



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CAYAMBE

CARRERA DE AGROPECUARIA

**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL EXTRACTO
TECNOLÓGICO MICROBIANO EN LA PRODUCCIÓN DE TALLOS
FLORALES EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) VARIEDADES G672 Y
WHITE O'HARA CAYAMBE – ECUADOR.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniera Agropecuaria.

AUTORA: PINANJOTA QUISHPE LIZETH ANGELICA

TUTORA: GINA PAOLA TAFUR RECALDE

Cayambe - Ecuador

2023

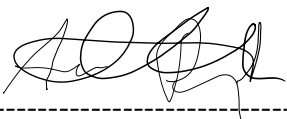
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Pinanjota Quishpe Lizeth Angelica con documento de identificación N°
1727599357 manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines
de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o
publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cayambe, 1 agosto del año 2023

Atentamente,



Pinanjota Quishpe Lizeth Angelica

1727599357

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA**

Yo, Pinanjota Quishpe Lizeth Angelica con documento de identificación No. 1727599357, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Trabajo experimental: “ Evaluación de la eficiencia del extracto tecnológico microbiano en la producción de tallos florales en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) variedades G672 y White O`Hara Cayambe – Ecuador” , el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Agropecuaria , en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cayambe, 1 agosto del año 2023

Atentamente,



Pinanjota Quishpe Lizeth Angelica

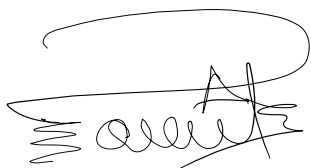
1727599357

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Gina Paola Tafur Recalde con documento de identificación N° 1002072047, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “ Evaluación de la eficiencia del extracto tecnológico microbiano en la producción de tallos florales en el cultivo de rosa (*Rosa* sp.) variedades G672 y White O`Hara Cayambe – Ecuador” , realizado por Pinanjota Quishpe Lizeth Angelica con documento de identificación N° 1727599357 obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cayambe, 1 agosto del año 2023.

Atentamente,



Ing. Gina Paola Tafur Recalde M.Sc.

1002072047

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y mis ángeles que me cuidan desde el cielo, a mis padres, hermana Gisela y Alexander por ser el motor fundamental para la culminación de esta meta.

A la Universidad Politécnica Salesiana y a los docentes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria por apoyarme y guiarme en todos estos años de vida académica.

A la Ing. Gina Tafur por su paciencia y sobre todo el apoyo durante todo el proceso de mi trabajo de investigación.

Quiero agradecer especialmente a los Ingenieros Jorge Murillo, Johanna Ramírez y Cyntia Anaguano por haberme apoyado en este proceso para realizar mi trabajo experimental.

A la finca florícola Rosa prima S.A. y RODEL y Tradecorp por su apoyo y permitirme utilizar sus instalaciones y producto para realizar mi trabajo de titulación.

Y a cada una de las personas involucradas en este proceso, que han colocado su granito de arena para seguir adelante cumpliendo mis metas.

Angelica

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
1 . INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Pregunta de investigación.....	5
1.1.1 Hipótesis pregunta.....	5
1.2 Objetivos:.....	5
1.2.1 Objetivo General.....	5
1.2.2 Objetivos Específicos.....	5
2 . MARCO CONCEPTUAL.....	7
2.1 Importancia del cultivo de rosas en Ecuador.....	7
2.2 Morfología.....	7
2.3 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo.....	8
2.3.1 Luz.....	8
2.3.2 Temperatura.....	8
2.3.3 Suelo.....	9
2.3.4 El pH.....	9
2.3.5 Humedad relativa.....	9
2.3.6 Ventilación y enriquecimiento de CO ₂	10
2.3.7 El riego.....	10
2.3.8 La fertilización.....	10
2.4 Labores culturales.....	10
2.4.1 Desyeme tallos de producción.....	10
2.4.2 Descabezado.....	11
2.4.3 Eliminación de chupones.....	11
2.4.4 Poda.....	11
2.4.5 Formación de la planta.....	11
2.4.6 Basales.....	11
2.5 Fenología de la rosa.....	12
2.5.1 Poda (0 días).....	13
2.5.2 La brotación:.....	13
2.5.3 Desarrollo del tallo:.....	13
2.5.4 Desarrollo de las hojas:.....	14

2.5.5	Desarrollo del botón floral:	14
2.5.6	Cosecha:	15
2.6	Variedades en estudio	15
2.6.1	Variedad White O`hara.....	15
2.6.2	Variedad G672	16
2.7	Bioestimulantes.....	16
2.8	Biimore	17
2.9	Ácido glutámico	17
3	. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1	Materiales.....	22
4	. Metodología.....	23
4.1	Descripción del tipo de investigación.....	23
4.2	Descripción del área de estudio	24
4.3	Evaluación de las variables dependientes in situ	24
4.3.1	Porcentaje de ciegos	25
4.3.2	Días a la cosecha	25
4.3.3	Longitud del tallo:	25
4.3.4	Longitud del pedúnculo:.....	25
4.3.5	Longitud del botón:	25
5	. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
5.1	Porcentaje de ciegos	26
5.2	Días a la cosecha.....	29
5.3	Longitud de tallo.....	30
5.4	Longitud de pedúnculo.....	31
5.5	Longitud de botón	32
6	. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
7	. BIBLIOGRAFÍA	35
8	ANEXOS	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Datos de la variedad White O`hara en la evaluación de la eficiencia del extracto tecnológico microbiano en la producción de tallos florales en el cultivo de rosa (Rosa sp.) Cayambe – Ecuador 2023.	15
Figura 2. Datos de la variedad G672 en la evaluación de la eficiencia del extracto tecnológico microbiano en la producción de tallos florales en el cultivo de rosa (Rosa sp.) Cayambe – Ecuador 2023.....	16
Figura 3. Ubicación de sitio de experimentación.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prueba de Tukey 5% para los porcentajes de ciegos en la variedad G672	26
Tabla 2. Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de ciegos en la variedad White O'hara.....	26
Tabla 3. Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha en la variedad G672.....	29
Tabla 4. Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha en la variedad White O'hara.....	29
Tabla 5. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de tallo en la variedad G672	30
Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de tallo en la variedad White O'hara.....	30
Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de pedúnculo en la variedad G672.....	31
Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de pedúnculo en la variedad White O'hara.....	31
Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de botón en la variedad G672	32
Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud del botón en la variedad White O'hara.....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Recolección de datos en campo variedad White O`hara	41
Anexo 2. Recolección de datos de la variedad G672	42

RESUMEN

En Pichincha-Ecuador, específicamente en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, una de las principales actividades económicas es la producción de rosas, actividad que puede ser mermada por la presencia de brotes ciegos pudiendo llegar al 40-50% de afectación, por tal razón se planteó la presente investigación, para evaluar el efecto de la aplicación del extracto tecnológico microbiano en la disminución de ciegos en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) variedades G672 y White O`Hara. Se realizaron 4 aplicaciones del producto, la primera al pinch y luego cada 21 días, en dosis de (0,02cc/l), (0,03cc/l), (0,04cc/l), (0,05cc/l) y se comparó con un testigo absoluto, siguiendo la recomendación del fabricante. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 5 tratamientos y 6 repeticiones, donde se evaluó las variables porcentaje de ciegos, días a la cosecha, longitud de tallo, pedúnculo y botón. Los resultados mostraron que el tratamiento T5 (0,05cc/l) con la dosis más alta, presentó una reducción del 13,89% de ciegos para la variedad G672 y el 19,55% para la variedad White O`hara, respecto al testigo; para el resto de variables, no hubo diferencias estadísticas. Considerando que la inducción floral ocurre entre la primera y segunda semana a partir del pinch, se recomienda investigar el efecto del producto con aplicaciones semanales durante los primeros 21 días, utilizando la mejor dosis de esta investigación e incluyendo dosis más altas.

Palabras claves: tallos ciegos, inducción floral, extracto tecnológico microbiano.

ABSTRACT

In Pichincha-Ecuador, specifically in the Cayambe and Pedro Moncayo cantons, one of the main economic activities is the production of roses, an activity that can be diminished by the presence of blind shoots and can reach 40-50% affectation, for this reason. The present investigation was proposed to evaluate the effect of the application of the microbial technological extract in the reduction of blindness in the cultivation of rose (*Rosa* sp.) varieties G672 and White O`Hara. 4 applications of the product were made, the first by pricking and then every 21 days, in doses of (0.02cc/l), (0.03cc/l), (0.04cc/l), (0.05cc/l) and was compared with an absolute control, following the manufacturer's recommendation. A completely randomized design (DCA) was obtained with 5 treatments and 6 repetitions, where the variables blind percentage, days to harvest, stem length, peduncle and button were evaluated. The results showed that the T5 treatment (0.05cc/l) with the highest dose, presented a reduction of 13.89% of blindness for the G672 variety and 19.55% for the White O`hara variety, compared to the witness; for the rest of the variables, there were no statistical differences. Considering that floral induction occurs between the first and second week after the pinch, it is recommended to investigate the effect of the product with weekly applications during the first 21 days, using the best dose from this research and including higher doses.

Keywords: blind stems, floral induction, microbial technological extract.

1. INTRODUCCIÓN

El inicio de la floricultura en el Ecuador se remonta a la década de los 80, y para el año 2020 ya se reportaron 237 empresas dedicadas al cultivo, de las cuales el 73% se situaba en la Provincia de Pichincha; este rubro de exportación tuvo una gran expansión en los cantones de Pedro Moncayo y Cayambe, por sus características agroclimáticas (CFN, 2021), posteriormente se extendió a las provincias de Cotopaxi, Imbabura, Carchi y Azuay (Ordóñez, 2019). El sector floricultor generó 28,775 empleos directos, el 34% correspondió a MiPymes (CFN, 2021), a partir de esta información se puede afirmar que la producción de rosas promueve fuentes de trabajo y desarrollo económico, pese a los altos costos de inversión en la implementación (Díaz et al., 2022).

La rosa es una de las flores de corte más comercializada a nivel mundial seguida por los crisantemos, claveles, tulipanes y liliun (Arion et al., 2020; Arzate et al., 2014; Pinedo, 2016). A partir de los años 90 se consolidó el liderazgo de esta flor debido al fitomejoramiento, ampliación de la oferta durante todo el año y a la demanda creciente (Arion et al., 2020). La rosa es la flor más importante del mundo (Hubbell, 1932) ocupando el 77% de las exportaciones, lo que convierte a nuestro país en el segundo exportador de este producto a nivel mundial (EXPOFLORES, 2022), con una amplia variedad de botones florales de diversos colores (Ordóñez, 2019), calidad y belleza extraordinaria (Chicaiza & Calvache, 2006), distribuidos a mercados como los de EE UU que ocupan el 44% de las exportaciones seguido de la Unión Europea (21%), Rusia (17%), Canadá y Ucrania (2%) mientras los demás países importadores ocupan el 13% (PRO ECUADOR, 2013). La rosa ecuatoriana

es comercializada en forma de tres productos: las rosas de corte tradicionales, las rosas preservadas y las tinturadas (Díaz et al., 2022), las condiciones climáticas deseables para el cultivo debe ser hasta 12 horas luz solar para obtener tallos florales con características deseables para su exportación (Díaz et al., 2022; PRO ECUADOR, 2013; Serna-Rodríguez et al., 2011).

Cayambe está ubicado entre la zona interandina y la cordillera de los Andes por lo que cuenta con variados relieves y unas condiciones climáticas con un promedio de 40 a 95 mm de precipitación, los meses con menos precipitación van desde junio a septiembre y los más altos son marzo, abril y diciembre; la temperatura más alta registrada en el cantón es de 15 a 18°C localizada al Noroeste, mientras que las temperaturas más bajas se registran al Noreste del cantón entre 0 y 10°C (GADIPCayambe, 2013).

Las áreas dedicadas al cultivo de flores desafían problemas cada día más grandes que afectan al rendimiento y calidad de sus productos finales, en tal ocasión es obligatorio buscar nuevas tecnologías para disminuir el impacto de contaminación, seguridad industrial y protección al medio ambiente (Chicaiza & Calvache, 2006), seguido de la eficiencia en la producción de tallos florales, el inicio del problema es la obtención de tallos vegetativos llamados “ciegos”, que disminuye considerablemente la producción del rosal, ya que significa una rosa menos que cosechar (Pinedo, 2016).

La formación de brotes sin flores en plantas de rosas representa una gran pérdida económica, porque en ciertas variedades este crecimiento sin flores puede provocar una reducción del 50 por ciento de la cosecha potencial de rosas del año (Hubell, 1931; Moe, 1971). Es bien sabido que en condiciones de invernadero la floración el brote de rosa alcanza la madurez en aproximadamente 45 días (Hubell,

1931). En los días fríos y nublados afectan la síntesis de hormonas retardando la brotación de yemas (Barragán et al., 2016; Martínez, 2020), Según (Hubell, 1931) el crecimiento y la diferenciación fueron definitivamente afectados por las horas mensuales de iluminación disminuyendo la producción de tallos florales, mientras que el aumento normal en la iluminación en los meses de primavera aumentó la producción de flores, con un aumento en los nitratos del suelo la formación de brotes ciegos disminuye.

Los cultivares de té híbridos son más sensibles a la baja temperatura (12-15°C), en esta época es crítica promoviendo fuertemente el problema, pero cuando se forman los estambres y pistilo no afectan, la baja intensidad de la luz, la estructura de la planta y probablemente al control hormonal ocasiona la formación de brotes ciegos (Moe, 1971). Otros factores esenciales que afectan la producción de rosas son las condiciones de cultivo y la arquitectura de la planta, incluido el número de cortes inferiores, laterales y el número de flores cosechables desarrolladas en las ramas laterales, las condiciones y técnicas de cultivo son fundamentalmente para una excelente brotación de las yemas basales y axilares y un desarrollo floral sin perturbaciones (Särkkä, 2004).

La formación de tallos ciegos inicia durante las primeras etapas de crecimiento (Moe, 1971) y pueden ser causados por la muerte de tejidos durante la diferenciación floral (Díaz, 2019; Orihuela, 2021) estos suelen llevar de 3-4 pares de hojas más jóvenes, además inhibe marcadamente el crecimiento del tallo en una etapa temprana del desarrollo de los brotes (Moe, 1971; Särkkä, 2004)

Los brotes vegetativos no son comerciales y deben ser removidos de la planta para promover las otras yemas axilares, si no se realiza esta actividad existe una competencia de los brotes ciegos con los nuevos brotes, reduciendo así la

productividad y esta eliminación aumenta los costos de producción (Nell & Rasmussen, 1979).

Para evitar el desarrollo de los ciegos en el mercado se ofertan productos como Biimore obtenido a base de la fermentación bacteriana de la melaza de caña de azúcar a través de la cepa propia de *Corynebacterium glutamicum* del ácido glutámico, aminoácidos y nitrógeno que produce un bioestimulante natural de uso agrícola; éste mediante aplicación foliar incentiva el engrose y desarrollo de tallos, de ahí que se requiere probar su efecto en el cultivo del rosal para mejorar la productividad con la disminución “ciegos” (Tradecorp, 2022). Por otro lado, el glutamato es el primer aminoácido en el que se incorpora el nitrógeno absorbido por la planta, por lo tanto con la aplicación de este aminoácido se pretende obtener un efecto positivo sobre el metabolismo antioxidante de las plantas, ya que incrementa la actividad de las enzimas antiestrés, resistencia enzimática y reducción de la peroxidación lipídica (INTAGRI, 2018b; Teixeira et al., 2017) . Para mitigar los efectos del estrés de la planta el ácido glutámico fortifica la permeabilidad de la membrana citoplasmática para evitar el impacto del daño (INTAGRI, 2018b).

El ácido glutámico se integra vía foliar hacia el metabolismo de la planta produciendo el aprovechamiento del amonio y el proceso de transaminación. El lugar en el que ocurre la formación del ácido glutámico es en los cloroplastos y mitocondrias, aquí se da la introducción del nitrógeno a moléculas inorgánicas como los elementos metales y no metales, favorece a la producción de clorofila b, incrementa la actividad de la glutamina sintetasa lo que ayuda en la mayor producción de tallos (Ramírez et al., 2022; Serna-Rodríguez et al., 2011). El presente trabajo tuvo como objetivo general evaluar el efecto de la aplicación del extracto tecnológico microbiano en la disminución de ciegos en el cultivo de rosa

(*Rosa sp.*) variedades G672 y White O`Hara, cuyos objetivos específicos fueron identificar la dosis más adecuada del ETM para reducir la formación de “ciegos” en las variedades G672 y White O`Hara, determinar el efecto del extracto sobre el ciclo productivo de las 2 variedades de rosa y evaluar la influencia del producto en el alargamiento de tallos florales.

1.1 Pregunta de investigación

¿Influye la aplicación del extracto tecnológico microbiano en la disminución de brotes ciegos?

1.1.1 Hipótesis pregunta

Hipótesis Alternativa: El extracto tecnológico microbiano reduce la formación de ciegos en el cultivo de rosas

Hipótesis Nula: El extracto tecnológico microbiano no tiene ningún efecto sobre la reducción de ciegos en el cultivo de rosa.

1.2 Objetivos:

1.2.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de la aplicación del extracto tecnológico microbiano en la disminución de ciegos en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) variedades G672 y White O`Hara, mejorando así la producción del cultivo.

1.2.2 Objetivos Específicos

✓ Identificar la dosis más adecuada del extracto tecnológico microbiano para reducir la formación de “ciegos” en las variedades G672 y White O`Hara.

✓ Determinar el efecto del extracto sobre el ciclo productivo de las 2 variedades de rosa.

↙ Evaluar la influencia del producto en el alargamiento de tallos
florales.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Importancia del cultivo de rosas en Ecuador

Las exportaciones de flores en el primer mes del 2022 alcanzaron USD 82 millones, significando un incremento del 15% en relación a enero de 2021, siendo el mes de octubre donde se reportó un incremento mayor al 40%. La especie de mayor exportación son las rosas con una participación del 77% de las exportaciones, siendo el principal destino Estados Unidos con 35% (EXPOFLORES, 2022). Considerando lo anterior tenemos varias ventajas una de esas son las condiciones climáticas favorecedoras para el cultivo observando su potencial en la producción con características únicas sobre todo para su exportación (PRO ECUADOR, 2013; Yong, 2004).

2.2 Morfología

La rosa (*rosa sp.*) es una planta angiosperma, con dos fases de crecimiento: vegetativo y reproductivo (Pinedo, 2016) es arbustiva, de estructura abierta, compuesta por ramas leñosas con espinas, compuesta por dos partes subterránea y raíz cultivada por sus llamativos colores y atractivo follaje (Ordóñez, 2019).

Según Yong (2004), las características de la rosa híbrida son las siguientes:

Raíz: Posee raíz pivotante, vigorosa y profunda, al ser injertada, el sistema de la raíz es desarrollado, lo cual ayuda a lograr mayor capacidad productiva y calida en los tallos.

Tallo: Presentan ramas lignificadas, tallos semileñosos, casi siempre erectos, textura rugosa y escamosos, con notables formaciones epidérmicas de variadas formas, estípulas persistentes y bien desarrolladas ; con espinas más o

menos desarrolladas y variadas formas, existiendo variedades inermes o con muy pocas de ellas (Arzate et al., 2014; Yong, 2004).

Hojas: son compuestas, imparipinadas, con el borde dentado y a veces estípulas (Arzate et al., 2014), tiene una superficie lisa y está compuesta de cinco o siete folíolos, el brillo de la hoja varía según la variedad, distinguiéndose como brillante, semibrillante y mate (Yong, 2004).

Flores: las flores son completas, aromáticas y hermafroditas compuestas por el androceo y gineceo juntos (Arzate et al., 2014).

Fruto. Los frutos son secos, indehiscentes, monospermos y muy duros, se pueden encontrar de formas redondas, alargados, en forma de botella y colores rojos y negros incluso con escaramuejos espinosos (Yong, 2004).

Yemas: se desarrollan en el tallo principal de una planta, brote juvenil o embrionario, encerradas por las hojas, tallos o flores sin desarrollar y mediante el desarrollo de estas se puede decir si se tratan de yemas vegetativas o reproductivas (Pinedo, 2016).

2.3 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo

2.3.1 Luz

Es un factor significativo debido a la eficiencia fotosintética de la planta, a mayor cantidad de la luz aumenta el crecimiento de brotes y tallos es más eficiente, el número de hora luz recomendable son de 5 a 6 hora diarias para obtener mayor producción de rosas (Pinedo, 2016; Tipán, 2015).

2.3.2 Temperatura

Para el crecimiento son de 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día, se puede manejar valores bajos o muy

altos en cortos periodos sin producir daños en la plantas, temperaturas muy bajas retrasan su crecimiento (Pinedo, 2016).

Diferentes factores abióticos promueven la abscisión de frutos, la disminución de la intensidad de la luz afecta la producción de flores y produce la caída hasta de 60 % de las estructuras reproductivas en los primeros cuatro semanas. Además, el aumento de la densidad de plantas disminuye la disponibilidad de luz y promueve aborto floral mayor, también en ambientes con temperaturas altas, la producción mayor de etileno promueve la abscisión de flores y esto se intensifica en los períodos con temperaturas nocturnas altas. Además, el aborto floral incrementa con la deficiencia de agua (Patiño & Arellano, 2016).

2.3.3 Suelo

Se adaptan a todo tipo de suelo pero en preferencia suelos medio ligeros, buen drenaje y aireación, se caracterizan por ser permeables y con poca retención de nutrientes (Pinedo, 2016). Es recomendable el contenido de M.O entre 10 y 20% (Ordóñez, 2019).

2.3.4 El pH

El valor óptimo está entorno a los 6 - 7,5, es decir suelos neutros o ligeramente ácidos. Es por lo tanto importante aplicar abonos de efectos no alcalinizante (Pinedo, 2016).

2.3.5 Humedad relativa

Es la cantidad de agua contenida en el aire, en relación a la capacidad de que tiene la temperatura, con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta. La humedad relativa óptima para el rosal está entre el 60 y 80% (Pinedo, 2016).

2.3.6 Ventilación y enriquecimiento de CO₂

Las temperaturas de la mañana son demasiado frías para la ventilación, pero los niveles de dióxido de carbono limitan el crecimiento de las plantas, para el cierre de la ventilación se debe realizar en la tarde por el descenso de la temperatura, se puede regular de forma manual o tecnificada con ventiladores interiores o extractores abriendo los laterales y las cumbreras (Pinedo, 2016).

2.3.7 El riego

Se debe regar en forma abundante cuando se note la tierra seca, para que la humedad llegue hasta las más profundas raíces. Debe evitarse mojar el follaje al regar, debido a que se corre el riesgo de favorecer el desarrollo de enfermedades y revisar las mangueras de goteo estén cerca de las manzanas de las plantas para mayor eficacia (Pinedo, 2016).

2.3.8 La fertilización

Se realiza a través de riego, teniendo en cuenta el análisis de suelo y foliar en caso de haberse realizado con esto es recomendable controlar los parámetros de pH y conductividad eléctrica de la solución del suelo y como adicional tenemos la nutrición foliar que consiste en la aplicación de la solución nutritiva al follaje para completar las deficiencias de la planta (Pinedo, 2016).

2.4 Labores culturales

2.4.1 Desyeme tallos de producción

Es una labor muy importante porque ayuda al basaleo, eso quiere decir a la renovación de la planta, consiste en quitar los nuevos brotes cuando estos están pequeños con las yemas de los dedos y finalmente acumular reservas al brote principal (Pinedo, 2016).

2.4.2 Descabezado

Es la eliminación del botón floral, se realiza cuando el tallo no alcanza la longitud esperada, se encuentra delgado, torcido o cuello de cisne, se retira para evitar la dominancia apical (Pinedo, 2016).

2.4.3 Eliminación de chupones

Son brotes que nacen del patrón de la parte baja del injerto, estos dañan a la planta porque le quitan el alimento a la planta, por lo que los debilita, se eliminan sacando al ras (Pinedo, 2016).

2.4.4 Poda

Es una labor importante porque impide la deformación de la silueta de los rosales, se concentra la energía de las plantas en las ramas que pueden desarrollar una cuantiosa y vistosa floración, además ayuda a eliminar problemas fitosanitarios (Pinedo, 2016).

2.4.5 Formación de la planta

Cuando se establece la planta injertada, su manejo debe ir encaminado a aumentar la superficie útil foliar, favoreciendo el proceso de fotosíntesis, formando material de reserva y la oportunidad de la producción de yemas básicas para convertirse en la estructura principal de la planta o como tallo productivo cuando se logre la estructura básica completa (Pinedo, 2016).

2.4.6 Basales

Los basales son ramas que brotan desde la parte que ha sido injertada “corona” la planta de rosa y garantizan los nuevos brotes y desarrollo de la rosa (Pinedo, 2016).

2.5 Fenología de la rosa

El manejo de la variedad se lo realiza con pinch selectivos, eliminando tallos ciegos (tallos que no forman flor), tallos torcidos y pinch de basales de buen calibre (mayor al diámetro de un lápiz), todo esto se hace para conservar los tallos que se cosecha para mantener así la producción (Pinedo, 2016).

La rosa esta continuamente desarrollando tallos florales, con variaciones en cantidad y calidad, presentando diferentes estadios de desarrollo que van desde una yema axilar que al pasar los días brota siendo la base para comenzar con la estructura del rosal para obtener la producción de tallos con una flor de calidad para luego cosechar presentando diversos estadios de desarrollo que van, desde una yema axilar que brota siendo la base estructural de la planta y de la producción de flores, hasta un tallo listo para cosechar. El ciclo de un tallo floral en promedio es de 10 a 11 semanas, se considera que la mitad de este periodo es de crecimiento vegetativo y la otra reproductivo (Rodríguez & Flórez, 2006).

El periodo vegetativo se divide en inducción del brote y desarrollo del tallo floral, presentado en la mayoría de los casos un color rojizo característico, en el periodo reproductivo se inicia con la inducción del primordio floral, que coincide con una variación del color del tallo y hojas de rojo a verde, seguido de los estadios fenológicos llamados ‘arroz’ (sobre diámetro de 0,4 cm), ‘arveja’ (0,5-0,7 cm), ‘garbanzo’ (0,8-1,2 cm), ‘rayar color (muestra color) y ‘corte’ (cosecha), en razón a la similitud de los tres primeros estadios con el tamaño del botón floral, cuando está en ‘rayar color’ indica el momento cuando se separan ligeramente los sépalos por efecto del crecimiento del botón dejando ver el color de los pétalos y el ‘corte’, el momento en que la flor llega a un punto de apertura comercial, más no fisiológica (Rodríguez & Flórez, 2006).

Los estudios de nutrición en rosas, requieren de un conocimiento suficiente de los períodos fenológicos durante el ciclo de cultivo, debido a que los requerimientos de nutrientes, varían en función de ellos (Pinedo, 2016)

Según (Pinedo, 2016) el ciclo del tallo floral para la rosa comienza a partir de la poda, en este lapso de tiempo se definen 5 etapas de desarrollo:

2.5.1 Poda (0 días)

La poda consiste en seleccionar tallos descabezados en el desyeme o botones pequeños que tenga un diámetro de $0,4 \pm 1$ cm, o si es grande que tenga máximo 3 sépalos separados que permitan cierta libertad de los pétalos, a estos tallos seleccionados se les hace un corte sobre la yema, con el fin de propiciar un nuevo tallo floral (Pinedo, 2016).

2.5.2 La brotación:

Comienza con la poda, en este lapso de reposo la planta aumentan los niveles de citoquininas, ácido giberélico, ácido ribonucleico soluble y aumenta la actividad enzimática, ayudando la brotación de yemas florales y vegetativas, tras romper el estado de latencia, desarrollando así a partir de moléculas estructurales formadas durante la fotosíntesis, la respiración y otros procesos fisiológicos (Pinedo, 2016).

2.5.3 Desarrollo del tallo:

Es el crecimiento del tallo a partir de la yema hasta alcanzar su máxima longitud por la expansión de las celular mediante la hidratación, en todo este proceso se presentan espinas con un promedio entrenudos de 7 (Pinedo, 2016).

2.5.4 Desarrollo de las hojas:

Este estadio inicia con la aparición de la primera hoja diferenciada, a su vez con el inicio del desarrollo del tallo. La mitad de la etapa de desarrollo de las hojas, se presenta a los 38 ± 1 ddp, con un promedio de 7 hojas en el tallo. Una vez finalizado el estadio de desarrollo de hojas, el número de folíolos por hoja es de 3 a 5 en el tercio inferior del tallo floral, de 5 a 7 en el tercio medio y de 7 en el tercio superior (Pinedo, 2016).

2.5.5 Desarrollo del botón floral:

Inicia con la aparición del botón floral que luego pasa por subetapas, como son botón arroz, botón arveja, botón garbanzo, botón mamoncillo y luego continúa con botón rayando color en el que hay uno o dos sépalos separados observando el color de los pétalos: luego sigue botón con tres sépalos separados y finalmente botón con 4 o 5 sépalos separados en el que los pétalos quedan libres para la posterior apertura de la flor (Pinedo, 2016).

Según Díaz (2019), existen estudios anatómicos del proceso de diferenciación de lo que será un tallo ciego indican que se presenta la formación normal de sépalos, pero cuando se están formando los pétalos ya se observa cierta necrosis en los sépalos y, con posterioridad a ello, ocurre una muerte más general que impide la continuidad de la diferenciación provocando la muerte de lo que puede ser una flor, donde finalmente aparece una capa celular de abscisión que separa totalmente a la flor de toda conducción o soporte y se reactiva el crecimiento del meristemo vegetativo del tallo sin flor, además se plantea que ello ocurre por desbalances hormonales y nutricionales que hubo previamente en algunos tallos de la planta hasta antes de la poda y brotación, generados por diversos factores

ambientales y de manejo. Esto genera que las yemas que brotan no puedan desarrollar de forma normal la flor.


2.5.6 Cosecha:

Inicia con la apertura de los pétalos o apertura del botón su apertura hasta llegar al punto ideal de corte, aquí se realiza el corte, este proceso por lo general se realiza a diario (Pinedo, 2016).

2.6 Variedades en estudio

2.6.1 Variedad White O`hara

Figura 1. Datos de la variedad White O`hara en la evaluación de la eficiencia del extracto tecnológico microbiano en la producción de tallos florales en el cultivo de rosa (*Rosa* sp.) Cayambe – Ecuador 2023.

Variedad	White O`hara	
Obtentor	PLANTEC	
Largo de tallo	50-80 cm	
Color	Cream White	
Tamaño de botón	5,95 cm	
Número de pétalos	70,4	
Ciclo de producción	88	
Productividad	0,65 f/p/m	

Fuente: Empresa (Rosaprima, 2023)

Elaborado por: La autora

2.6.2 Variedad G672

Figura 2. Datos de la variedad G672 en la evaluación de la eficiencia del extracto tecnológico microbiano en la producción de tallos florales en el cultivo de rosa (Rosa sp.) Cayambe – Ecuador 2023.

Variedad	G672	
Obtendor	ROSAPRIMA	
Largo de tallo	52,57 cm	
Color	Medium Pink	
Tamaño de botón	6,17 cm	
Número de pétalos	63.6	
Ciclo de producción	90	
Productividad	0,5 f/p/m	

Fuente: Empresa (Rosaprima, 2023)

Elaborado por: La autora

2.7 Bioestimulantes

En el sector agrícola el uso de bioestimulantes es un instrumento básico que posee el agricultor para cumplir con la demanda fisiológica de la planta y con

esto conseguir mejorar productos de calidad (Grijalva, 2018a), existe una gran evaluación en el desarrollo de los bioestimulantes, estos pueden ser de origen natural o biológico. Son sustancias en las que pueden estar incluidos los microorganismos, ayudando a mejorar la absorción de nutrientes, la tolerancia del estrés abiótico y en general a mejorar la calidad del cultivo, se puede aplicar a las semillas, suelo, a la planta y la rizosfera, optimizando la capacidad de la planta para ayudar a resolver las ineficiencias, pero sin retirar la fertilización convencional de los cultivos, así mismo operan como enmienda del suelo mejorando la respuesta de la planta (Ordóñez, 2019); su aplicación por lo general es vía foliar en el cultivo de rosas aportando el equilibrio con el suelo para obtener una producción de calidad y cantidad de tallos con flores de exportación (Chicaiza & Calvache, 2006).

2.8 Biimore

Es un producto obtenido a base de la fermentación bacteriana de la melaza de caña de azúcar a través de la cepa propia de *Corynebacterium glutámico* del ácido glutámico, aminoácidos y nitrógeno que produce un bioestimulante natural de uso agrícola; éste mediante aplicación foliar incentiva el engrose y desarrollo de tallos, la empresa recomienda dosis para rosas y otros ornamentales de 20-250 ml/ha (Tradecorp, 2022).

2.9 Ácido glutámico

Según (Rosero, 2017) las corynebacterias son bacilos Gram-positivos, pleomórficos, no ramificados, no esporulados, catalasa positivos, oxidasa negativos, cuyo tamaño oscila entre 2-6 μm de longitud y 0.5 μm de diámetro. En función de los requerimientos de oxígeno, pueden dividirse en bacterias aerobias o anaerobias facultativas, grupo en el que se incluyen los géneros *Brevibacterium* y *Corynebacterium* respectivamente.

Las corynebacterias no patógenas son un grupo que se denominan bacterias del ácido glutámico de gran importancia en los procesos industriales, en la producción de aminoácidos, nucleótidos, factores nutricionales, bioconversión de esteroides, degradación de hidrocarburos, maduración de quesos, producción de enzimas (Rosero, 2017).

Se conocen numerosos organismos capaces de producirlo a partir de diferentes fuentes de carbono, entre los más importantes se encuentran el *Corynebacterium glutamicum* (Rosero, 2017).

La función principal de este microorganismo es la producción de aminoácidos, fue reconocido por primera vez como el promotor de glutamato, el bacilo por lo general está de forma individual, en parejas o masas irregulares; por lo general crecen en agares de aspecto suave, circular y color amarillo, con un crecimiento en temperaturas entre los 25 y 37°C, este componente necesita biotina, tiamina y ácido p-aminobenzoico para su crecimiento (Rosero, 2017). Es resistente durante la fermentación, a variaciones de pH, temperatura, presión osmótica y acumulación de alcohol (Castellanos et al., 2011). El ácido glutámico son aminoácidos cuya función es la formación de tejido y síntesis de clorofila, lo cual aumenta la cantidad de azúcares formados en la fotosíntesis (Ramírez et al., 2022). El ácido glutámico se obtiene predominantemente por procedimientos microbianos, aunque es también producido químicamente. A partir de estudios sobre 2.000 microorganismos en diferentes medios, se encontró que el L-glutámico se producía por una amplia variedad de bacterias, levaduras y hongos (Rosero, 2017, p. 26).

Entre el factor químico se podría utilizar el ácido glutámico, este compuesto no es un nutrimento pero en su estructura está presente el nitrógeno como elemento

esencial y fuente de reserva, este elemento es predecesor de otros aminoácidos tales como el ácido aspártico, serina, alanina, lisina y prolina (Teixeira et al., 2017).

Los mecanismos de absorción de los nutrientes por lo general son mediante la raíz, sin embargo estudios anteriores han demostrado, que los nutrientes en solución si son absorbidos en la mayor parte de la cutícula de la hoja (Pinedo, 2016). Este proceso comienza con unas gotas muy finas que se realizan con la aspersión sobre el área foliar de una solución acuosa con nutrientes. La hoja es el órgano de absorción, pero es cubierta por la cutícula probablemente impermeable y repelente al agua (lipofílica), las células interna de la pared externa consiste de una mezcla de pectina, hemicelulosa y cera, y tiene una estructura formada por fibras entrelazadas, considerando la textura y tamaño, estas son permeables a sustancias disueltas (Pinedo, 2016).

Fermentación: es esencial en el proceso de fermentación el suministro abundante de una fuente adecuada de nitrógeno tal como las sales amoniacales, puesto que el NH_3 se incorpora a la molécula del aminoácido; no obstante, la concentración de iones amonio debe mantenerse estable en el medio puesto que las concentraciones demasiado altas son perjudiciales para el crecimiento celular y la formación del producto. Además de las sales amoniacales, puede usarse como fuente de nitrógeno amonio (gaseoso o en solución acuosa). En la producción industrial la adición de amonio permite el control del pH y elimina el problema de la toxicidad del mismo. La mayor parte de las bacterias productoras de ácido glutámico poseen actividad ureasa, de forma que la urea también es frecuentemente utilizada como fuente de nitrógeno (Rosero, 2017).

La fertilización foliar, que es la nutrición a través de las hojas, se utiliza como un complemento a la fertilización al suelo, bajo este sistema de nutrición la

hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrimentos, algunos componentes de ésta participan en la absorción de los iones. Los factores que influyen en la fertilización foliar pueden clasificarse en tres grupos; aquellos que corresponden a la planta, el ambiente y la formulación foliar. Dentro de los aspectos de la planta, se analiza la función de la cutícula, las estomas y ectodesmos en la absorción foliar. En el ambiente, la temperatura, luz, humedad relativa y hora de aplicación. En la formulación foliar se analiza el pH de la solución, surfactantes y adherentes, presencia de sustancias activadoras, concentración de la solución, nutrimentos y el ion acompañante en la aspersion. Varios trabajos de fertilización foliar han demostrado su bondad en la respuesta positiva de los cultivos (Trinidad & Aguilar, 1999).

Se puede recalcar, que la fertilización foliar es una realidad en la nutrición de los cultivos y que esta práctica, utilizada convenientemente, optimiza la capacidad productiva de las cosechas tanto de gramíneas, leguminosas, hortalizas, plántulas de vivero, frutales y especies forestales. La fertilización foliar, entonces, es realmente un apoyo o respaldo a la fertilización edáfica para superar los rendimientos subóptimos (Trinidad & Aguilar, 1999). Esta práctica posteriormente se hizo intensiva en otras partes del mundo, en donde los agricultores habían visto efectos benéficos en el incremento de rendimiento y calidad del producto (Trinidad & Aguilar, 1999).

El uso de aminoácidos en fertilización foliar es relativamente reciente y se inició a partir del desarrollo de tecnología para la fabricación de aminoácidos libres mediante diferentes procedimientos entre los que se destacan principalmente: síntesis química, fermentación bacteriana, hidrólisis ácida, hidrólisis enzimática (Meléndez & Molina, 2002).

Los aminoácidos también intervienen en la síntesis de aminos, alcaloides, vitaminas, enzimas y terpenoides. Participan en funciones metabólicas y de transporte en las plantas, mejoran los procesos de respiración y fotosíntesis, promueven el crecimiento vegetal y el rendimiento. La aplicación directa de aminoácidos podría regular la absorción y asimilación de nitrógeno (N) por la planta. Las plantas asimilan N inorgánico (principalmente como NH_4^+ y NO_3^-) y N orgánico proveniente de los aminoácidos, péptidos y proteínas (Ramírez et al., 2022).

En este proceso el primer compuesto producido durante la asimilación del N es la glutamina y asparagina. En estas formas, el N es transportado a diferentes órganos de la planta y es utilizado en la síntesis de clorofila y aminoácidos (Ramírez et al., 2022).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la empresa florícola Rosaprima dedicada a producir flores de corte de exportación, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Cayambe, parroquia Cangahua, sector Guachalá, a una altitud de 2.830 msnm (Díaz et al., 2022), con precipitaciones promedio de 70.8 mm al mes, temperaturas de 14,5 y 15,5°C, las mínimas oscilan 5 a 7°C con presencia de heladas, con una humedad relativa cercana al 80%, altitud de 2652 msnm (GADIPCayambe, 2013).

La finca proporcionó para este ensayo, un bloque de plantas de rosas bajo invernadero para cada variedad la White O`hara y G672; en cada bloque se evaluaron 15 camas, con 184 plantas en promedio y sus dimensiones fueron 12,5 metros de largo por 0,7 metros de ancho con un total de área por repetición de 7,5 m² dando 375 m² total del área ocupada para esta investigación, con 6 repeticiones.

3.1 Materiales

Los materiales utilizados fueron:

- ✓ Material vegetal: plantas de rosas variedades G672 y White O`Hara
- ✓ Extracto tecnológico microbiano
- ✓ Etiquetas
- ✓ Ligas
- ✓ Calibrador digital Pie de rey
- ✓ Flexómetro de 5m
- ✓ Esferos
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Tijera Felco 2

4. Metodología

4.1 Descripción del tipo de investigación

Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con 5 tratamientos y 6 repeticiones.

Tratamientos

Tratamiento 1: testigo (sin producto)

Tratamiento 2: 100 ml/ha 0,02 cc/litro

Tratamiento 3: 150 ml/ha 0,03 cc/litro

Tratamiento 4: 200 ml/ha 0,04 cc/ litro

Tratamiento 5: 250 ml/ha 0,05 cc/ litro

Se realizaron 4 aplicaciones del producto cada 21 días a partir del pinch.

Se hicieron 30 cortes por repetición dando un total de 180 por tratamiento, donde los tallos que se seleccionaron tenían un diámetro aproximado de 8mm, los cuales se marcaron con tickets amarillos y ligas en cada una de las variedades. A continuación, se realizó la aplicación del bioestimulante con las diferentes dosis en las siguientes fechas:

Primera aplicación: semana 9 el miércoles 1 de marzo del 2023, día del corte.

Segunda aplicación semana 12 el 22 de marzo del 2023 a tres semanas después del corte.

Tercera aplicación semana 15 el 12 de abril del 2023 a seis semanas después del corte.

Cuarta aplicación semana 18 el 3 de mayo del 2023 a nueve semanas después del corte.

4.2 Descripción del área de estudio

Las características de las unidades experimentales fueron: 5 tratamiento con 6 repeticiones en total 30 unidades experimentales

Largo de la cama: 5 m

Ancho de la cama: 0,70 m

Área experimental: 27,3 m²

Área neta de la parcela experimental: 375 m²

Figura 3. Ubicación de sitio de experimentación



Nota: Las imágenes representan la ubicación de los sitio del experimento desde Google Earth.

4.3 Evaluación de las variables dependientes in situ

Las variables a medir fueron las mismas para las dos variedades:

4.3.1 Porcentaje de ciegos

Se contaron el total de tallos florales cosechados menos el total de tallos enneguecidos al final del ensayo y se realizó el análisis de varianza del porcentaje de ciegos.

4.3.2 Días a la cosecha

Se consideró los días a la cosecha desde el corte (pinch) en una fecha promedio donde se obtuvo la mayor cantidad de tallos florales considerando el punto de corte estandarizado por la empresa para la variedad G672 (2,5 pétalos desprendidos desde la base del botón) y White O'hara (apertura).

4.3.3 Longitud del tallo:

Se midió en cm desde la base de la yema hasta el inicio del pedúnculo el mismo día de la cosecha.

4.3.4 Longitud del pedúnculo:

Se midió en cm desde la base del pedúnculo hasta el inicio del botón.

4.3.5 Longitud del botón:

Se midió en cm desde la base hasta el final del botón.

Al término del ciclo se cosecharon los tallos en el punto estandarizado, y se procedió a evaluar las variables longitud del tallo, pedúnculo y botón. Finalmente se registró la fecha que salió cada tallo por tratamiento y repetición en una libreta de campo. Para el análisis de datos de utilizo en sistema Infostat con la prueba de Tukey al 5%.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Porcentaje de ciegos

Tabla 1. Prueba de Tukey 5% para los porcentajes de ciegos en la variedad G672			Tabla 2. Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de ciegos en la variedad White O`hara		
Tratamiento	Medias (%)	Rangos	Tratamiento	Medias (%)	Rangos
T5 (0,05 cc/l)	46,11	A	T5 (0,05 cc/l)	34,67	A
3 (0,03 cc/l)	51,11	A B	2 (0,02 cc/l)	46,11	B
4 (0,04 cc/l)	52,78	B	4 (0,04 cc/l)	52,78	B
2 (0,02 cc/l)	55	B C	3 (0,03 cc/l)	52,78	B
1 (Testigo)	60	C	1 (Testigo)	54,44	B
C.V (%)	6,95		C.V (%)	11,79	

Una vez realizado el análisis de varianza para porcentaje de ciegos, se determinó que existe diferencia significativa para tratamientos tanto para la variedad G672, como para la variedad White O`hara, con coeficientes de variación de 6,95 y 11,79 respectivamente, dando confiabilidad a los resultados.

La prueba de tukey al 5% para la variedad G672 (Tabla 1), detecta 5 rangos de significancia, ubicando al tratamiento T5 con 46,11% en el rango A, con el menor porcentaje de ciegos, seguido por el tratamiento T3 con 51,11%, y a los tratamientos T2 y T1 con el mayor porcentaje de ciegos. Mientras que la prueba de tukey al 5% para la variedad White O`hara (Tabla 2) detectó 2 rangos de significancia, ubicando igualmente al T5 con 34,67% en el rango A como el mejor y a los demás tratamientos los ubicó en el rango B.

Al respecto, según datos de la finca, el porcentaje promedio de ciegos para estas variedades es del 40-50%, lo que significaría aparentemente que el producto no tuvo ningún efecto para la variedad G672, sin embargo al tener un 13,89%

menos de tallos ciegos respecto al testigo, es un resultado positivo. En cambio para la variedad White O'hara si hay una reducción en el porcentaje respecto a lo que indica la empresa y todavía más al compararlo con el testigo con una diferencia del 19,55% con la mayor dosis del producto.

Este resultado, posiblemente se debe al efecto del extracto utilizado, ya que el ácido glutámico constituyente del producto, mejora la producción de clorofila en las hojas, por lo tanto hay mayor aprovechamiento de la luz (INTAGRI, 2018a), lo cual mejora el proceso de fotosíntesis, por tanto genera mayor cantidad de fotoasimilados, promoviendo la producción de flor. Además el producto también contiene aminoácidos y nitrógeno, que intervienen en la síntesis de aminos, alcaloides, vitaminas, enzimas y terpenoides que mejoran los procesos de respiración y fotosíntesis, promoviendo mejoras del rendimiento (Ramírez et al., 2022).

En esta línea, existen datos de que el ácido glutámico aumenta los rendimientos de los cultivos de cacahuete, papa, tomate, melón, fresa y pepino, ya que influye en el tamaño, floración y calidad de los frutos (Ariza et al., 2015), así mismo mejora el peso de frutos en fresco y en seco en cultivos de jitomate *Lycopersicon esculentum* Mill (Serna-Rodríguez et al., 2011).

La presencia de brotes ciegos, que son aquellos que no logran formar la flor y terminan en tallos cortos o largos pero vegetativos, es un tema varietal de origen fisiológico que es agravado por factores externos (Díaz, 2019)

Toda yema inicialmente es vegetativa; para el proceso de inducción floral ésta recibe una señal química entre la primera y segunda semana después de brotar que lo induce a transformarse en una yema reproductiva que dará lugar a una flor. Después de la inducción se presenta el proceso de la diferenciación floral, que es

cuando se van formando las distintas partes de la flor y ocurre en un período de entre 30 y 45 días; después de ello hay crecimiento del botón floral (Díaz, 2019). Quizá este resultado también se debe a que se aplicó el producto dentro de estas dos semanas como se indica anteriormente, teniendo efecto sobre la inducción floral.

Los factores que regulan el proceso de inducción floral son la producción de citoquininas como inhibidores del tipo antigiberélico y antiauxínico ya que estas hormonas inhiben fuertemente el proceso; una fertilización nitrogenada balanceada evitando excesos (PortalFrutícola, 2022). En esta misma línea, Díaz (2019), menciona que una alta concentración de giberelinas o excesos de nitrógeno y pocos carbohidratos pueden ser las causas que impiden la inducción floral, lo cual puede ocurrir en la rosa. Así mismo, una acumulación de energía en la época de inducción floral permite una mayor acumulación de carbohidratos y con ello un aumento en la relación C/N fundamental para este proceso.

El producto Biimore tiene en su composición el ácido glutámico, que es un aminoácido no esencial, que contiene moléculas de carbono en su fórmula, permitiendo mecanismos fisiológicos y metabólicos (INTAGRI, 2018b), además este producto al ser una fermentación de melaza, la cual tiene concentraciones del 30-40% de sacarosa, 2,5 a 4,5% de compuestos nitrogenados (predominando el aspartato y glutamato) y aproximadamente, 0,4 a 1,5% de nitrógeno (CONADESUCA, 2016), lo hace útil en este proceso de inducción floral. En este contexto, la sacarosa es el producto más abundante de la fotosíntesis y la forma mayoritaria de transporte del azúcar en plantas, además, juega un papel crucial durante el crecimiento, el desarrollo, la transducción de señales y la aclimatación al estrés del medioambiente que afecta a las plantas (Rojas, 2019).

5.2 Días a la cosecha

Tabla 3. Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha en la variedad G672

Tratamiento	Medias	Rango
5	83	A
1	86,33	A
3	88,67	A
4	89,17	A
2	89,33	A
C.V (%)	4,94	

Tabla 4. Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha en la variedad White O'hara

Tratamiento	Medias	Rango
3	98,76	A
1	101	A
2	101,5	A
5	102,6	A
4	103,17	A
C.V (%)	5,68	

El análisis de varianza para esta variable no identificó diferencias estadísticas para los tratamientos en las 2 variedades, lo que indica que no hubo diferencias entre ellos, lo que se ratifica con las pruebas de tukey 5% (tablas 3 y 4) que muestran un solo rango. Esto concuerda con la especificaciones del producto, donde únicamente se recomienda su uso para disminuir porcentaje de ciegos en rosas.

Los coeficientes de variación de 4,94% y 5,68% para las variedades G672 y White O'hara respectivamente dan confiabilidad a los resultados.

Si bien no hubo diferencias entre tratamientos, cabe resaltar que los resultados para la variedad G672 fueron positivos ya que se redujo el número de días a la cosecha en relación a los datos que maneja la empresa Rosaprima, donde el ciclo en promedio es de 90 días a partir del pinch, con un adelanto en su

producción de 7 días. Mientras que en la variedad White O'hara ocurrió lo contrario, ya que el ciclo productivo se incrementó a 98,76 días en promedio con 8 días más en su ciclo respecto al mejor tratamiento. Posiblemente este resultado se debió a una respuesta varietal a la influencia del clima.

5.3 Longitud de tallo

Tabla 5. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de tallo en la variedad G672

Tratamiento	Promedio (cm)	Rango
T3 (0,03 cc/l)	56,4	A
T4 (0,04 cc/l)	54,54	A
T5 (0,05 cc/l)	54,51	A
T2 (0,02 cc/l)	53,82	A
T1 (Testigo)	51	A
C.V(%)	10,63	

Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de tallo en la variedad White O'hara

Tratamiento	Promedio (cm)	Rango
T5 (0,05 cc/l)	64,676	A
T1 (Testigo)	57,83	A
T4 (0,04 cc/l)	56,27	A
T3 (0,03 cc/l)	55,93	A
T2 (0,02 cc/l)	51,88	A
C.V(%)	13,48	

Para la variable longitud de tallo, el análisis de varianza igualmente no detecta significancia estadística para tratamientos, por lo tanto la prueba de Tuckey al 5% (Tablas 5 y 6) muestra un solo rango. Los coeficientes de variación de 10,63 y 13,48 para G672 y White o'hara son aceptables para esta investigación.

Aunque no se observa diferencias estadísticas, en general se puede indicar que los mejores tratamientos T3 (56,4cm) para G732 y T5 (64,67cm) para white o'hara superan los promedios que reporta la finca, donde para la la variedad G672

es de 52,57cm y para white o'hara es de 56,33 cm. Además, todos los tratamientos que tuvieron el extracto tecnológico bacteriano estuvieron por encima del promedio de la empresa en la variedad G672. Esto puede deberse al nitrógeno que aporta el producto, mismo que influye en la elongación de las células (Grijalva, 2018b), este proceso se realiza mediante dos fases, en la 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 (Agronomía, 2010). De ahí que el fabricante recomienda el uso de este producto para el desarrollo de follaje en otros cultivos.

5.4 Longitud de pedúnculo

Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de pedúnculo en la variedad G672

Tratamiento	Medias (cm)	Rangos	
T2 (0,02 cc/l)	7,32	A	
T3 (0,03 cc/l)	7,17	A	B
T1 (Testigo)	6,99	A	B
T5 (0,05 cc/l)	6,91	A	B
T4 (0,04 cc/l)	6,88	B	
C.V. (%)	3,45		

Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de pedúnculo en la variedad White O'hara

Tratamiento	Medias (cm)	Rango
T2 (0,02 cc/l)	11,35	A
T5 (0,05 cc/l)	10,79	A
T1 (Testigo)	10,4	A
T3 (0,03 cc/l)	10,23	A
T4 (0,04 cc/l)	10,06	A
C.V. (%)	9,84	

El análisis de varianza para la variable longitud de pedúnculo muestra significancia estadística para tratamientos, en la variedad G672 y ninguna significancia para la variedad white O'hara. Los coeficiente de variación de 3,45% y 9,84% respectivamente dan fiabilidad a los resultados.

La prueba de Tukey 5% (Tablas 7 y 8) para la variedad G672 muestra 3 rangos de significancia, donde el T2 es el mejor con 7,32 cm posicionándose en el rango A y con la menor longitud el T4 con 6,88cm quedando en el rango B. Para la variedad White O`hara obviamente se observa 1 solo rango de significancia, pues no hay diferencia. Sin embargo en las 2 variedades da mejor resultado el T2. Al respecto, la elongacion del pedúnculo está dada por factores hormonales como la presencia de la citiquinina, mismas que participan en la induccion de la floración, crecimiento, producción de flores, cuajado, desarrollo y maduración de los frutos, desarrollo del tallo y pedúnculo. Los aminoácidos que contiene el producto ayuda en la elongación de las células para formar tejidos y órganos (Courtis, 2014), quizá de ahí los resultados.

5.5 Longitud de botón

Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de botón en la variedad G672

Tratamiento	Medias	Rango
T5 (0,05 cc/l)	6,43	A
T2 (0,02 cc/l)	6,36	A
T3 (0,03 cc/l)	6,36	A
T1 (Testigo)	6,25	A
T4 (0,04 cc/l)	6,24	A
C.V. (%)	10,63	

Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud del botón en la variedad White O`hara

Tratamiento	Medias	Rango
T4(0,04 cc/l)	6,5	A
T1(Testigo)	6,47	A
T3(0,03 cc/l)	6,44	A
T2(0,02 cc/l)	6,39	A
T5(0,05 cc/l)	6,38	A
C.V. (%)	13,48	

El análisis de varianza para la variable longitud de botón en las 2 variedades G672 y White O`hara no presentó diferencias estadísticas y muestra coeficientes de variación de 10,63% y 13,48% respectivamente, siendo aceptables para esta investigación.

Las Tablas 9 y 10, muestran prácticamente promedios similares para todos los tratamientos de ahí que los posiciona a todos en un solo rango. Estos promedios son más altos en comparación con los datos que maneja la finca donde la longitud de botón para la variedad G672 es de 5,95 cm. En cambio para la variedad White O'hara el obtentor indica que la longitud del botón es de 5 a 5,5 cm, teniendo también un aumento del tamaño de botón. Considerando que los ingredientes del producto influyen en el crecimiento de las células, de ahí los resultados positivos en el tamaño de flor.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación del extracto tecnológico microbiano si tuvo efecto en la disminución de ciegos en el cultivo de rosa (*Rosa* sp.), con un promedio para las variedades G672 y White O`hara de 13,89% y 19,55% respectivamente en comparación al testigo.

El tratamiento T5 (0,05cc/l) con la dosis más alta fue el que dio mejor resultado en la disminución de ciegos en las dos variedades.

Considerando los resultados obtenidos en la investigación, se recomienda de inicio utilizar el producto con la dosis de 0,05cc/l para la reducción de brotes ciegos en rosas.

Se recomienda investigar el efecto del producto con aplicaciones semanales durante los primeros 21 días a partir del pinch, utilizando la mejor dosis de esta investigación y probando con dosis mas altas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Agronomía. (2010). *Elongación celular*. <https://www.agronomía.com/2014/04/elongacion-celular.html>
- Arion, R., Tinco, E., & Poma, E. (2020). Efecto del peróxido de hidrógeno en el enraizamiento de esquejes de rosa (*Rosa sp.*). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(2), 80–86.
- Ariza, R., Barrios, A., Herrera, M., Barbosa, F., Aceves, A., Otero, M., & Tejacal, I. (2015). Fitohormonas y bioestimulantes para la floración, producción y calidad de lima mexicana de invierno. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(7), 1653–1666. <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v6n7/v6n7a18.pdf>
- Arzate, A., Bautista, M., Piña, J., Reyes, J., & Vázquez, L. (2014). Técnicas tradiciones y biotecnológicas en el mejoramiento genético del rosal (*Rosa spp.*). In *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6, Issue August).
- Barragán, J., Baeza, C., Ortíz, I., Rea, E., Zenteno, A., & Minagua, G. (2016). *Aceleración metabólica para el incremento de la productividad en el cultivo de Rosa sp. mediante el manejo de las condiciones ambientales bajo invernadero*. EXPOFLORES. <http://expofloresflorecuador.blogspot.com/2016/12/aceleracion-metabolica-para-el.html?m=1>
- Castellanos, A., Lina, M., Astudillo, M., López, J., & Flores, L. (2011). Parámetros físicoquímicos para la síntesis de ácido láctico o etanol de la bacteria (*Corynebacterium glutamicum*). *Acta Biológica Colombiana*, 16(2), 15–32.
- CFN. (2021). Ficha sectorial: Cultivo de rosas. In *Subgerencia De Análisis De Productos Y Servicios* (pp. 1–22). <https://www.cfn.fin.ec/wp->

content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Flores.pdf

Chicaiza, G., & Calvache, M. (2006). Evaluación de tres bioestimulantes foliares aplicados en el cultivo de rosa (*Rosae Sp.*) variedad Limbo Tabacundo - Pichincha. *Rumipamba*, 20, 1–14.

CONADESUCA. (2016). Melazas de caña de azúcar y su uso en la fabricación de dietas para ganado. In *Sagarpa* (pp. 1–9).

http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171888/Nota_Informativa_Noviembre_Melazas.pdf

Courtis, A. (2014). *Crecimiento y desarrollo* (p. 16).

[https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Guía de Estudio-Crecimiento y desarrollo.pdf](https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Guía%20de%20Estudio-Crecimiento%20y%20desarrollo.pdf)

Díaz, D. (2019). *Los biorreguladores como herramientas para incrementar la productividad y calidad del cultivo de rosas*. Agtech América. <https://agtechamerica.com/los-biorreguladores-como-herramientas-para-incrementar-la-productividad-y-calidad-del-cultivo-de-rosas/>

Díaz, L., De la Torre, M., & Almeida, C. (2022). Alternativa de desarrollo local para el sector florícola de Cayambe, Ecuador. *UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD*, 14(5), 225–235.

EXPOFLORES. (2022). *Reporte estadístico mensual marzo*.

GADIPCayambe. (2013). *Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cayambe 2015-2015* (pp. 1–334).

Grijalva, D. (2018a). *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*. 1–9.

Grijalva, D. (2018b). *Evaluación de la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa*

(rosa sp.) *Variedades Freedom y Amsterdam en el cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha* [Trabajo de grado previa a la obtención del Título de Ingeniera Agropecuaria en Universidad Técnica del Norte].

http://repositorio.utn.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/8142/1/03_AGP_231_TRABAJO_DE_GRADO.pdf

Hubbell, D. (1932). *Inquiries into the causes of blind* (p. 14).

Hubell, D. (1931). *A morphological study of blind and flowering rose shoots, with special reference to flowerbud differentiation.*

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=l7c1AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA91&dq=Hubbell,+D.+S.:+A+morphological+study+of+blind+and+flowering+rose+shoots,+with+special+reference+to+flowerbud+differentiation.+—+J.+Agric.+Res.+48:91-](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=l7c1AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA91&dq=Hubbell,+D.+S.:+A+morphological+study+of+blind+and+flowering+rose+shoots,+with+special+reference+to+flowerbud+differentiation.+—+J.+Agric.+Res.+48:91-95.+1934&ots=-7o2mIw5W_&sig=v2p)

[95.+1934&ots=-7o2mIw5W_&sig=v2p](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=l7c1AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA91&dq=Hubbell,+D.+S.:+A+morphological+study+of+blind+and+flowering+rose+shoots,+with+special+reference+to+flowerbud+differentiation.+—+J.+Agric.+Res.+48:91-95.+1934&ots=-7o2mIw5W_&sig=v2p)

INTAGRI. (2018a). Aminoácidos para la bioestimulación de cultivos hortofrutícolas. In *Artículos técnicos de INTAGRI. Serie Nutrición Vegetal* (Vol. 112, pp. 1–4).

<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/aminoacidos-para-la-bioestimulacion-de-cultivos-hortofruticolas>

INTAGRI. (2018b). El ácido glutámico en la bioestimulación de los cultivos. In *Artículos Técnicos de INTAGRI Serie Nutrición Vegetal* (Vol. 108, pp. 1–5).

<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/el-acido-glutamico-en-la-bioestimulacion-de-los-cultivos>

Martínez, H. (2020). *Importancia de la bioestimulación post-podas con miras a San Valentín 2021*. Stoller Colombia. <https://www.stollercolombia.com/importancia-de-la-bioestimulacion-post-podas-con-miras-a-san-valentin-2021/>

Meléndez, G., & Molina, E. (2002). *Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones*.

Moe, R. (1971). Factors affecting flower abortion and malformation in roses. *Physiologia*

- Plantarum*, 24(2), 291–300. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1971.tb03494.x>
- Nell, T., & Rasmussen, H. (1979). Blindness in Roses: Effects of High Intensity Light and Blind Shoot Prediction Techniques1. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 104(1), 21–25. <https://doi.org/10.21273/jashs.104.1.21>
- Ordóñez, P. (2019). Respuesta del cultivo de *rosa* sp. var. Freedom a la aplicación de un bioestimulante. In *Universidad Central Del Ecuador*. Trabajo de titulación presentado como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo.
- Orihuela, E. (2021). *Efecto de citoquininas en tallos y vida postcosecha en Rosa sp, cultivar Freedom, en la localidad de Maxtleca de Galeana, Municipio de Joquicingo*. Trabajo de grado-Universidad Autónoma del Estado de México.
- Patiño, A., & Arellano, R. (2016). Relación fuente-fuerza de la demanda en el aborto de estructuras reproductivas, tasa fotosintética y rendimiento en *Capsicum annuum*. *Agrociencia*, 50(5), 649–664.
- Pinedo, M. (2016). Dosis de fertilizante foliar con zinc en el cultivo de rosas de corte (*Rosa* sp.) a campo abierto en el distrito de Lamas-Región San Martín. *Universidad Nacional de San Martín*, 1–86. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/855>
- PortalFrutícola. (2022). *Entendiendo la inducción y diferenciación floral en frutales*. Agrofresh. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/02/13/entendiendo-la-induccion-y-diferenciacion-floral-en-frutales/>
- PRO ECUADOR. (2013). *Análisis sectorial de flores*. (p. 35). Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones. http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/07/PROEC_AS2013_FLORES.pdf
- Ramírez, M., Báez, A., Bautista, A., Aquino, T., Morales, I., & García, E. (2022). La aplicación foliar de ácido glutámico mejora el rendimiento y algunos parámetros físicos y químicos de la calidad del fruto de tomate (*solanum lycopersicum* L.).

INTERCIENCIA, 47(1/2), 31–38.

<https://www.redalyc.org/journal/339/33970072005/33970072005.pdf>

Rodríguez, W., & Flórez, V. (2006). Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura. *Agronomía Colombiana*, 24(2), 247–257.

Rojas, J. (2019). *Fructosa-1,6-bisfosfatasa cloroplastídica y citosólica. Importancia en la síntesis y distribución de carbohidratos en plantas*. Dialnet.

[https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=247484#:~:text=La sacarosa es el producto,que afecta a las plantas.](https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=247484#:~:text=La%20sacarosa%20es%20el%20producto,que%20afecta%20a%20las%20plantas.)

Rosero, A. (2017). Obtención y purificación de ácido glutámico a partir de hidrolizados de raquis de palma africana (*Elaeis guineensis*), por fermentación con la bacteria *Corynebacterium glutamicum* ATCC 13032. In *Programa de Química de la Facultad de ciencias exactas y naturales de la Universidad de Nariño*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Químico.

Särkkä, L. (2004). *Yield, quality and vase life of cut roses in year-round greenhouse production* (Issue 23).

<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20713/yieldqua.pdf?sequence=1>

Serna-Rodríguez, J., Castro-Brindis, R., Colinas-León, M., Sahagún-Castellanos, J., &

Rodríguez-Pérez, J. (2011). Aplicación foliar de ácido glutámico en plantas de jitomate (*Lycopersium esculentum* Mill.). *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 17(1), 9–13.

Teixeira, W., Fagan, E., Soares, L., Umburanas, R., Reichardt, K., & Neto, D. (2017). Foliar and seed application of amino acids affects the antioxidant metabolism of the soybean crop. *Frontiers in Plant Science*, 8(March), 1–14.

<https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00327>

Tipán, M. (2015). *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa rosa sp., en dos*

ciclos de producción en Cayambe. 1–174.

<http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/4800/1/T-UCE-0004-32.pdf>

Tradecorp. (2022). *The ultra-efficient biostimulant obtained from an exclusive and sustainable plant fermentation process.* 6–7.

Trinidad, A., & Aguilar, D. (1999). Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. *Terra Latinoamericana*, 17(3), 247–255.

Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos Tropicales*, 25(2), 53–67.

<http://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf>

8 ANEXOS

Anexo 1. Recolección de datos en campo variedad White O'hara



Anexo 2 Recolección de datos de la variedad G672

