojas, el dominio apical, además, las citoquininas desempeñan papeles importantes en la interacción con factores bióticos y abióticos. (Kieber & Schaller, 2020)

2.11.4. Ácido abscísico

Aunque el ácido abscísico (ABA) ha sido considerado como un inhibidor del crecimiento, los tejidos jóvenes tienen altos niveles de ABA, este regula muchos aspectos del crecimiento y desarrollo de las plantas, incluida la maduración del embrión, la latencia de las semillas, la germinación, la división celular y el alargamiento, la inducción floral y las respuestas al estrés ambiental como la sequía, la salinidad, el frío, el ataque de patógenos y la radiación UV. (Finkelstein, 2019)

2.11.5. Etileno

El lugar de síntesis es en todas las partes de la planta, esta hormona desempeña un papel central en numerosos procesos fisiológicos y de desarrollo, como la germinación, el crecimiento y el desarrollo, la iniciación y apertura de las flores, la senescencia de las hojas y las flores, la abscisión de los órganos y la maduración de los frutos. El etileno se denomina la hormona de la senescencia y tiene un papel crucial en la senescencia de la flor de rosa. (Hegelund, Lütken, & Müller, 2020)

2.12. Bioestimulantes

Los bioestimulantes ya sean de origen químico, sintético o vegetal, están enriquecidos con vitaminas, aminoácidos y micronutrientes y son utilizados con frecuencia como promotores del crecimiento de plantas. La aplicación de bioestimulantes en las plantas es una práctica muy extendida, y tiene que ver principalmente con la estimulación de raíces, aumento de floración, maduración de frutos y en general con el crecimiento y desarrollo de la planta; y de sus órganos.

Respecto a que todos los procesos de crecimiento y desarrollo son influenciados de una u otra manera por varías fitohormonas, interactuando entre sí y con los demás bioestimulantes de crecimiento. (Suquilanda, 2018).

Funciones específicas de los aminoácidos en las plantas

Aminoácidos	**Funciones**
Acido Aspártico	Implicado en la síntesis de proteína. Fuente de Nitrógeno para la planta
Acido Glutámico	Precursor de síntesis de nuevos aminoácidos. Favorece la asimilación de nitrógeno inorgánico.
Alanina	Potencia la síntesis de clorofila, traduciéndose en un mayor potencial- de actividad fotosintética
Arginina	Potencia la síntesis de clorofila.
Cisteína y Glicina	Aumento en las defensas endógenas.
Fenilalanina	Su liberación influye en la formación de complejo de húmicos.
Glicina	Primer aminoácido de acción quelatante. Estimula el crecimiento de las raíces.
Glutamina	Es un regulador metabólico de carbono y nitrógeno que ayuda al crecimiento de la planta.
Histidina Asparagina	Interviene en el mecanismo de defensa en condiciones – adversas.
Hidroxiprolina	Juegan un papel esencial en el equilibrio hídrico de la planta.

	Mantienen actividad fotosintética en situaciones adversas. Fortalecen las paredes celulares aumentando la resistencia frente a plagas y enfermedades.
Leucina	Mejora la calidad del fruto.
Lisina	Potencia la síntesis de clorofila. Precursor de poliaminas, las cuales intervienen en procesos fisiológicos fundamentales desde la floración y la senescencia floral.
Metionina	Precursor de nuevos aminoácidos Estimula procesos metabólicos en hojas jóvenes.
Prolina	Mantiene trabajo fotosintético en regímenes severos. Aumenta el porcentaje de germinación del grano de polen.
Tirosina	Interviene en la síntesis de la lignina
Treonina	Influye en el ritmo de humificación. Mayor crecimiento vegetal.
Triptófano	Es el precursor de IAA y por ende las sustancias auxinitas. Ejercitan un fuerte impulso al crecimiento del vegetal.
Valina	Precursor de la succinil-CoA, implicada en el ciclo de Krebs.

Fuente: (Tecnoquímicas, 2018)

2.13. Biotransfer

2.13.1. Descripción del producto

Es un bioestimulante foliar líquido, que contrarresta los diversos tipos de stress provocados ya sea por el déficit hídrico, la salinidad, bajas temperaturas, inundaciones, intoxicación por pesticidas. Las condiciones fisicoquímicas de biotransfer con el extracto de aloe vera permiten lavar el follaje ocasionado por el viento en la época de verano. (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. ESPAC, 2021)

2.13.2. Composición

Extracto de Aloe Vera	30%
Ácidos ulvicos y fúlvicos	45%
Hidratos de carbono	25%
Polisacáridos	15%
Aminoácidos	13%
Fitohormonas naturales	2%

- **Aloe Vera**

El Aloe es una planta originaria de regiones áridas que se ha empleado como remedio medicinal desde la antigüedad. Su uso en diferentes patologías depende de cuestiones biológicas, de la variedad de la planta e incluso de cuestiones culturales. Contiene distintos principios activos en el acíbar, tales como las aloínas, las aloerresinas, las saponinas y la lignina, además de fibra, minerales (como el zinc, cobre o calcio), vitaminas E, C, A y aminoácidos**.** Además, en los tejidos vegetales del aloe vera encontramos los mucílagos, una sustancia viscosa coagulable con alcohol. (Sotoca, 2022)

- **Ácidos húmicos y fúlvicos**

Los ácidos húmicos y fúlvicos son moléculas complejas orgánicas formadas por la descomposición de materia orgánica. Estas influyen directamente en la fertilidad del suelo, a la vez que contribuyen significativamente a su estabilidad, incidiendo en la absorción de nutrientes y como consecuencia directa, en un crecimiento y desarrollo óptimo de la planta. (Arguello, 2020)

- **Hidratos de carbono**

Los hidratos de carbono son compuestos orgánicos formados por tres elementos: carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O)[1], y comprenden una gran variedad de estructuras diferentes. Todos los hidratos de carbono presentan grupos funcionales hidroxilo (-OH) o carbonilo (C=O). El término hidratos de carbono se aplicó originalmente a los monosacáridos (un tipo de hidrato de carbono) ya que estos compuestos responden a la fórmula empírica $C_n(H_20)$. Actualmente este término se utiliza en un sentido más amplio, incluyendo los derivados de estos componentes; modificándose de manera considerable la fórmula empírica. (Araneda, 2022)

- **Polisacáridos**

Los polisacáridos son biomoléculas que se encuentran conformadas por la unión de una importante cantidad de monosacáridos, que son los azúcares más simples, más sencillos y que se caracterizan por no hidrolizarse, o sea, no se descomponen en otros compuestos. (Ucha, 2022)

2.13.3. Propiedades fisicoquímicas

Aspecto	Líquido viscoso de color negro
pH	5.5 +/-0.2
Densidad 20°C	1.2 g/cc
Solubilidad	Completamente soluble en agua

Estabilidad	Buena en condiciones normales

2.13.4. Compatibilidad

Es compatible con insecticidas, funguicidas y fertilizantes de uso común, se puede aplicar en solución a pH de 5.0 - 6.5. (Agrios, 2021).

2.13.5. Dosis y recomendaciones

Para lavado de follaje aplicar a 2cc/l cada 8 días. En condiciones de estrés, realizar aplicaciones foliares de 1 – 2 cc/l cada 3 días, o aplicar al suelo en drench (20 litros de agua / cama de 30 m^2) en dosis de 3 cc/l -Periódicamente cada 8 – 15 días, para prevenir condiciones de stress. (Díaz, Torre, & Almeid, 2022)

2.13.6. Precauciones

Agitar antes de utilizar el producto y almacenar en su respectivo envase original en un lugar seco y sombreado. Fuera del alcance de los niños.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización del experimento**

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Cayambe
Parroquia:	Otón
Sector:	El Llano

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Parámetro	Valor
Altitud	2400 msnm
Latitud:	00°00'47.47"
Longitud:	78° 14.3'28"
Temperatura mínima:	14 °C
Temperatura máxima:	15 °C
Temperatura media anual:	15.28°C
Humedad relativa promedio anual:	65 %

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Otón 2023

- **Zona de vida**

De acuerdo con la clasificación de la zona de vida, están ubicado en el bosque húmedo montano (bh-MM). (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.PDOT, 2023)

3.2. Metodología

3.2.1. Material experimental

Variedades de rosas

Dosis de bioestimulante

3.2.2. Factores en estudio

Factor A: Variedades

$\boldsymbol{A_1}$: Mondial

$\boldsymbol{A_2}$: Freedom

Factor B: Dosis de Biotransfer

$\boldsymbol{B_1}$: Dosis baja (1.5) cc/l

$\boldsymbol{B_2}$: Dosis media (2) cc/l

$\boldsymbol{B_3}$: Dosis alta (2.5) cc/l

$\boldsymbol{B_4}$: Sin dosis

3.2.3. Tratamientos

T	Codificación			Descripción
T1	A_1B_1	Mondial	+	Biotransfer (1.5) cc/l
T2	A_1B_2	Mondial	+	Biotransfer (2) cc/l
T3	A_1B_3	Mondial	+	Biotransfer (2.5) cc/l
T4	A_1B_4	Mondial	+	Sin dosis
T5	A_2B_1	Freedom	+	Biotransfer (1.5) cc/l
T6	A_2B_2	Freedom	+	Biotransfer (2) cc/l
T7	A_2B_3	Freedom	+	Biotransfer (2.5) cc/l
T8	A_2B_4	Freedom	+	Sin dosis

3.2.4. Tipo de diseño experimental y estadístico

Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA) en arreglo factorial parcelas divididas, 2 x 4, con 3 repeticiones.

3.2.5. Manejo del experimento en campo

- **Delimitación de las unidades experimentales**

Con la ayuda de una cinta métrica y una piola se midió y se dividió cada una de las unidades experimentales, luego se realizó un sorteo para poder identificar cada unidad experimental y finalmente se colocó los rótulos para la identificación de las UE.

- **Selección de tallos**

Se seleccionó 10 plantas al azar de las variedades de rosa Freedom y Mondial por tratamiento, con la ayuda de las etiquetas se marcó los tallos a evaluar.

- **Pinche**

Con la ayuda de una tijera de podar se pinchó los tallos seleccionados y de esta poder observar el proceso de formación del tallo.

- **Aplicación del Bio-estimulante**

Se realizó por la mañana con una bomba de mochila a toda la planta, una aplicación cada 8 días en caso de ser necesario en el cultivo. La preparación se efectuó en un recipiente de plástico con una capacidad de 20 litros, seguido por un adherente (Breakmax) y luego el producto (Biotransfer), y posteriormente se verificó el pH.

- **Limpieza de caminos**

Esta labor se realizó todos los días, con la ayuda de una pala y un rastrillo se limpió los caminos y las hojas secas de las plantas que se encuentran entre las camas, con la finalidad de eliminar posibles fuentes de inóculos de enfermedades.

- **Desyeme**

Se realizó una vez por semana eliminando todos los brotes secundarios del tallo floral para evitar tener tallos en forma de ramillete, actividad que se realizó manualmente.

- **Riego-Fertilización**

El ferti-riego se efectuó con un sistema por goteo con una fórmula completa de macro y microelementos, tomando en cuenta el clima.

- **Control fitosanitario**

Se realizó de acuerdo con la incidencia y severidad tanto de plagas como de enfermedades con los productos presentes en la rotación del cultivo, tomando en cuenta el monitoreo directo de plagas y enfermedades.

- **Escarificado**

Esta labor se efectuó una vez durante todo el ciclo del cultivo, con la ayuda de un pequeño trinche que va aflojando la tierra y eliminando las algas que se encuentran en el centro de la cama, las mismas que impiden la infiltración de la fertilización y del oxígeno.

- **Peinado de la cama o encanastado**

Esta actividad se realizó cada 15 días para colocar los tallos que se salen a los lados de los caminos al interior de la cama, para así evitar que se desarrollen torcidos.

- **Picado de caminos**

Actividad que se efectuó con la ayuda de un azadón dos veces en todo el proceso del cultivo para evitar la compactación del suelo y levantar las camas.

- **Cosecha**

Labor que se realizó con la ayuda de una tijera de podar, una vez que los tallos seleccionados se encontraron en punto de corte, es decir de 4 a 5 pétalos abiertos; los tallos que se cosecharon fueron llevados a sala de clasificación para ser hidratados con agua potable acidulada a un pH de 4.

3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuesta)

- **Longitud del tallo (LT)**

Dato que se evaluó a la cosecha de la aplicación del bio-estimulante en 10 plantas al azar por tratamiento, con la ayuda de un flexómetro se midió desde la base del tallo hasta el final del pedúnculo floral, la misma que se expresó en centímetros.

- **Diámetro del tallo (DT)**

Variable que fue evaluada a la cosecha en 10 plantas al azar, con la ayuda de un calibrador de Vernier se midió la parte media del tallo, dato que fue expresado en cm.

- **Largo del pedúnculo (LP)**

Dato que fue evaluado a la cosecha en 10 plantas al azar después de haber aplicado el bio-estimulante, con la ayuda de un flexómetro se midió desde la primera hoja superior del tallo hasta el inicio del botón floral, dato que fue expresado en cm.

- **Largo del botón floral (LBF)**

Variable que fue evaluada a la cosecha en 10 plantas al azar después de haber aplicado el bio-estimulante, con la ayuda de un calibrador de Vernier se midió desde el final del pedúnculo hasta el borde apical del botón, dato que fue expresado en cm.

- **Diámetro del botón floral (DBF)**

Dato que fue evaluado a la cosecha en 10 plantas al azar después de la aplicación, con la ayuda de un calibrador Vernier se midió la parte media del botón floral, dato que fue expresado en cm.

- **Días a la cosecha (DC)**

Se utilizo 10 tallos por cada tratamiento, tomando en cuenta el número de días transcurridos desde cuando el botón está en punto arroz hasta el día de la cosecha.

- **Productividad tallo/planta/mes (PT/P/M)**

Se contabilizó durante el ciclo el número total de tallos cosechados en la parcela experimental.

3.2.7. Análisis de datos

Análisis de varianza (ADEVA):

Fuente de variación	Grados de libertad	CME*
Bloque. (r-1**)**	2	f^2 e + 4 f^2 Bloques
Variedades FA (a-1)	1	f^2 e + 1 Θ^2 A
Error de FA (r-1) (A-1)	2	f_2 e
Dosis FB (b-1)	3	f2 e + 6 Θ^2 B
AxB (a-1 x b-1)	3	f^2 e + 3 Θ2 A x B
Error	12	f_2 e
Total (a x b x r)-1	23	

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos y FB.
- Análisis de efecto principal para FA/Variedad.

- Análisis de correlación y regresión lineal simple
- Análisis económico relación Beneficio/Costo (B/C)

CAPÍTULO IV

1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Variables agronómicas para el Factor A (Variedades de rosa)

Tabla 1

Resultados estadísticos del factor A (Variedades de rosa), en las variables: Longitud del tallo (LT), Diámetro del tallo (DT), Largo del pedúnculo (LP), Largo del botón floral (LBF), Diámetro del botón floral (DBF), Días a la cosecha (DC), Productividad (T/P/M) en el sector el Llano.

Variables	A1 (Mondial)	A2 (Freedom)	Media General	Efecto principal	CV
LT (*)	79.08	81.25	80.16	2.17 cm	5.00 %
DT (NS)	0.43	0.42	0.43	0.01 cm	7.90 %
LP (**)	5.57	7.69	6.63	2.12 cm	12.06 %
LBF (**)	4.53	4.78	4.65	0.25 cm	6.75 %
DBF (NS)	3.04	3.13	3.09	0.09 cm	7.87 %
DC (**)	30	29	30	1 día	1.19 %
P T/P/M/ (*)	158	163	161	5 tallos	4.45 %

Nota: **(**) =** Altamente significativo, **(*)** = Significativo, **(NS) =** No significativo, **(MG) =**Media general, **(CV) =** Coeficiente de variación. Letras distintas indican la diferencia estadística altamente significativa.

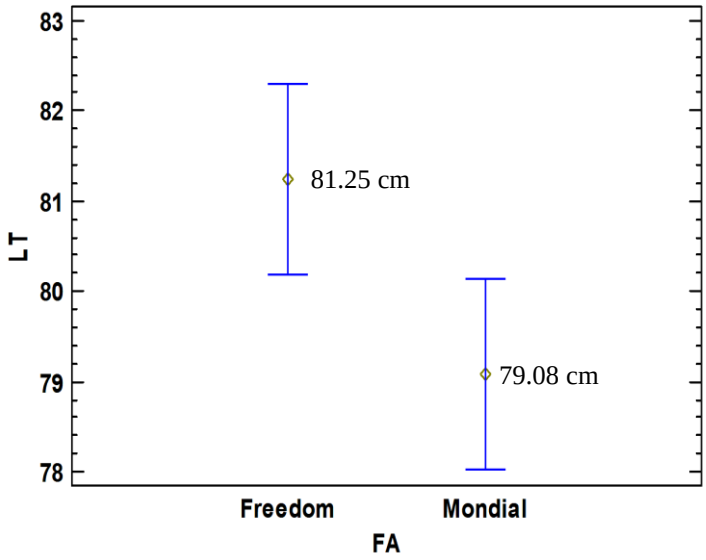
- **Factor A (Variedades de rosa)**

Conforme a los resultados obtenidos en campo, en relación con el factor A, se estableció según el análisis de varianza la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas (**), para las variables: LP, LBF, DC, mientras que las

variables: LT, P fue estadísticamente significativa (*), y las variables: DT, DBF el cual resulto ser, no significativa (NS). Estos resultados indican que los componentes agronómicos son características únicas de cada una de las variedades de rosa y no depende de su interacción genotipo ambiente.

Figura 1

Promedios de la variable Longitud del tallo en las variedades de rosa.



De acuerdo con la variable longitud del tallo en el factor A (Variedades de rosa), la respuesta fue significativa (*), obteniendo el mayor promedio en Freedom con 81.25 cm, mientras que para Mondial tiene un menor promedio con 79.08 cm, una media general de 80.16 cm y con un coeficiente de variación de 5%.

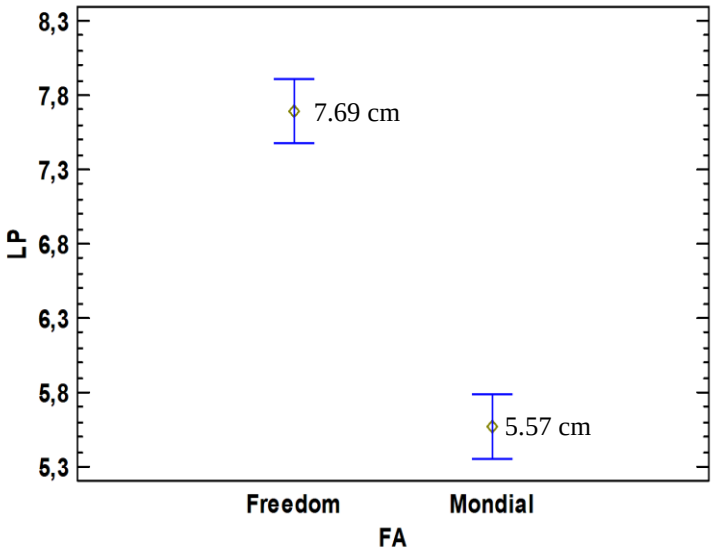
Probablemente el resultado se debe a que la variedad Freedom presenta un mejor follaje, el cual permite una mayor capacidad fotosintética para la elaboración de nutrientes.

La naturaleza genética y el conjunto de características externas (fenotipo) homogéneas que se mantienen definen a una variedad. La longitud del tallo, el color de sus hojas etc. Son las características que definen a una variedad de rosas,

características que se mantendrán mediante la reproducción asexual o por injertos. (Vargas, 2021)

Figura 2

Promedios de la variable Largo del pedúnculo en las variedades de rosa.



Conforme a los resultados obtenidos en la variable largo del pedúnculo en el factor A (Variedades de rosa), la respuesta fue altamente significativa (**), obteniendo el mayor promedio en Freedom con 7.69 cm, mientras que para Mondial tiene un menor promedio con 5.57 cm, una media general de 6.63 cm y con un coeficiente de variación de 12.06 %.

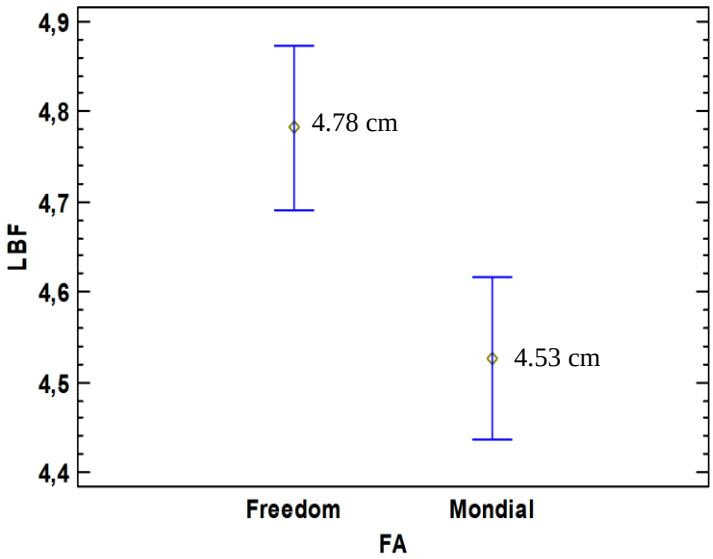
Resultado que se puede atribuir a las características propias de la variedad como es el caso del sistema radicular, el cual presenta una mayor cantidad de pelos absorbentes que ayudan a una mejor captación de nutrientes.

El sistema radicular que presenta las plantas injertadas de Freedom, es bien desarrollado, lo que permite a estas plantas lograr una mayor absorción. Por lo tanto, las temperaturas adecuadas se encuentran entre los 18 y 25 ° C para que exista una

mayor distribución de fertilización por medio de un gradiente de mayor presión entre los órganos fotosintetizadores. (Mendel, 2022)

Figura 3

Promedios de la variable Largo del botón floral en las variedades de rosa.



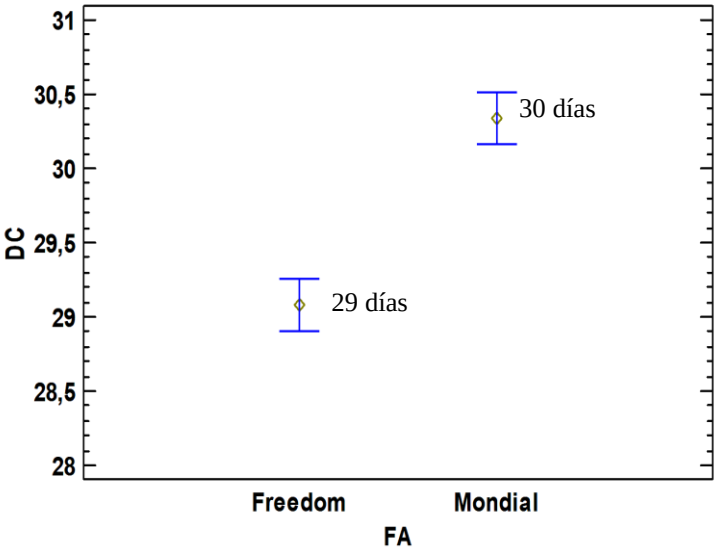
De acuerdo con la variable largo del botón floral en el factor A (Variedades de rosa), la respuesta fue altamente significativa (**), obteniendo el mayor promedio en Freedom con 4.78 cm, mientras que para Mondial tiene un menor promedio con 4.533 cm, con una media general de 4.65 cm y con un coeficiente de variación de 6.75 %.

Probablemente los resultados se atribuyen específicamente a las características propias de variedad Freedom ya que posee un tamaño de botón floral grande.

El tamaño del botón para la variedad y argumenta que las variedades se distinguen entre sí por ciertos caracteres que se perpetúan por la herencia, puede definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos. (Dabezat, 2019)

Figura 4

Promedios de la variable Días a la cosecha en las variedades de rosa.



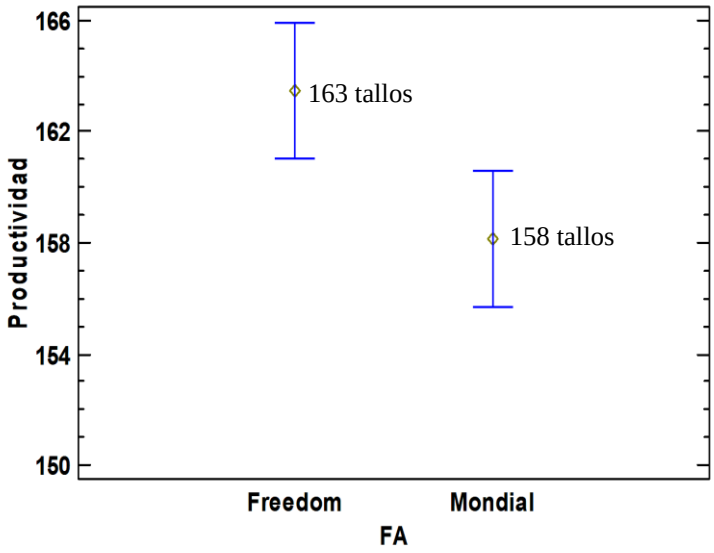
Conforme a los resultados obtenidos en la variable días a la cosecha en el factor A (Variedades de rosa), la respuesta fue altamente significativa (**), obteniendo el mejor promedio en Freedom con 29 días, mientras que para Mondial tiene un menor promedio con 30 días, con una media general de 30 días y con un coeficiente de variación de 1.19 %.

Resultado que se le atribuye al ciclo de producción de la variedad Freedom y al piso altitudinal, ya que en mayor concentracion de luz mayor es la capacidad fotosíntetica.

Por lo tanto la luz influye positivamente sobre el periodo de tiempo que requiere un tallo floral para su desarrollo.

Figura 5

Promedios de la variable Productividad tallo/planta/mes en las variedades de rosa.



De acuerdo con la variable productividad T/P/M en el factor A (Variedades de rosa), la respuesta fue significativa (*), obteniendo el mayor promedio en Freedom con 163 tallos, mientras que para Mondial tiene un menor promedio con 158 tallos, con una media general de 161 tallos y con un coeficiente de variación de 4.45 %.

Existe variación con respecto al número de tallos cosechados en las diferentes concentraciones y variedades, por lo que, las diferencias detectadas se deben a que el potencial productivo de cada variedad es un factor genético, lo que hace que sus características genotípicas sean diferentes.

4.1.2. Variables agronómicas para el Factor B (Dosis de bioestimulante)

Tabla 2

Resultados estadísticos del factor B (Dosis de bioestimulante), en las variables: Longitud del tallo (LT), Diámetro del tallo (DT), Largo del pedúnculo (LP), Largo del botón floral (LBF), Diámetro del botón floral (DBF), Días a la cosecha (DC), Productividad (T/P/M) en el sector el Llano.

Variables	B1	B2	B3	B4	Media General	CV
LT (**)	72.62	81.62	97.63	68.78	80.16	2.85
DT (**)	0.40	0.44	0.51	0.36	0.43	3.59
LP (**)	5.38	7.13	8.81	5.21	6.63	6.74
LBF (**)	4.12	4.90	5.63	3.97	4.65	3.72
DBF (**)	2.87	3.03	3.67	2.78	3.09	7.17
DC (**)	30	30	26	33	30	1.32
PT/P/M (**)	158	164	172	150	161	6.13

Nota: **(**)** =** Altamente significativo, **(*)** = Significativo, **(NS) =** No significativo, **(MG) =**Media general, **(CV) =** Coeficiente de variación. Letras distintas indican la diferencia estadística altamente significativa.

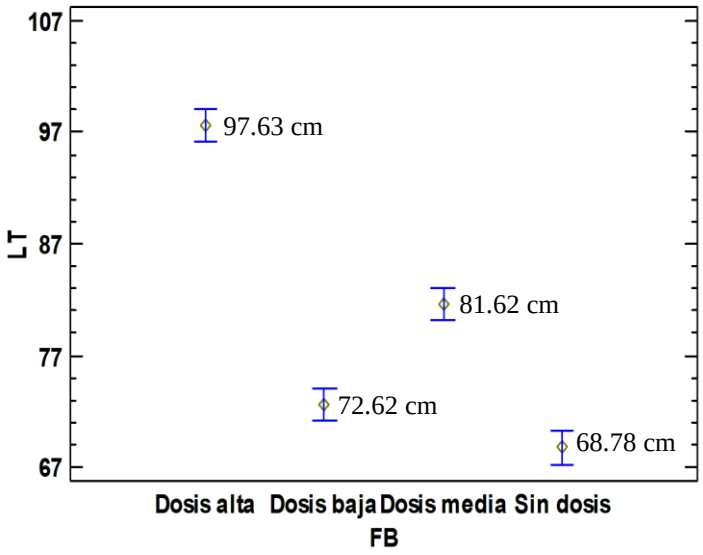
- **Factor B (Dosis de bioestimulante)**

Conforme a los resultados obtenidos en campo, en relación con el factor B, se estableció según el análisis de varianza la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas (**), para las variables: LT, DT, LP, LBF, DBF, DC, P.

Estos resultados indican que el bioestimulante Biotransfer influyen en las características agronómicas del cultivo debido a la composición que presenta como el extracto de aloe vera, ácidos húmicos y fúlvicos, hidratos de carbono, aminoácidos y fitohormonas naturales.

Figura 6

Promedios de la variable Longitud del tallo en las dosis de bioestimulante.



De acuerdo con los resultados obtenidos en el factor B (Dosis de bioestimulante), se puede observar que dosis alta (2.5cc/l) tiene mejor promedio con respecto a la variable longitud del tallo con 97.63 cm, mientras que sin dosis tiene menor promedio con 68.78 cm, con una media general de 80.16 cm y con un coeficiente de variación de 2.85 %. Siendo estadísticamente altamente significativo (**)

Probablemente el efecto sobre la longitud del tallo se debe a que el bioestimulante (Biotransfer) posee fitohormonas como son las auxinas, citoquininas y giberelinas que eventualmente son las responsables del alargamiento del tallo.

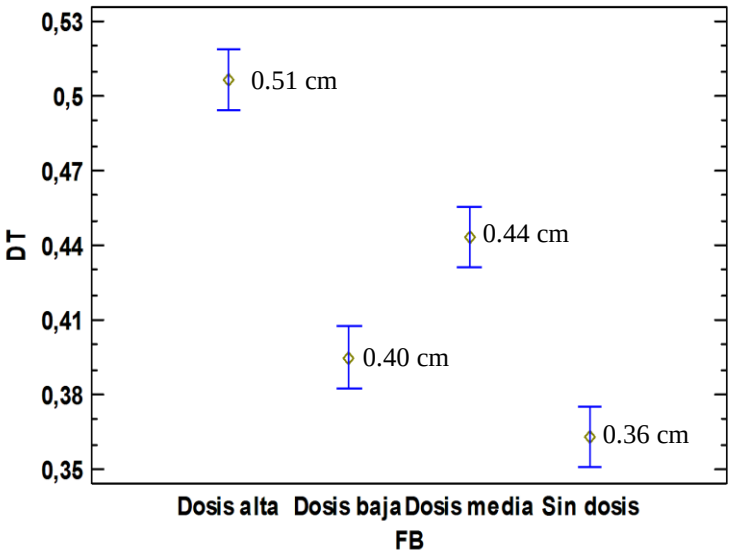
Es una fitohormona que puede ser producida fácilmente por microorganismos como Pseudomonas o Trichoderma spp. Su síntesis se lleva a cabo en hojas jóvenes a partir del ácido mevalónico, su transporte es por medio del floema y tiene como función principal el alargamiento celular. (Cortes, 2019)

Por otro lado, el mecanismo de acción de las giberelinas es a nivel de la elongación en tallos, por la estimulación en la división y la elongación celular de la porción

sub-apical de los tallos y meristemos (localización entrenudos y vainas foliares) y en ayuda con las auxinas inducen la síntesis de giberelinas, hormonas que promueven el crecimiento del tallo. , (Jordan & Casaretto, 2020)

Figura 7

Promedios de la variable Diámetro del tallo en las dosis de bioestimulante.



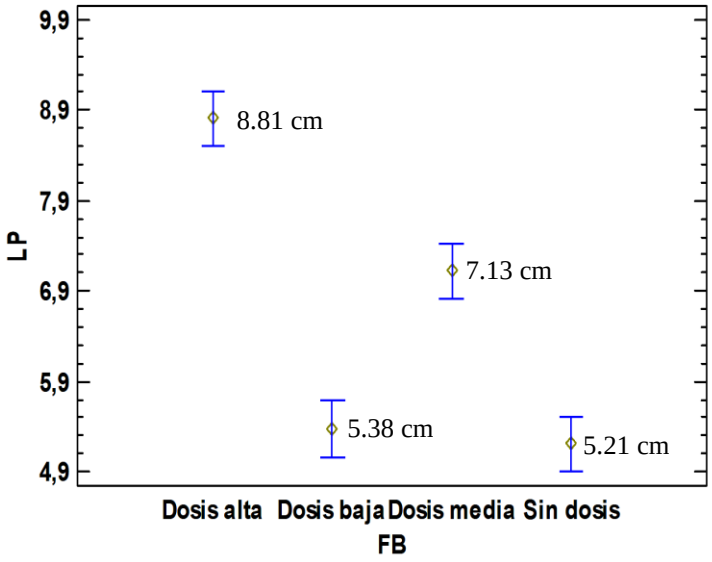
En la figura 7, se puede observar los resultados obtenidos en el factor B (Dosis de bioestimulante), donde se puede observar que dosis alta (2.5cc/l) tiene mejor promedio con respecto a la variable diámetro del tallo con 0.51 cm, mientras que sin dosis tiene menor promedio con 0.36 cm, con una media general de 0.43 cm y con un coeficiente de variación de 3.59 % Siendo estadísticamente altamente significativo (**).

Probablemente el resultado se vea influenciado a la composición del bioestimulante (Biotransfer), ya que este posee los azúcares necesarios para generar el engrosamiento y endurecimiento del tallo, también al contenido de ácido glutámico como precursor de nuevos aminoácidos que estimulan el crecimiento, además proporciona potasio que ayuda al grosor de los tallos.

Los monosacáridos (glucosa y fructosa) como los disacáridos (sacarosa y trehalosa) desencadenan diferentes vías de señalización que involucran la participación de diversas cinasas y factores de transcripción para modular la expresión de diversos genes relacionados con el crecimiento, desarrollo y respuesta al estrés de las plantas. (Hernandez, 2023)

Figura 8

Promedios de la variable Largo del pedúnculo en las dosis de bioestimulante.



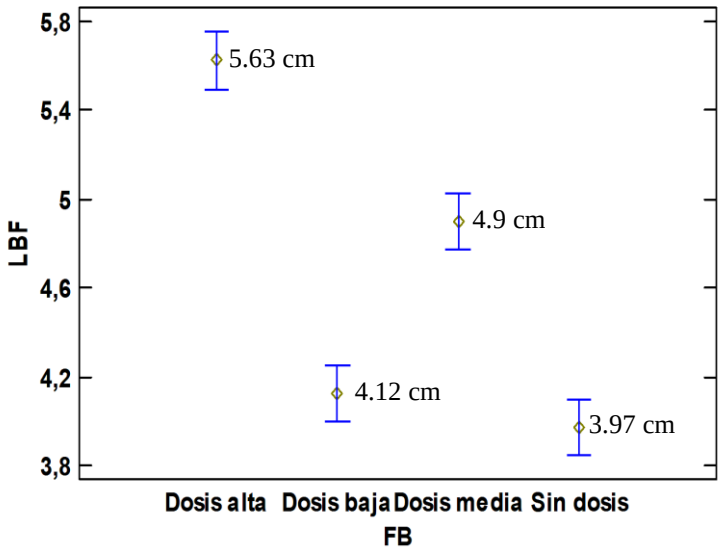
De acuerdo con los resultados obtenidos en el factor B (Dosis de bioestimulante), se puede observar que dosis alta (2.5cc/l) tiene mejor promedio con respecto a la variable largo del pedúnculo con 8.81 cm, mientras que sin dosis tiene menor promedio con 5.21 cm, con una media general de 6.63 cm y con un coeficiente de variación de 6.74 %. Siendo estadísticamente altamente significativo (**).

Probablemente el efecto sobre la variable largo del pedúnculo se debe a que el bioestimulante (Biotransfer) tiene en su composición Aloe Vera, es decir tiene minerales esenciales como el calcio, fósforo, potasio, hierro, sodio, magnesio, manganeso, cobre, cromo, zinc.

En un estudio realizado de extractos, encontraron efectos estimulantes correspondientes a Aloe vera, demostrando la presencia de actividad auxínica precursor del crecimiento de la planta. (Rodriguez & Hechevería, 2019)

Figura 9

Promedios de la variable Largo del botón floral en las dosis de bioestimulante.

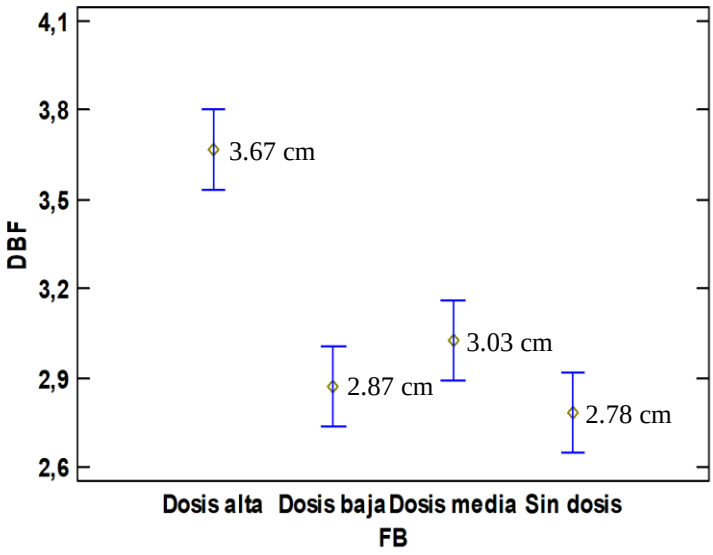


En la figura 9, se puede observar los resultados obtenidos en el factor B (Dosis de bioestimulante) en la variable largo del botón floral, donde se puede observar que dosis alta (2.5cc/l) tiene mejor promedio con 5.63 cm, mientras que sin dosis tiene menor promedio con 3.97 cm, con una media general de 4.65 cm y con un coeficiente de variación de 3.72 % Siendo estadísticamente altamente significativo (**).

Probablemente la hormona auxina sea la responsable de este efecto que influyen directamente en el desarrollo floral y también una más de sus funciones es el crecimiento y elongación. También al contenido de aminoácido (lisina), que sirve como precursor de poliaminas, las cuales intervienen en procesos fisiológicos fundamentales, desde la floración y la senescencia floral.

Figura 10

Promedios de la variable Diámetro del botón floral en las dosis de bioestimulante.



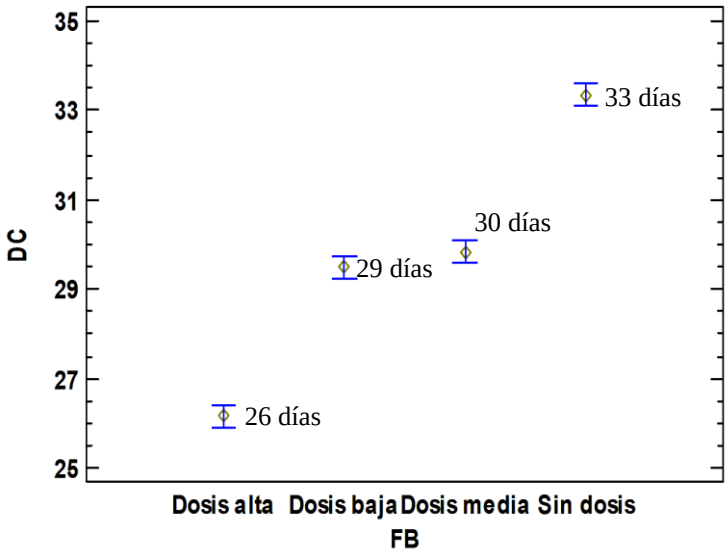
De acuerdo con los resultados obtenidos en el factor B (Dosis de bioestimulante), se puede observar que dosis alta (2.5cc/l) tiene mejor promedio con respecto a la variable diámetro del botón floral con 3.67 cm, mientras que sin dosis tiene menor promedio con 2.78 cm, con una media general de 3.09 cm y con un coeficiente de variación de 7.17 %. Siendo estadísticamente altamente significativo (**).

Esto se debo a que el producto contiene un porcentaje de aminoácidos que ayuda a estimular el crecimiento radicular, es decir, de las raíces y también de las flores. En efecto en la variable diámetro del botón floral.

Los aminoácidos estimulan el desarrollo de diversos aspectos agronómicos como es el diámetro del botón floral del cultivo. (Lopez, 2021)

Figura 11

Promedios de la variable Días a la cosecha en las dosis de bioestimulante.



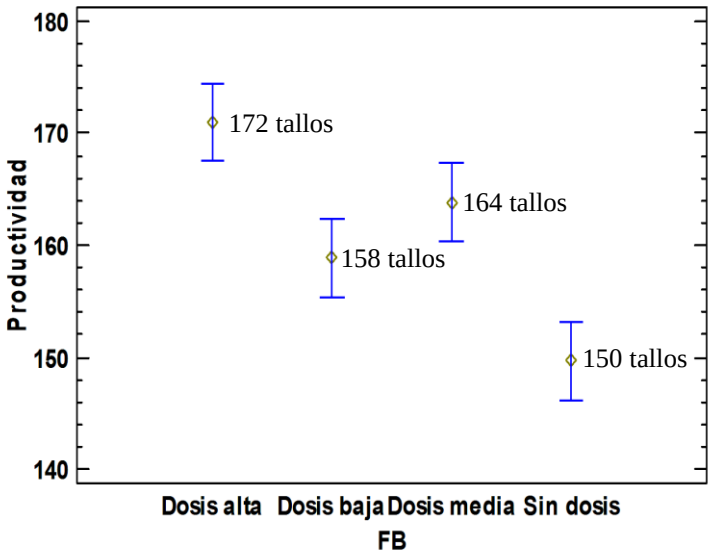
En la figura 11, se puede observar los resultados obtenidos en el factor B (Dosis de bioestimulante) en la variable largo del botón floral, donde se puede observar que dosis alta (2.5cc/l) tiene mejor promedio con 26 días, mientras que sin dosis tiene menor promedio con 33 días, con una media general de 30 días y con un coeficiente de variación de 1.32 %. Siendo estadísticamente altamente significativo (**).

Resultado que se puede atribuir debido al contenido de azúcares (polisacáridos), ácidos húmicos y fúlvicos presentes en el bioestimulante, y de esta manera ayudan a acelerar el ciclo del cultivo.

La aplicación de azucares, ácidos húmicos y fúlvicos contribuye a la nutrición complementaria de la planta y de esta manera ayuda a mejorar sus características físicas, químicas y biológicas causando efectos positivos como mayor crecimiento, favorecen el desarrollo vegetativo. (Amador, Gurid, & Vásquez, 2018)

Figura 12

Promedios de la variable Productividad tallo/planta/mes en las dosis de bioestimulante.



De acuerdo con los resultados obtenidos en el factor B (Dosis de bioestimulante), se puede observar que dosis alta (2.5cc/l) tiene mejor promedio con respecto a la variable productividad con 172 tallos, mientras que sin dosis tiene menor promedio con 150 tallos, con una media general de 161 tallos y con un coeficiente de variación de 6.13 %. Siendo estadísticamente altamente significativo (**).

Los bioestimulantes tienen el potencial de aumentar el rendimiento y la calidad de los cultivos es similar a la de las hormonas vegetales naturales que regulan su crecimiento y desarrollo.

Los bioestimulantes activan procesos fisiológicos naturales que benefician el crecimiento y desarrollo de la planta, mejorando su nivel de respuesta frente a diversas condiciones de estrés y permitiendo una correcta expresión genética. (Cardona, 2016)

4.1.3. Variables agronómicas, en relación con la interacción de factores A x B (Variedades de rosa por Dosis de bioestimulante)

Tabla 3

Resultados estadísticos de la interacción entre factores A x B (Variedades de rosa por Dosis de bioestimulante), en las variables: Longitud del tallo (LT), Diámetro del tallo (DT), Largo del pedúnculo (LP), Largo del botón floral (LBF), Diámetro del botón floral (DBF), Días a la cosecha (DC), Productividad (T/P/M) en el sector del Llano.

Variables	**Tratamientos**									
	T1 A1B1	**T2 A1B2**	**T3 A1B3**	**T4 A1B4**	**T5 A2B1**	**T6 A2B2**	**T7 A2B3**	**T8 A2B4**	**MG**	**CV (%)**
LT (**)	72.40	77.90	95.40	70.60	72.83	85.33	99.87	66.97	80.16	2.85
DT (**)	0.38	0.45	0.53	0.36	0.41	0.44	0.48	0.37	0.43	3.59
LP (**)	4.52	5.70	7.27	4.78	6.23	8.55	10.35	5.63	6.63	6.74
LBF (NS)	4.00	4.72	5.35	4.04	4.25	5.08	5.90	3.90	4.65	3.72
DBF (NS)	2.76	3.00	3.60	2.80	2.98	3.06	3.74	2.76	3.09	7.17
DC (*)	30	30	27	34	29	29	25	33	30	1.32
PT/P/M (NS)	161	156	167	149	157	171	175	151	161	6.13

Nota: **(**) =** Altamente significativo, **(*)** = Significativo, **(NS) =** No significativo, **(MG) =**Media general, **(CV) =** Coeficiente de variación. Letras distintas indican la diferencia estadística altamente significativa.

- **Interacción entre factores A x B (Variedades de rosa por Dosis de bioestimulante)**

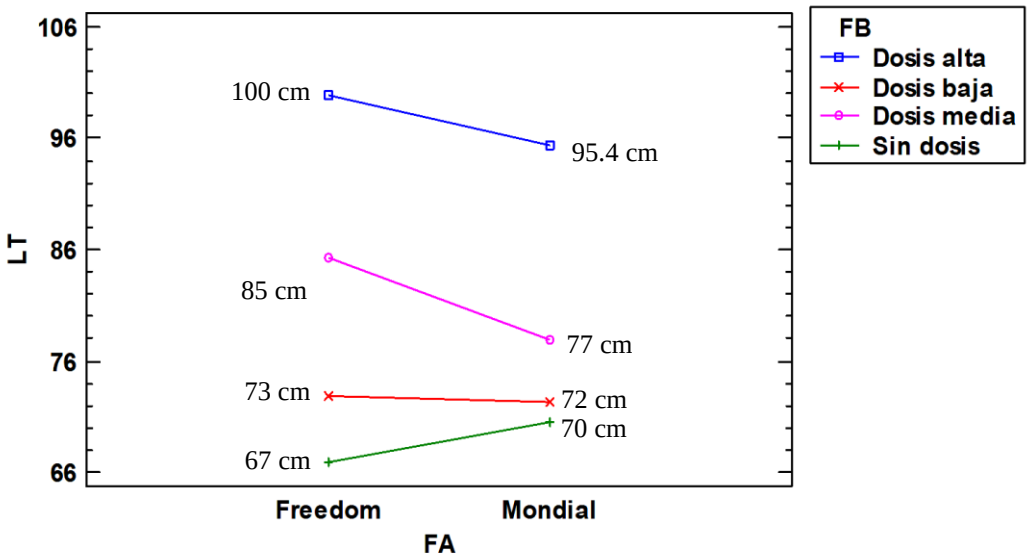
Respecto a los resultados obtenidos en campo, en relación con los factores A x B (Variedades de rosa por Dosis de bioestimulante), y los resultados del análisis de varianza, determinamos la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas (**), para las variables: LT, DT, LP, DC, mientras que la variable DC

fue estadísticamente significativa (*), a diferencia de las variables: LBF, DBF, P T/P/M fue estadísticamente no significativa (NS).

Estos resultados indican que el bioestimulante (Biotransfer) ayudo a mejorar a algunas características de la rosa, por ende, se puede mencionar que existe una respuesta directamente proporcional.

Figura 13

Promedios de la variable Longitud del tallo, en la interacción de variedades de rosa por dosis de Biotransfer.

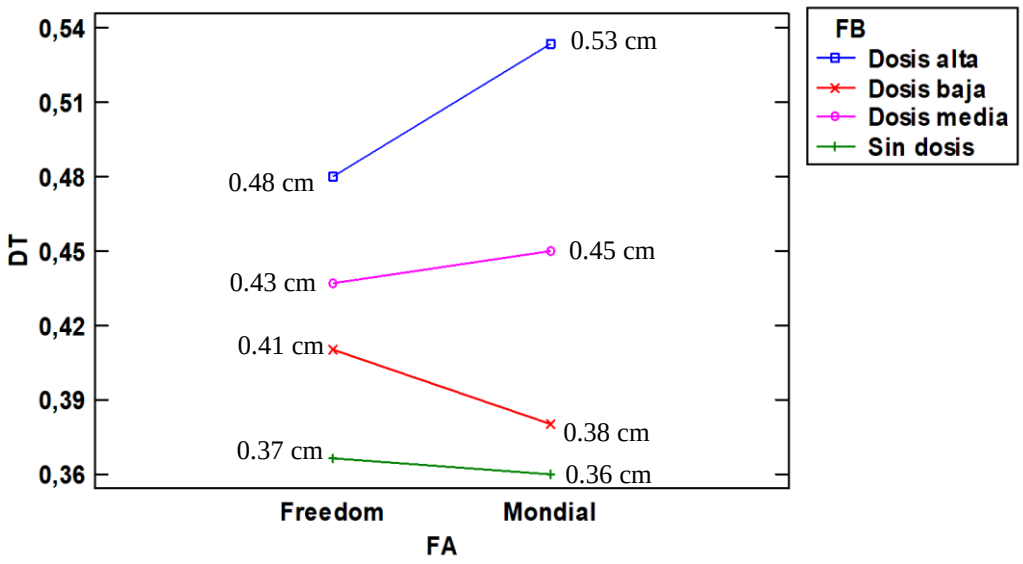


Según los datos obtenidos en relación con la interacción de los factores A x B, en el cual se puede observar que la variedad (Freedom + Dosis alta) genera una mejor respuesta en la variable longitud del tallo con 100 cm y (Freedom + Sin dosis) con un promedio de 67 cm. Mientras que para la variedad (Mondial + Dosis alta) tiene un menor promedio de 95.4 cm y (Mondial + Sin dosis) con un promedio de 70 cm, por lo tanto, el mejor tratamiento para esta variable es (Freedom + Dosis alta), representado en nuestro diseño experimental como tratamiento 7 (T7). Con una media general de 80.16 cm y un coeficiente de variación de 2.85 %. Existiendo diferencia estadística altamente significativa (**).

Resultado que se debe a la variedad Freedom, ya que presenta un mayor número de foliolos (follaje), lo que permitió obtener una mayor captación de las fitohormonas que posee el bioestimulante, como las auxinas, giberelinas, y citoquininas que ayudan a la estimulación de la planta, además del contenido de aminoácidos que al aplicarlos foliarmente ahorra el trabajo de sintetizarlos.

Figura 14

Promedios de la variable Diámetro del tallo, en la interacción de variedades de rosa por dosis de Biotransfer.



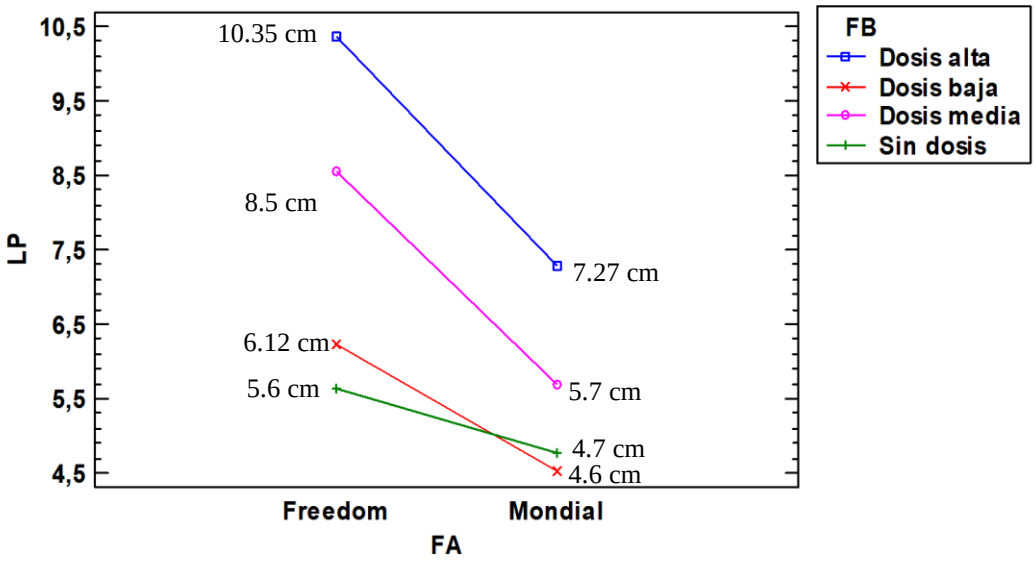
La figura 14, nos indica las interacciones de los factores A x B con sus diferentes niveles, en el cual se puede observar que la variedad (Mondial + Dosis alta) genera una mejor respuesta en la variable diámetro del tallo con 0.53 cm y (Mondial + Sin dosis) con un menor promedio de 0.36 cm. Mientras que para la variedad (Freedom + Dosis alta) tiene un promedio de 0.48 cm y (Freedom + Sin dosis) con un menor promedio de 0.37 cm, por lo tanto, el mejor tratamiento para esta variable es (Mondial + Dosis alta), representado en nuestro diseño experimental como tratamiento 3 (T3). Con una media general de 0.43 cm y un coeficiente de variación de 3.59 %. Existiendo diferencia estadística altamente significativa (**).

Las características genéticas dependen de cada una de las variedades de rosa, en este caso Mondial presentó un mejor resultado debido a que genéticamente tiene los tallos más gruesos y al momento de aplicar el bioestimulante a una dosis de 2.5 cc/l, podemos observar que existió una mayor asimilación de macro y micro nutrientes.

Una composición muy cargada de polisacáridos tendrá un crecimiento continuo del cambium vascular el que origina el grosor de la planta, estos mantienen las reservas acumuladas obteniendo así mayor actividad fotosintética y circulación de sustancias necesarias como la sabia que transporta los nutrientes, agua y aminoácidos esenciales. (Ferrer & Salvador, 2019)

Figura 15

Promedios de la variable Largo del pedúnculo, en la interacción de variedades de rosa por dosis de Biotransfer.



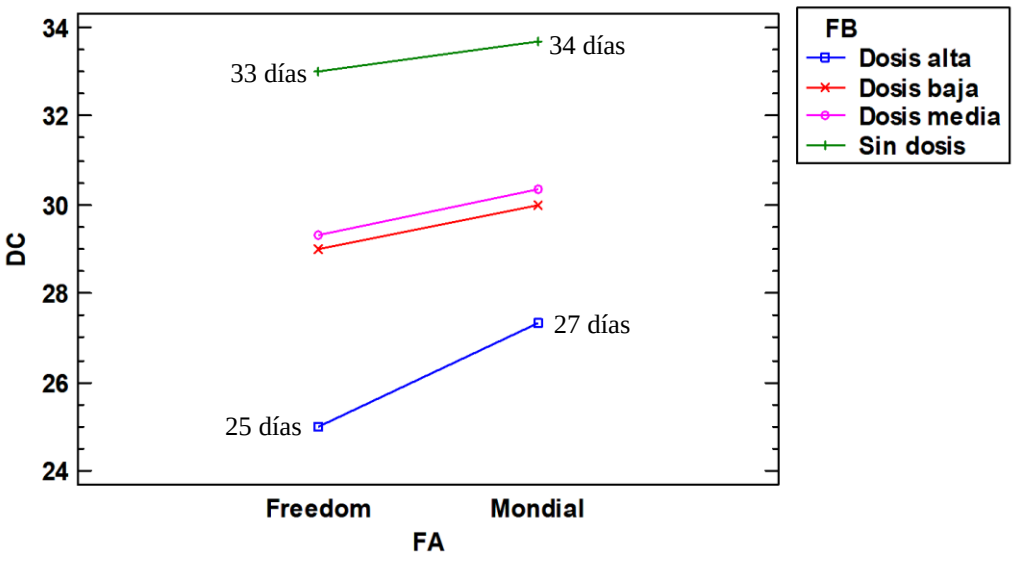
Según los datos obtenidos en relación con la interacción de los factores A x B, en el cual se puede observar que la variedad (Freedom + Dosis alta) genera una mejor respuesta en la variable largo del pedúnculo con 10.35 cm y (Freedom + Dosis baja)

con un menor promedio de 6.12 cm. Mientras que para la variedad (Mondial + Dosis alta) tiene un promedio de 7.27 cm y (Mondial + Dosis baja) con un menor promedio de 4.6 cm, por lo tanto, el mejor tratamiento para esta variable es (Freedom + Dosis alta), representado en nuestro diseño experimental como tratamiento 7 (T7). Con una media general de 6.63 cm y un coeficiente de variación de 6.74 %. Existiendo diferencia estadística altamente significativa (**).

Respuesta que se debe a la intervención de los minerales encontrados en la composición del bioestimulante, como el Ca, que me ayuda a mantener un buen equilibrio entre pedúnculo y botón floral, contrarrestando así las malas deformaciones ocasionadas por la deficiencia de este mineral como, por ejemplo: cuello de ganso.

Figura 16

Promedios de la variable Días a la cosecha, en la interacción de variedades de rosa por dosis de Biotransfer.



La figura 16, nos indica las interacciones de los factores A x B con sus diferentes niveles, en el cual se puede observar que la variedad (Freedom + Dosis alta) genera una mejor respuesta en la variable días a la cosecha con 25 días y (Freedom + Sin

dosis), con un menor promedio de 33 días. Mientras que para la variedad (Mondial + Dosis alta) tiene un promedio de 27 días y (Mondial + Sin Dosis) con un menor promedio de 34 días, por lo tanto, el mejor tratamiento para esta variable es (Freedom + Dosis alta), representado en nuestro diseño experimental como tratamiento 7 (T7). Con una media general de 30 días y un coeficiente de variación de 1.32 %. Existiendo diferencia estadística significativa (*).

Resultado que se puede atribuir a la variedad y al piso altitudinal en donde se encuentra el cultivo, ya que genéticamente el ciclo de cultivo de la variedad Freedom es más corto en pisos altitudinales bajos, por ende, hay un mejor aprovechamiento de azúcares y aminoácidos que tiene el bioestimulante.

Los aminoácidos influyen directamente en la fertilidad del suelo, a la vez que contribuyen significativamente a su estabilidad, incidiendo en la absorción de nutrientes y como consecuencia directa, en un crecimiento y desarrollo óptimo de la planta. (Arguello, 2020)

4.1.4. Análisis de correlación y regresión

Componentes de rendimiento (Xs)	**Coeficiente de correlación (r)**	**Coeficiente de regresión (b)**	**Coeficiente de determinación (r^2) %**
Longitud del tallo (LT)	0,76 **	0.66	58
Diámetro del tallo (DT)	0,67 **	113,80	44
Largo del pedúnculo (LP)	0,72 **	3,79	52
Largo del botón floral (LBF)	0,73 **	10.28	53
Diámetro del botón floral (DBF)	0,68 **	17.04	35
Días a la cosecha (DC) trasplante	-0,77 **	-2,90	59

Nota: **(**)** = Altamente significativo

- **Coeficiente de correlación (r)**

De acuerdo a los resultados obtenidos de esta investigación las variables que presentaron una respuesta altamente significativa y positiva respecto a la productividad fueron: longitud del tallo con 0,76 **, diámetro del tallo con 0,67**, largo del pedúnculo con 0,72**, largo del botón floral con 0,93** y diámetro del botón floral con 0,68**. Pero también se obtuvo una correlación negativa en la variable días a la cosecha con -0,77**.

- **Coeficiente de regresión (b)**

Las variables de esta investigación que ayudaron a la productividad de las rosas fueron: Longitud del tallo (LT), Diámetro del tallo (DT), Largo del pedúnculo (LP), Largo del botón floral (LBF) y la variable Diámetro del botón floral (DBF).

Y la variable que no ayudo en la productividad de las rosas fue días a la cosecha (DC), es decir que no existió un efecto positivo de aplicación, debido a que el bioestimulante tiene fitohormonas que nos permite mejorar las características agronómicas de la planta.

- **Coeficiente de determinación ($r2$) %**

En la presente investigación la mejor respuesta para la variable dependiente (Y) productividad, lo presentó las variables longitud del tallo (LT), con un coeficiente de determinación de 58 %, por lo cual determinamos que la productividad, se debe a la longitud del tallo. Por lo cual es importante tener tallos largos ya que son de mejor preferencia para el mercado europeo.

4.1.5. Análisis económico de la relación beneficio/costo

Tratamiento	Tallos/ha/año	Costo USD/ha/año	Beneficio Bruto USD/ha/año	Beneficio Neto USD/ha	Relación B/C
A1B1 Mondial + Biotransfer (1.5) cc/L	155238,09	34234,01	38809,52	4575,51	0,13
A1B2 Mondial + Biotransfer (2) cc/L	160952,38	34258,68	35738,09	1479,42	0,04
A1B3 Mondial + Biotransfer (2.5) cc/L	159047,62	34276,75	39761,90	5485,15	0,16
A1B4 Mondial + sin dosis	143809,52	34223,18	35952,38	1729,2	0,05
A2B1 Freedom + Biotransfer (1.5) cc/L	145714,29	35733,26	38428,57	3695,31	0,11
A2B2 Freedom + Biotransfer (2) cc/L	148571,42	35755,33	37142,85	2387,52	0,07
A2B3 Freedom + Biotransfer (2.5) cc/L	162857,14	35773,27	40714,28	5941,01	0,17
A2B4 Freedom +Sin dosis	154285,71	35710,12	37571,42	2861,3	0,08

En este análisis económico se tomó en cuenta los recursos necesarios para mantener un invernadero de rosas y los costos que implica cada tratamiento en este ensayo, las actividades que variaron fue: la dosis de bioestimulante.

En la relación beneficio/costo, el T7 (Freedom + Biotransfer 2.5 cc/l), indica que por cada dólar invertido en la producción de rosa se obtiene una ganancia de $0,17.

En esta investigación el resultado obtenido de beneficio costo que corresponde a un valor superior mayor a 1, se puede concluir que la producción de rosas tuvo una eficiencia económica positiva permitiendo que el productor obtenga más ganancias y cero pérdidas.

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

De acuerdo con los resultados estadísticos obtenidos de las dos variedades de rosa a diferentes dosis de Biotransfer, la mayor cantidad de variables fue significativo por lo que acepto la hipótesis alterna y rechazo la hipótesis nula, es decir que la calidad productiva depende de la variedad y las dosis de bioestimulante.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos y respondiendo a los objetivos establecidos en la presente investigación se determina las siguientes conclusiones:

- Se concluye que la variedad que respondió mejor a la dosis de aplicación del bioestimulante (Biotransfer) fue la variedad Freedom, ya que presento los mejores resultados en la mayoría de las variables agronómicas.

- El tratamiento que mejor respuesta alcanzó en la mayoría de las variables evaluadas fue el T7: (Freedom + Biotransfer 2.5 cc/l) como longitud del tallo con 99.87 cm, diámetro del tallo con 0.48 cm, largo del pedúnculo con 10.35 cm, largo del botón floral con 5.90 cm, diámetro del botón floral con 3.74 cm, días a la cosecha con 25 días y productividad tallo/planta/mes con 175 tallos, superando notablemente al T8 (Freedom + Sin dosis) en longitud del tallo con 66.97 cm, largo del pedúnculo con 5.63 cm, diámetro del tallo con 0.37 cm, longitud del pedúnculo con 5.63 cm, largo del botón floral con 3.90 cm, diámetro del botón floral con 2.76 cm, días a la cosecha con 33 días y productividad tallo/planta/mes con 151 tallos.

- En relación a la productividad tallo/planta/mes no existió diferencias estadísticas, dando como resultados favorables más a la calidad del cultivo y no a la productividad.

- La dosis de aplicación que mejor respuesta se obtuvo fue el B3: (Dosis alta - 2.5 cc/l), alcanzando mayores resultados en las variables; longitud del tallo con 97.63 cm, diámetro del tallo con 0.51 cm, largo del pedúnculo con 8.81 cm, largo del botón floral con 5.63 cm, diámetro del botón floral con 3.67 cm, y días a la cosecha con 26 días y productividad con 172 tallos.

- La mayor relación beneficio/costo, se registró en el tratamiento T7: (Freedom + Biotransfer 2.5 cc/l) con un ingreso neto de 5941.01 y una relación beneficio/costo de $ 0,17; es decir por cada dólar invertido se obtiene una ganancia $0.17.

- Se obtiene alternativas para la aplicación foliar, como es el caso del Biotransfer que estimulan el desarrollo de algunos parámetros agronómicos del cultivo, ya que al ser de origen orgánico la aceptación por parte del cultivo es positiva, y de esta manera orientar a la utilización de productos de origen orgánico para fomentar una agricultura sostenible y sustentable para nuestras futuras generaciones.

5.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar Biotransfer como bioestimulante para realizar aplicaciones foliares al cultivo de *Rosa s.p* variedad Freedom a una dosis recomendada a razón de 2.5 cc/l, desde el pinche del tallo en periodos de cada 15 días, ya que con esta dosis se obtuvo la mejor respuesta en las distintas variables.

- Considerar otro tipo de variedades de rosa Véndela, Red Paris, Tara, Bikini, Explorer, Brighton, Undercover, etc.) para poder determinar el comportamiento en las diferentes variables agronómicas.

- Realizar nuevas investigaciones para evaluar periodos de aplicación de bioestimulante Biotransfer cada 15 días y en otras variedades de rosas.

BIBLIOGRAFÍA

ABCAGRO. (2019). Manejo del cultivo de rosas para corte. Obtenido de http://www.abcagro.com/flores/flores/rosas3.asp

Agrios, G. (2021). Fitopatología Catedrático. Departamento de fitopatología. Universidad de Massachusetts.Pp.541,556,748,324.

Alicia, G. (2022). La importancia del uso de bioestimulantes en la mejora de la sostenibilidad de los cultivos. Obtenido de https://www.plataformatierra.es/innovacion/la-importancia-del-uso-de-bioestimulantes-en-la-mejora-de-la-sostenibilidad-de-los-cultivos

Amador, H., Gurid, F., & Vásquez, V. (2018). Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental. Obtenido de Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas: https://www.redalyc.org/journal/1932/193260659015/html/

Araneda, M. (2022). Hidratos de carbono. Obtenido de Edualimentaria.com: https://www.edualimentaria.com/frutas-hortalizas-frutos-secos-composicion-propiedades/2-uncategorised/78-hidratos-de-carbono-carbohidratos

Arévalo, J. J., Vélez, J. E., & Camacho-Tamayo, J. H. (2019). Uso eficiente del agua para el cultivo de rosa cv. Freedom bajo invernadero. Obtenido de Scielo:https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/sxF4hx65FhHtkf7SyqVYZnw/?format=pdf&lang=es

Arguello, D. (2020). Importancia de acidos humicos y fulvicos en la agricultura. Obtenido de http://www.ramac.com.ni/?p=1435

BBC. (2020). Las impresionantes cifras del mercado de flores más grande del mundo. Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/noticias-36905800

Benavides, A. (2019). Absorción de iones en la raíz . Obtenido de Departamento de Horticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Calzada

Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México 25315: https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/absorcion_de_iones_en_la_raiz.pdf

Bogotá. (2020). Programa de apoyo agricola y agroindustrial. Obtenido de Manual de Flores y Follaje: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Flore++Follajes.pdf

Boshell, F. (2019). Manejo del riesgo climático en la floricultura colombiana.pdf.

Calvache, M. (2020). Manejo de agua en fertirrigación de cultivos ornamentales. En La flor del Ecuador (págs. 22-24).

Cardona, S. (2016). Bioestimulantes en el cultivo de rosas. Obtenido de https://www.metroflorcolombia.com/bioestimulantes-en-el-cultivo-de-rosas/#:~:text=Los%20Bioestimulantes%20activan%20procesos%20fisiol%C3%B3gicos,permitiendo%20una%20correcta%20expresi%C3%B3n%20gen%C3%A9tica.

Cortes, J. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimientovegetal.Obtenidodehttp://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf

Dabezat. (2019). Finca de rosas. Obtenido de F y R: https://fincasderosas.com/rosas-frescas/rosa-explorer/

Dennis, G. (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 . Ibarra.

Díaz, L., Torre, M. d., & Almeid, C. (2022). Alternativa de desarrollo local para el sector florícola de Cayambe, Ecuador. Obtenido de SCielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202022000500225&lng=pt&nrm=iso

Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. ESPAC. (2021). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua e Instituto Nacional de Estadística y Censo. Obtenido de https://www.cfn.fin.ec/wpcontent/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/FichaSectorial-Flores.pdf

Espinosa, P. (2019). Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de rosa (***Rosa sp***) Variedades de charlotte y konffeti. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Tesis de grado.Quito-Ecuador.76 p.

Estevéz. (2019). Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agropecuario.

EXPOFLORES. (2016). Boletín Diciembre 2016. Obtenido de https://sway.office.com/EhanpzZx7DNNAPvk

EXPOFLORES. (2023). Reporte estadistico mensual . Ecuador.

Fainstein. (2019). Manual para el cultivo de rosas en latinoamérica. Quito, Ecuador.

Fernández, V., Sotiropoulos, T., & Brown, P. (2021). Fertilización foliar: Principios científicos y prácticas de campo. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/283908842_Fertilizacion_Foliar_Pr incipios_Cientificos_y_Practicas_de_Campo

Ferrer, F., & Salvador, P. (2019). La producción de rosas en cultivo protegido. España: Universal Plantas S.A.

Finkelstein, R. (2019). Centro Nacional de Información Biotecnológica. Obtenido de 10.1199 / tab.0166

Gallegos, P. (2018). Los ácaros en el cultivo de flores. En Vademécum florícola. 8ª edición: Quito: Editado por Edifarm.p.44-50. Obtenido de Vademécum florícola.

Gamboa, L. (2018). El cultivo de la rosa de corte. Escuela de Fitotecnia, programa de comunicación agrícola. Costa Rica. p. 155.

Hegelund, J., Lütken, H., & Müller, R. (2020). Postharvest Physiology: Ethylene in Roses. Obtenido de 10.1016 / B978-0-12-809633-8.05082-2

Helen, A., Fernando, G., & Vladimir, V. (2018). Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental. Obtenido de Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas: https://www.redalyc.org/journal/1932/193260659015/html/

Hernandez, A. (2023). El papel de los azúcares como moléculas de señalización en las plantas. Obtenido de Scielo: https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.519

INEC. (2016). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec//estadisticas-agropecuarias-2/

Infoagro. (2019). El cultivo de rosas para corte. Obtenido de: http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm [consulta 08 de abril de 2015]

Instituto Nacional de Estadistica y Censo. INEC. (2019). Obtenido de Lo que debes saberdelcultivoderosas: https://eses.facebook.com/InecEcuador/videos/pic hincha-cotopaxi-y-carchi-son-las-provincias-con-mayor-producci%C3%B3n-de-rosas-en-/390671088257335/

Jordan, M., & Casaretto, J. (2020). Hormonas y Reguladores del Crecimiento: Auxinas, Giberelinas y Citocininas . Obtenido de Fisiología Vegetal (F.A. Squeo&L.Cardemil,eds.):https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Auxinasgiberelinasycitocininas.pdf

Kieber, J., & Schaller, E. (2020). NCBL. Obtenido de 10.1199/tab.0168

Larson, A. (2020). Introducción a la floricultura. Por Linda Weshop. México: AGT Editor. p. 551.

Lopez, A. (2021). Biostimulacoón del crecimiento del botón floral en el cultivo de rosa (Rosa sp.), variedad orange crush. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato:https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32361/1/Tesis-268%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20L%C3%B3pez%20Ojeda%20Ana%20Cristina.pdf

López, J. (2019). Cultivo del rosal en invernadero. Obtenido de cultivo del rosal en Invernadero.

Mejías, M. (2023). Atlas de histología vegetal y animal. Obtenido de http://mmegias.webs.uvigo.es/inicio.html

Mendel, K. (2022). Principios de nutrición vegetal. Obtenido de Instituto internacional de la Potasa Basilea Suiza: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/66737/mod_resource/content/2/PRINCIPIOS%20DE%20NUTRICI%C3%93N%20VEGETAL.pdf

NOVAGRIC. (2019). Cultivo de rosas bajo invernadero . Obtenido de https://www.novagric.com/es/invernaderos-rosas

Ojeda, D., & Guerrero, V. (2020). Poliaminas como indicadores de estrés en plantas.ObtenidodeSciELO:https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2014000300004

PDOT. (2023). Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia rural Otón. Obtenido de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Otón: http://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/diseno_paginas/archivos/Actualizaci%C3%B3n%20PDOT%20Ot%C3%B3n%202019-2025.pdf

Restrepo. (2019). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Obtenido de http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7936e/A7936e.pdf

Reyes, R. (2018). Evaluación de inductores externos de la activación del sistema inmunologico en el cultivo de rosa. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/22666/1/tesis-007%20Producci%C3%B3n%20Agric.%20sustentable%20CD%20400.pdf

Rodriguez, (2019). Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas. ObtenidodeFisiologíadecultivos:https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9831/1/UPS-YT00242.pdf

Rodriguez, H., & Hechevería, I. (2019). Efectos estimulantes del crecimiento de extractos acuosos de plantas medicinales y gel de Aloe vera (L.) N. L. Burm. Obtenidode:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962004000200006

Roses, N. (2021). Obtenido de Explorer: https://naranjogroup.com.ec/producto/explorer/

Rueda, D. (2018). Botánica Sistemática . Obtenido de Universidad de las FuerzasArmadas:http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10180/1/Bot%C3%A1nica%20sist%C3%A9mica.pdf

SIERRA, P. (2003). Floricultura de Exportación. En P. SIERRA, Corporación Captus (pág. 150). Bogotá.

Sotoca, S. (2022). Aloe vera: propiedades, beneficios y contraindicaciones. Obtenido de Ecología Verde: https://www.ecologiaverde.com/aloe-vera-propiedades-beneficios-y-contraindicaciones-3802.html

Sponagel, K. (2018). El manejo de los insectos y ácaros plagas en el cultivo de flores de corte. Quito: Corporación Proexant.p.4-74.

Suiquilanda, M. (2005). Manual Técnico. Fertilización Orgánica. . Quito.Ecuador.Fundagro. pp. 16-30.

Suquilanda, M. (2018). Alternativas Orgánicas en floricultura. Manual técnico de fitosanidad en rosas. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Instituto de Posgrado. (Expoflores):Quito –Ecuador. Expoflores. p. 150.

Taipiñaco, M. (2021). Evaluación de características de solución para tinturado sólido usando colorantes naturales en rosa (Rosa sp),variedad mondial,Cantón Latacunga,Provincia de Cotopaxi(tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga.

Tecnoquímicas, M. (2018). Monografía de la respuesta de la rosa a la aplicación de Crop Star.

Tipanta, D. (2018). Respuesta de dos Variedades de Rosas (Rosa sp.) a la Aplicación de dos Láminas de Fertirriego en Combinación con un gel Súper Absorbente. 7–8. Obtenido de https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=EC201 3106152

Trade, M. (2019). Monografía de la respuesta del clavel a la aplicación de Crop Star. pg. 4.

Tromp, J., Webster, A., & Werthein, S. (2019). Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production, doi: 9057821524.

Ucha, F. (2022). Definición de Polisacárido. Obtenido de DefinicionABC: https://www.definicionabc.com/ciencia/polisacaridos.php

UNAD. (2019). Unversidad Nacional Abierta y a Distanica. Obtenido de Cultivo deRosa(Rosaspp).:http://datateca.unad.edu.co/contenidos/302568/Material_didactico_definitivo/leccio

Universidad Nacional de la Plata. (2019). Propagación de Especies vegetales. Obtenido de Escuela Universitaria de Oficio.: https://yold.unlp.edu.ar/frontend/media/51/33751/3cd2590b7da51ba898e5d33639a3c6a1.pdf

Universidad Pública de Navarra.UPN. (2018). Identificación de plántulas con claves dicotómicas. Obtenido de Universidad Pública de Navarra: https://www.unavarra.es/herbario/htm/hojas_BAMH_01.htm

Vargas, A. (2021). Evaluación del comportamiento del botón de la variedad de rosa (***Rosa sp***) Freedom, utilizando 5 colores de capuchon en la finca floricola manuela Tabacundo. Obtenido de Universidad Politecnica Salesiana: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9827/1/UPS-YT00244.pdf

Xiuhua, G., Yingying, Z., Zuhua, H., & Xiangdong, F. (28 de Abril de 2019). Hormone Metabolism and Signaling in Plants. Science Direct, 107-160. Obtenido de https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811562-6.00004-9

Yong, A. (2019). El cultivo del rosal y su propagación.Redalyc, 25(2), 53–67. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf

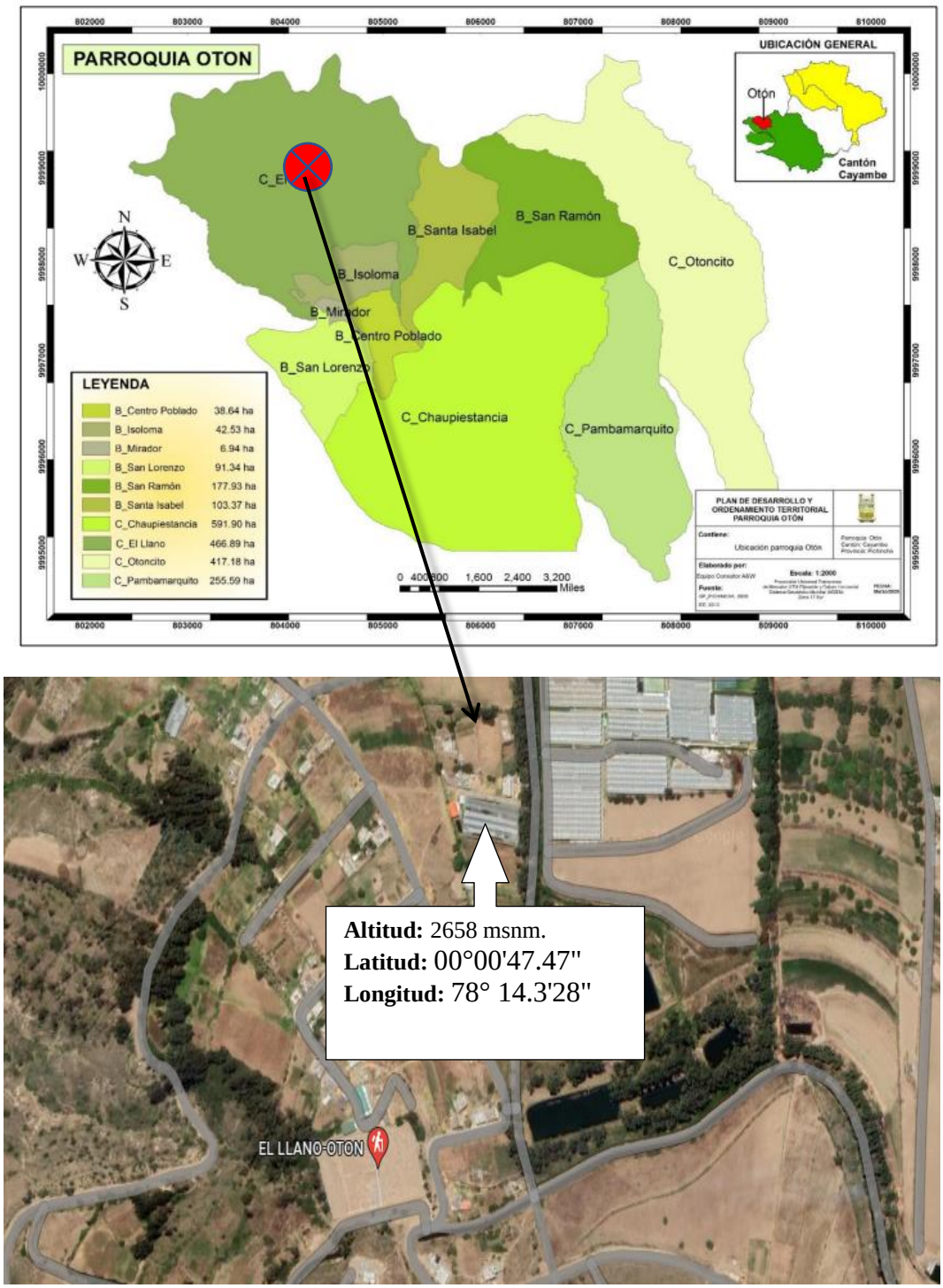
Young, A. (2018). Técnicas de formación y manejo del dorsal. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1932/193225911005.pdf

Yunde, Z. (2018). NCBL. Obtenido de 10.1146 / annurev-arplant-042809-112308

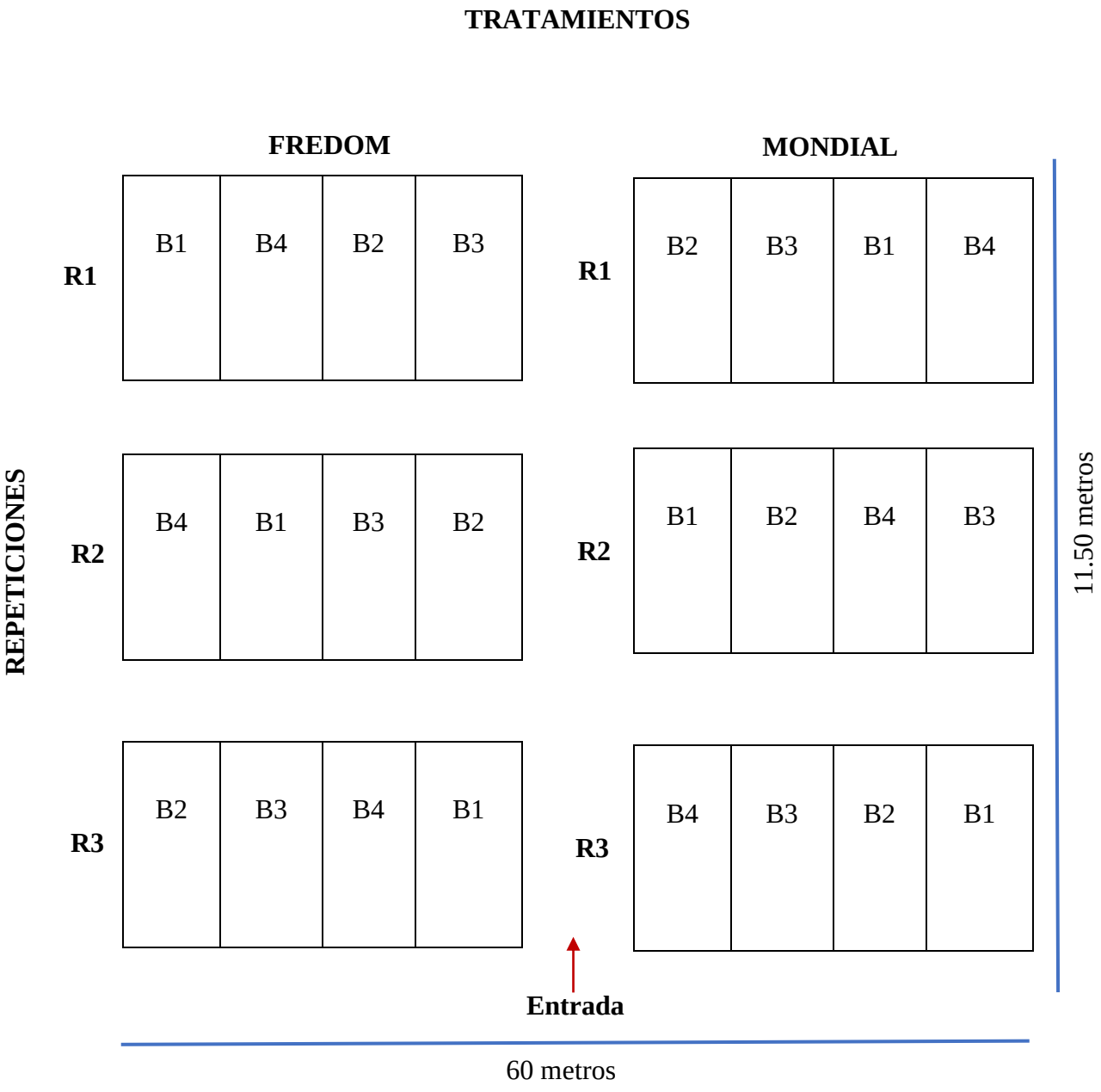
Zabala, V. (2019). Ecuador es el tercer exportador mundial de flores. Obtenido de EKOS.: https://www.ekosnegocios.com/articulo/ecuador-es-el-tercer-exportador-mundial-de-flores

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de la Ubicación de la investigación



Anexo 2. Croquis del ensayo



Anexo 3. Base de datos

Trat	Rep	FA	FB	LT	DT	LP	LBF	DBF	DC	Productividad
1	1	1	1	72.8	0.40	4.90	4.15	2.74	30	154
2	1	1	2	78.5	0.44	5.90	4.72	2.32	30	153
3	1	1	3	96.9	0.53	7.22	5.41	3.64	27	160
4	1	1	4	67.6	0.34	5.0	3.90	2.79	33	148
5	1	2	1	73.9	0.39	5.75	4.63	3.04	29	156
6	1	2	2	85.8	0.44	8.65	5.08	3.03	29	172
7	1	2	3	101.4	0.47	10.45	5.85	3.75	25	173
8	1	2	4	65.7	0.37	5.85	3.92	2.76	33	148
1	2	1	1	73.2	0.35	5.1	4.0	2.68	30	156
2	2	1	2	77.5	0.44	5.90	5.07	3.33	31	158
3	2	1	3	95.0	0.51	7.30	5.50	3.57	27	162
4	2	1	4	77.2	0.35	5.10	4.25	2.76	34	151
5	2	2	1	71.3	0.44	6.60	4.02	3.10	29	161
6	2	2	2	83.1	0.43	8.80	5.0	3.03	30	169
7	2	2	3	97.4	0.48	9.85	6.01	3.71	25	180
8	2	2	4	67.5	0.37	4.90	3.82	2.82	33	149
1	3	1	1	71.2	0.39	3.55	3.84	2.86	30	172
2	3	1	2	77.7	0.47	5.30	4.36	3.35	30	159
3	3	1	3	94.3	0.56	7.30	5.13	3.58	28	178
4	3	1	4	67.0	0.39	4.25	3.98	2.86	34	147
5	3	2	1	73.3	0.40	6.35	4.10	2.81	29	154
6	3	2	2	87.1	0.44	8.20	5.15	3.11	29	172
7	3	2	3	100.8	0.49	10.75	5.85	3.76	25	173
8	3	2	4	67.7	0.36	6.15	3.95	2.69	33	155

Tabla 4

Análisis de Varianza para Longitud del tallo (LT).

Fuente de variación	**Suma de Cuadrados**	**Gl**	**Cuadrado Medio**	**Razón-F**	**Valor-P**
FA	28,3837	1	28,3837	4,75 *****	0,0447
FB	2962,62	3	987,539	165,09 ******	0,0000
AxB	104,508	3	34,836	5,82 ******	0,0069
ERROR	95,7067	16	5,98167		
TOTAL	3191,22	23			

Tabla 5

Análisis de Varianza para Diámetro del tallo (DT).

Fuente de variación	**Suma de Cuadrados**	**Gl**	**Cuadrado Medio**	**Razón-F**	**Valor-P**
FA	0,0003375	1	0,0003375	0,84 **NS**	0,3720
FB	0,0701458	3	0,0233819	58,45 ******	0,0000
AxB	0,0056125	3	0,00187083	4,68 ******	0,0157
ERROR	0,0064	16	0,0004		
TOTAL	0,0824958	23			

Tabla 6

Análisis de Varianza para Largo del pedúnculo (LP).

Fuente de variación	**Suma de Cuadrados**	**Gl**	**Cuadrado Medio**	**Razón-F**	**Valor-P**
FA	27,0513	1	27,0513	109,69 ******	0,0000
FB	51,6051	3	17,2017	69,75 ******	0,0000
AxB	4,83547	3	1,61182	6,54 ******	0,0043
ERROR	3,94593	16	0,246621		
TOTAL	87,4378	23			

Tabla 7

Análisis de Varianza para Largo del botón floral (LBF).

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
FA	0,392704	1	0,392704	8,99 **	0,0085
FB	10,5071	3	3,50238	80,14 **	0,0000
AxB	0,395046	3	0,131682	3,01 NS	0,0608
ERROR	0,699267	16	0,0437042		
TOTAL	11,9942	23			

Tabla 8

Análisis de Varianza para Diámetro del botón floral (DBF).

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
FA	0,0532042	1	0,0532042	1,09 NS	0,3116
FB	2,89205	3	0,964015	19,78 **	0,0000
AxB	0,0605125	3	0,0201708	0,41 NS	0,7453
ERROR	0,779733	16	0,0487333		
TOTAL	3,7855	23			

Tabla 9

Análisis de Varianza para Días a la cosecha (DC).

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
FA	9,375	1	9,375	56,25 **	0,0000
FB	154,458	3	51,4861	308,92 **	0,0000
AxB	2,45833	3	0,819444	4,92 *	0,0131
ERROR	2,66667	16	0,166667		
TOTAL	168,958	23			

Tabla 10

Análisis de Varianza para Productividad (T/P/M).

Fuente de variación	**Suma de Cuadrados**	**Gl**	**Cuadrado Medio**	**Razón-F**	**Valor-P**
FA	170,667	1	170,667	5,33 *	0,0346
FB	1446,33	3	482,111	15,07 **	0,0001
AxB	276,333	3	92,1111	2,88 **NS**	0,0685
ERROR	512,0	16	32,0		
TOTAL	2405,33	23			

Anexo 4. Fotografías



División de las parcelas de cada unidad experimental



Elaboracion del pinche en las dos variedades de rosa



Etiquetado de la variedad Fredoom



Etiquetado de la variedad Mondial



Picado de camas



Escarificado de camas



Preparacion del biostimulante Biotransfer



Aplicacion del biostimulante Biotransfer



Basureo y selección



Desyeme



Identificación de los tratamientos



Visita de campo



Preparación para controles fitosanitarias



Fertirriego



Limpieza de caminos



Ducha



Deschuponamiento



Alzada de camas



Oxigenación



Toma de la variable longitud del tallo



Toma de la variable diámetro del tallo



Toma de la variable longitud del pedúnculo



Toma de la variable largo del botón floral



Toma de la variable diámetro del botón floral



Cosecha

Anexo 5. Glosario de términos técnicos

- **Arquiclamídeas:** Subclase de plantas dicotiledóneas que comprende las que tienen los pétalos separados y las que carecen de ellos.

- **Pivotante:** Raíz principal que se hunde verticalmente en el suelo, con un desarrollo muy importante con respecto a las raíces secundarias.

- **Basales:** En la parte de debajo de un órgano.

- **Aquenios:** Ruto seco e indehiscente, procedente de un ovario con una única semilla y el pericarpo es delgado y no soldado a dicha semilla. En algunos casos se utiliza el término cipsela para referirse a los aquenios procedentes de ovarios ínferos.

- **Cumbreras:** Madero en forma de v invertida en el cual se afirman las ultimas tejas del techo.

- **Áfidos:** Nombre común de los miembros de la Familia Aphididae, conocidos comúnmente como pulgones.

- **Fumagina:** crecimiento de varias especies de hongos, cuyo micelio y esporas negras cubren la superficie de su planta hospedera.

- **Piretroides:** Productos de origen natural o químico que se utilizan para combatir los insectos dañinos.

- **Acrinatrin:** Es un insecticida que controla eficazmente trips en diversos cultivos, como hortalizas, frutales de hueso y parral de vid.

- **Formetanato:** Es un acaricida e insecticida.

- **Enógena:** El adjetivo endógeno se emplea para nombrar a aquello que surge en el interior de algo o como consecuencia de motivos internos.

- **Elongación celular:** Ocurre en dos fases una primera fase de toma osmótica de agua a través de la membrana plasmática y una segunda fase en la que se produce la extensión de la pared celular. Por tanto, el crecimiento de las células vegetales es un equilibrio ere fuerzas de empuje y reacción.

- **Senescencia:** Las plantas se desarrollan continuamente desde su germinación hasta su muerte. La última parte del proceso del desarrollo que lleva de la madurez a la completa y final pérdida de organización y funciones se denomina senescencia.

- **Factores bióticos:** Son todos aquellos que poseen vida, es decir, que están contemplados en alguno de los reinos de la vida y cuyas interacciones apuntan a la supervivencia y la reproducción de su especie.

- **Factores abióticos:** Son todos aquellos elementos de naturaleza física o química que intervienen en la caracterización de un biotopo o ecosistema determinado.

- **Aminoácidos:** Los aminoácidos son moléculas que funcionan a modo de unidad estructural de proteínas y péptidos, por lo que tienen una importancia vital en los seres vivos, incluidas las plantas.

- **Isoleucina:** Es uno de los veinte aminoácidos que utilizan las células para sintetizar proteínas. La isoleucina es un aminoácido esencial que junto con la leucina y la valina forman el grupo de los aminoácidos ramificados (BCAAs).

- **Inhibidores terpenicos:** Los terpenos son compuestos orgánicos aromáticos y volátiles que están constituidos por la unión de unidades de un hidrocarburo de 5 átomos de carbono, llamado isopreno.

- **Metabolismo celular:** Cambios químicos que se presentan en una célula u organismo. Estos cambios producen la energía y los materiales que las células y los organismos necesitan para crecer, reproducirse y mantenerse sanos. El metabolismo también ayuda a eliminar sustancias tóxicas.