

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Evaluación de la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos y dos métodos de aplicación en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer en el Cantón Bolívar”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniero en Agropecuaria

AUTORA: Jiménez Montenegro Mayurid Tatiana

TUTOR: Ing. Herrera Ramírez Carlos David MSc.

Tulcán, 2024.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la estudiante Jiménez Montenegro Mayurid Tatiana con el número de cédula 0401893243 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos y dos métodos de aplicación en el cultivo de rosas (Rosa sp) variedad Explorer en el Cantón Bolívar"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Ing. Herrera Ramírez Carlos David MSc.

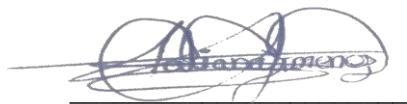
TUTOR

Tulcán, diciembre de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Jiménez Montenegro Mayurid Tatiana con cédula de identidad número 0401893243 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Jiménez Montenegro Mayurid Tatiana

AUTORA

Tulcán, diciembre de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Jiménez Montenegro Mayurid Tatiana declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos y dos métodos de aplicación en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer en el Cantón Bolívar" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Jiménez Montenegro Mayurid Tatiana

AUTORA

Tulcán, diciembre de 2024

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su infinito amor y por estar a mi lado en cada momento de mi formación profesional.

Infinitamente agradecida con mi familia, quienes han sido mi apoyo constante a lo largo de mi educación.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, a la carrera de Agropecuaria, a los docentes de manera especial al MSc. David Herrera por compartirme sus conocimientos y su acompañamiento en el transcurso de mi investigación.

Jiménez Montenegro Mayurid Tatiana

DEDICATORIA

A Dios por llenarme de amor y sabiduría para lograr concluir mis estudios.

Dedico esta investigación a mi hija Katherin Julieth por ser mi inspiración de lucha constante.

A mis padres Gabriel Y Mariela por todo su amor y su apoyo en el transcurso de mi carrera.

A mis hermanos Gabriela y Paul por ser mis compañeros de vida, por sus sabias palabras de aliento y perseverancia para poder concluir con este proceso estudiantil.

A mis sobrinos Dominic y Gabriel que con su carisma y cariño me llenan de fuerzas para seguir adelante.

Jiménez Montenegro Mayurid Tatiana

ÍNDICE

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
I. EL PROBLEMA	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.4.1. Objetivo General	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.4.3. Preguntas de Investigación	18
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.2. MARCO TEÓRICO	21
2.2.1. Rosa.....	21
2.2.2. Lactofermentos.....	28
III. METODOLOGÍA	33
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	33
3.1.1. Enfoque	33
3.1.2. Tipo de Investigación.....	33
3.2. IDEA A DEFENDER	33
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	34
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	37
3.4.1. Caracterización del área a estudiar.....	37

3.4.2. Ubicación geográfica	37
3.4.3. Variables en estudio	37
3.4.4. Población y muestra de la investigación	38
3.4.5. Características del experimental	39
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	40
3.6. VARIABLE INDEPENDIENTE	40
3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO	41
3.7.1. Ingredientes para la elaboración del lactofermento	41
3.7.2. Protocolo de la elaboración de 20 litros de lactofermento	41
3.7.3. Concentraciones de los ingredientes para la elaboración del lactofermento.	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4.1. RESULTADOS	43
4.1.1. Longitud de tallo en el cultivo de rosas variedad Explorer bajo la aplicación de lactofermento.	43
4.1.2. Diámetro de tallo en el cultivo de rosas bajo la aplicación de dos dosis de lactofermento en la variedad Explorer.	47
4.1.3. Calidad de botón a la cosecha en el cultivo de rosas variedad Explorer bajo el efecto de lactofermento.	51
4.1.4. Brotación de yemas en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer.....	52
4.1.5. Brotación de basales en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer.....	53
4.1.6. Rendimiento de tallos en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer	55
4.1.7. Costo-beneficio por hectárea en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer.	56

4.2. DISCUSIÓN	58
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
5.1.CONCLUSIONES	61
5.2.RECOMENDACIONES	62
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
VII. ANEXOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación botánica	22
Tabla 2. Descripción morfológica de la rosa	23
Tabla 3. Características técnicas de las variedades de rosa	24
Tabla 4. Formas de multiplicación de la rosa	26
Tabla 5. Plagas que atacan los rosales	27
Tabla 6. Nutrientes y funciones.....	28
Tabla 7. Matriz de operacionalización de variables	34
Tabla 8. Factores en estudio	38
Tabla 9. Tratamientos	38
Tabla 10. Descripción de las características del experimento.....	39
Tabla 11. Distribución de las unidades experimentales.	39
Tabla 12. Esquema ANOVA (DBCA)	40
Tabla 13. Ingredientes para la elaboración del lactofermento.....	41
Tabla 14. Concentraciones de los ingredientes para la elaboración del lactofermento.....	42
Tabla 15. Análisis de varianza en el experimento para la longitud del tallo en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 15 y 45 ddie, bajo el efecto de lactofermento.	43
Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% en el experimento para longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 15 y 45 ddie.	44
Tabla 17. Prueba de Tukey al 5 % para concentraciones aplicadas en la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 15 y 45 ddie.	44

Tabla 18. Análisis de varianza en el experimento para la longitud del tallo en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 75 y 105 ddie, bajo el efecto de lactofermento.	45
Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% en el experimento para longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 y 105 ddie.	46
Tabla 20. Prueba de Tukey al 5 % para métodos de fumigación en la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 y 105 ddie.	46
Tabla 21. Prueba de Tukey al 5 % para dosis aplicadas en la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 ddie.	47
Tabla 22. Prueba de Tukey al 5 % para interacción dosis * métodos de fumigación en la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 ddie.	47
Tabla 23. Análisis de varianza en el experimento para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas, variedad Explorer a los 15 y 45 ddie, bajo el efecto de lactofermento.	48
Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% en el experimento para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 45 ddie.	48
Tabla 25. Prueba de Tukey al 5 % para métodos de fumigación en la variable diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 45 ddie.	49
Tabla 26. Análisis de varianza en el experimento para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas, variedad Explorer a los 75 y 105 ddie, bajo el efecto de lactofermento. ...	49
Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% en el experimento para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 y 105 ddie.	50
Tabla 28. Prueba de Tukey al 5 % para métodos de fumigación en la variable diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 ddie.	50
Tabla 29. Prueba de Tukey al 5 % para dosis de aplicación en la variable diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 ddie.	51
Tabla 30. Análisis de varianza en el experimento para del diámetro y longitud del botón floral en el momento de la cosecha en el cultivo de rosas bajo el efecto de lactofermento.	51
Tabla 31. Diámetro y longitud del botón floral al momento de la cosecha en el cultivo de rosas en la variedad Explorer.	52

Tabla 32. Análisis de varianza en el experimento para la brotación de yemas en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 15 días después de iniciado el experimento (ddie).....	53
Tabla 33. Brotación de yemas en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 15 días después de iniciado el experimento (ddie).....	53
Tabla 34. Análisis de varianza en el experimento para la brotación de basales en el cultivo de rosas Explorer a los 105 días después de iniciado el experimento (ddie). .	54
Tabla 35. Prueba de Tukey en el experimento para la brotación de basales a los 105 días después de iniciado el experimento (ddie).....	54
Tabla 36. Prueba de Tukey en el experimento para la variable brotación de basales a los 105 días después de iniciado el experimento (ddie).....	55
Tabla 37. Análisis de varianza en el experimento para el rendimiento de tallos en el cultivo de rosas variedad Explorer al final del experimento.....	55
Tabla 38. Rendimiento de tallos en el cultivo de rosas variedad Explorer al final del experimento.....	56
Tabla 39. Análisis costo beneficio para cada tratamiento en una hectárea en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de las bacterias lácticas	30
Figura 2. Ubicación Geográfica	37
Figura 3. Insumos para la elaboración del lactofermento	74
Figura 4. Cosecha del lactofermento	74
Figura 5. Rotulación de las unidades experimentales	74
Figura 6. Señalización de las plantas.....	74
Figura 7. Rotulación de las plantas.....	75
Figura 8. Aplicación del lactofermento	75
Figura 9. Medición de la altura de la planta	75
Figura 10. Medición del diámetro del botón.....	75
Figura 11. Medición del diámetro del tallo	76
Figura 12. Brotación de nuevos basales.....	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC	71
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	72
Anexo 3. Imágenes del desarrollo de la investigación	74

RESUMEN

Actualmente la utilización de fertilizantes sintéticos a un largo plazo en el cultivo de rosas ha provocado el desequilibrio de la actividad microbiana del suelo que como consecuencia notoria ha provocado la disminución del rendimiento del cultivo (tallos/planta/ha), por esta razón el propósito del presente estudio fue evaluar la eficacia de la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos y dos métodos de aplicación en el cultivo de rosas (*Rosa* sp) variedad Explorer en el Cantón Bolívar; para ellos, este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación fue de campo mediante un diseño experimental, el experimento se realizó en la Florícola León Roses bajo invernadero se trabajó en la variedad Explorer en el bloque 1 y se tomó un total de 12 camas en una longitud de 50 metros lineales, se aplicó 5 tratamientos por cuatro repeticiones, las variables de estudio fueron: longitud y diámetro del tallo, longitud y diámetro del botón a la cosecha, brotación de yemas y brotación de basales; y para la variable producción se tomó en consideración todas las plantas de la unidad experimental. Por tal motivo, los resultados que registran los mejores resultados de esta investigación para la longitud del tallo en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 105 días son T6 (Testigo Finca) con una media de 84,25 cm de longitud y el T4 (Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) con una media de 82,26 cm de longitud. Para la variable brotación de basales por planta a los 105 días los mejores resultados fueron T3 (Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench) y T4 (Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) con una media de 0,48 b/pl. y 0,41 b/pl. respectivamente. En cuanto al rendimiento los tratamientos aplicados con base a lactofermento alcanzan valores promedio similares estadísticamente.

Palabras clave: Lactofermento, cultivo, rosas.

ABSTRACT

Currently the use of synthetic fertilizers in the long term in the cultivation of roses has caused an imbalance in the microbial activity of the soil, which as a notorious consequence has caused a decrease in crop yield (stems/plant/ha), for this reason the purpose of this study was to evaluate the effectiveness of the application of a lactoferment made with two concentrations of inputs and two methods of application in the cultivation of roses (*Rosa sp*) Explorer variety in the Bolivar Canton; For them, this study had a quantitative approach, the type of research was field by means of an experimental design, the experiment was conducted in the León Roses Floriculture under greenhouse worked in the Explorer variety in block 1 and a total of 12 beds were taken in a length of 50 linear meters, 5 treatments were applied by four repetitions, the study variables were: length and diameter of the stem, length and diameter of the bud at harvest, bud sprouting and basal sprouting; and for the production variable, all the plants of the experimental unit were taken into consideration. For this reason, the results that recorded the best results of this research for stem length in the Explorer variety rose crop at 105 ddie were T6 (farm control) with an average of 84.25 cm in length and T4 (Lactoferment low input concentration applied in drench) with an average of 82.26 cm in length. For the variable sprouting of basal shoots per plant at 105 ddie the best results were T3 (Lactoferment high concentration of inputs applied in drench) and T4 (Lactoferment low concentration of inputs applied in drench) with an average of 0.48 b/pl. and 0.41 b/pl. respectively. In terms of yield, the treatments applied based on lactoferment reached statistically similar average values.

KEYWORDS: Lactoferment, crop, roses

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es el segundo exportador de flores en el mundo, el 75 % corresponde a rosas y son tres las provincias que se posesionan en el mercado, Pichincha está a la cabeza con 4000 hectáreas, le sigue Cotopaxi 1600 hectáreas, en tanto que por primera vez Carchi se ubica como la tercera provincia productora de rosas con 252 hectáreas

Según el Banco Central del Ecuador, ha generado 552 millones de dólares por exportación de flores en el primer semestre del año 2023 ubicándose como el segundo país en este rubro, los destinos que prefieren el producto nacional son Estados Unidos, la Unión Europea, Rusia y Ucrania.

El Carchi empezó a desmontar en este mercado en el 2021, en el año 2023 los productores han logrado una producción de 700 toneladas de rosas por mes destacando el producto por su calidad, color, botón y tallo.

El principal factor que influye en la calidad y producción de rosas está relacionado con la aplicación de fertilizantes químicos, estos al ser aplicados constantemente alteran a la actividad microbiológica y salinidad del suelo, esto conlleva a que la producción de rosas sea de una mala calidad, haciendo que el productor tenga pérdidas económicas.

Es por ello por lo que en la presente investigación se planteó como objetivo general evaluar el efecto de la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer con el fin de mejorar las respuestas agronómicas de las rosas como son yemas florales, longitud del tallo, diámetro del tallo, longitud y diámetro del botón a la cosecha, número de basales y rendimiento del cultivo.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según el Servicio de Acreditación Ecuatoriano 2018, las características propias del Ecuador, como su tierra fértil, clima, altura sobre el nivel del mar, es que en sus campos se puede producir y cosechar productos de calidad en cualquier época del año. Este es el caso del cultivo de rosas, que ha alcanzado una posición importante a nivel nacional e internacional con diversas variedades que poseen diferentes tipos, tamaños y colores muy cotizadas en el mercado internacional.

La demanda de los clientes exige satisfacer requerimientos específicos en cuanto a tamaño de flor y tallo, diversidad de colores, forma, tiempo de vida de florero adecuados son características fundamentales para que el producto sea calificado con fines de exportación; para cumplir estas características la nutrición de las flores y dosificación exacta de los fertilizantes, sistemas de riego, entre otros son factores esenciales que permiten producir flores de excelente calidad.

La agricultura orgánica genera un gran impacto en el medio ambiente y contrarrestan diversos problemas que como sociedad enfrentamos debido a la preocupante amenaza del cambio climático, las buenas prácticas de la fertilización orgánica impactan en áreas importantes como son:

El agua, la sustitución de productos químicos por fertilizantes orgánicos: compostas, estiércol de animal, lactofermentos o abono verde, evita la contaminación de corrientes de agua subterránea, además mejora la estructura del suelo y la filtración del agua.

El suelo, la utilización de prácticas como la fertilización orgánica beneficia a la fauna y flora del suelo, mejora la formación de este y su estructura, lo cual propicia sistemas

más estables, que como respuesta es la incrementación de la circulación de nutrientes y la retención de estos en el suelo.

La utilización de fertilizantes sintéticos a un largo plazo en el cultivo de rosas ha provocado el desequilibrio de la actividad microbiana y salinidad del suelo que como consecuencia la disminución del rendimiento de tallos/planta ha sido muy notoria, lo que ha conllevado a la incrementación de productos químicos poniendo en riesgo la estabilidad económica de las florícolas debido al alto costo de estos productos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el efecto de la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos en la calidad y producción de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer en el Cantón Bolívar?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación está enfocada en la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer, como una alternativa de fertilización edáfica y foliar cuyo objetivo es fortalecer el proceso de la nutrición en las plantas.

El suelo es la base fundamental para la producción y buena calidad del cultivo de rosas, es por eso que se debe realizar un buen manejo para aumentar la fertilidad, por lo que se propone la utilización de dos dosis de lactofermento a base de suero, melaza, sulfato de potasio, sulfato de magnesio, emasa y cal en dos distintas formas de aplicación: edáfica que nos ayudara a la recuperación de suelos, microbiología y la absorción eficiente de los elementos minerales del suelo y foliar que cubrirá las deficiencias de las plantas con la finalidad de mejorar la calidad de los tallos florales.

Esta alternativa de fertilización es amigable con el medio ambiente y de fácil asimilación con nutrientes benéficos para la buena producción del cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explore mejorando la calidad de brotes, grosor y altura del tallo, grosor y altura del botón y desarrollo de tallos basales, además se busca aumentar y mejorar la calidad de las poblaciones microbianas de suelos alterados bajo una gran explotación agrícola.

Además, la utilización del lactofermento contribuirá a la optimización de recursos a bajo costo, accesibles a los productores obteniendo beneficios económicos en la producción de rosas.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos y dos métodos de aplicación en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer en el Cantón Bolívar.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar la respuesta agronómica del cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer bajo el efecto de aplicación de un lactofermento.
- Identificar la concentración de insumos óptima en la elaboración del lactofermento aplicado en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer.
- Efectuar un análisis económico de los tratamientos aplicados a nivel edáfico y foliar de lactofermento en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál es la respuesta agronómica en el desarrollo del cultivo de rosas frente a la aplicación de un lactofermento?
- ¿Cuál es la concentración óptima de los insumos para la elaboración del lactofermento aplicado en el cultivo de rosas?
- ¿Qué beneficios económicos se obtiene con la aplicación de los tratamientos a nivel foliar y edáfico del lactofermento aplicados en el cultivo de rosas?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de Ramírez (2021) se llevó a cabo en la Finca "Puetate", situada en el trópico húmedo a 587 msnm, donde se analizó el impacto de la fertilización foliar con un lactofermento enriquecido en minerales (NPK) en el cultivo de ají (*Capsicum annuum* L.). Se evaluaron distintas concentraciones de aplicación (5%, 10%, 20% y 30%) y frecuencias (5, 10 y 20 días) de aplicación, estudiando la respuesta agronómica del cultivo en términos de altura de planta, días a la floración, días a la primera cosecha y peso del fruto. Se empleó un diseño experimental de bloques completamente al azar con trece tratamientos y tres repeticiones. Se observó que la concentración al 30% de lactofermento promovió plantas más vigorosas, alcanzando una altura media de 83,78 cm a los 90 días y acelerando el ciclo productivo para la cosecha a los 107 días y generando frutos de 8,05 gramos. Asimismo, se determinó que las aplicaciones cada 5 días resultaron más efectivas, produciendo plantas de 82,33 cm de altura a los 90 días y una mayor cantidad de fruta en los primeros dos meses de cosecha. En términos económicos, el tratamiento más rentable fue el T9, generando un retorno de \$2,5 dólares por cada dólar invertido.

La investigación de Andrango (2020) se desarrolló en el Barrio San Luis de Latacunga, provincia de Cotopaxi-Ecuador, tuvo el fin de analizar el impacto de la utilización de un lactofermento enriquecido en siete variedades de pastos y tres mezclas. Se evaluó una concentración de aplicación (75% agua y 25% de lactofermento) y frecuencias (7 días) de aplicación, estudiando la respuesta agronómica de los cultivos las siguientes variables: altura de la planta, cobertura y análisis microbiológico del suelo. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas AXB, alcanzándose veintisiete tratamientos y tres repeticiones. Los resultados arrojaron como mejor tratamiento el T5

(Achicoria) con su concentración única y con sus dos frecuencias de aplicación, las plantas alcanzaron una altura de 37,77 cm a los 43 días y 44,14 cm a los 58 días y presentando una cobertura de 91,33%. En el análisis microbiológico el T5 obtuvo 300 UFC/g (Unidades formadoras de colonias) siendo el mejor resultado en conteo de levaduras.

En la investigación de Lapa (2022) realizada en Huancavelica, Perú se analiza el efecto de la fertilización NPK en el cultivo de espinaca. Se empleó el diseño de bloques aleatorios (DBCA) correspondientes a seis tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables de estudio fueron rendimiento, número de hojas por planta, largo en raíces, peso fresco de hojas y raíz y altura de planta. Como resultado se observaron respuestas diferenciadas en el peso fresco de follaje (hojas) y el peso fresco de raíz. Ambas variables mostraron un comportamiento variable ante la interacción de los dos factores. Por otro lado, las características biométricas número de hojas, altura y longitud de raíz presentaron un comportamiento positivo ante el aumento de las dosis de N-P₂O₅-K₂O y de EM. Se observó un efecto sinérgico entre ambos factores, lo que significa que su efecto conjunto fue mayor que la suma de sus efectos individuales.

El estudio de Amores (2020) se llevó a cabo en Pujilí provincia de Cotopaxi, donde se analizó la adaptación de siete variedades de pastos y tres mezclas bajo el efecto de la aplicación de un lactofermento. Se evaluó concentración de aplicación (75% agua y 25% de lactofermento) y una frecuencia (7 días) de aplicación, estudiando las siguientes variables: altura de la planta, porcentaje de cobertura y análisis microbiológico del suelo. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas (AXB), obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones. Se observó que el tratamiento con mejor respuesta agronómica T4 (Rygrass) que presentó una altura de 71,42 cm a los 57 días y 77,05 cm a los 64 días. El T4 también obtuvo la mayor cobertura con 91,17% a 57 días. En conclusión, el lactofermento influyó positivamente en los tratamientos y fertilidad. En cuanto al análisis microbiológico en suelo el T1 (pasto azul) fue el mejor pues presentó 690 UFC/g (Unidades formadoras de colonias) en cálculo de levaduras.

La investigación de Solís (2015) realizada en Cevallos – Ecuador, tuvo el objetivo de establecer el impacto de lactofermentos en la constitución biológica y química del

suelo en el cultivo de fresa. Se evaluaron dos tipos de lactofermento (Lactofermento con EMA y Lactofermento con EMA + minerales) y una frecuencia (28 días) de aplicación, estudiando la respuesta agronómica del cultivo en términos de peso de fruto, firmeza de fruto, diámetro de frutos y grados brix. Se utilizó un diseño de Bloques al Azar en Análisis Grupal con Arreglo Factorial de $2 \times 7 + 1$, con tres repeticiones. En resultados de la primera cosecha no se identificaron diferencias estadísticas entre los tratamientos de lactofermentos con EMA y lactofermento en las variables de peso de fruto, firmeza de fruto, diámetro polar del fruto y pH. Mientras que para los grados brix sí presentó diferencia en el tratamiento F2M3 (lactofermento + sulfato de magnesio) se identificó el valor de 7,53 °Bx. También se desempeñó positivamente en la calidad del suelo con población de 6000 UFC (Unidades formadoras de colonias). En la segunda cosecha se estableció variación en tratamientos F1M6 (lactofermentos + EMA + levaduras) en grados brix con 7,33 °Bx, mientras en la calidad del suelo se presentó 42000 UFC (Unidades formadoras de colonias) con 6 cepas de hongos.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Rosa

Las rosas que se producen en la actualidad han pasado por extensos procedimientos de hibridación y selección (Yong, 2004). En la industria de las flores cortadas, el cultivo de rosas es de gran relevancia a nivel global, y Ecuador destaca por su amplia diversidad floral, incluyendo más de 300 variedades de rosas en diferentes colores, siendo las rojas las más solicitadas, como las variedades Freedom y Explorer (Zacarías, 2018).

El sector florícola en Ecuador produce aproximadamente 105.000 plazas de trabajo tanto directa como indirectamente, requiriendo directamente 50.000 empleados de ello el 51% son mujeres. A nivel de cultivo de la rosa, esta se cultiva especialmente en la región andina, la cual se divide en tres zonas: norte, centro y sur. No obstante, la producción se centra en las provincias de Pichincha y Cotopaxi con el 75% y 19% de participación respectivamente. Estas se sitúan a una altitud de 2600 a 3000 metros sobre el nivel del mar alcanzando ciclos más extensos, tallos anchos y largos y botones grandes. Además, las condiciones climáticas y de luminosidad específicas de estas áreas favorecen el adecuado crecimiento de las rosas, intensificando sus colores

(PROECUADOR, 2016). Al 2019 la exportación de rosas representó 649 millones de dólares y el 74% de las exportaciones del sector florícola (PROECUADOR, 2019).

2.2.2.1. Origen

El intercambio comercial de rosas desde China hacia Europa, transportadas en barcos que originalmente transportaban té, fue el punto de partida para la creación de los híbridos de té. La combinación de estas rosas chinas con las variedades nativas europeas dio lugar a la amplia diversidad de rosas que conocemos en la actualidad. A partir del año 1900, la producción comercial de rosas en Europa y Estados Unidos se destacó por su alta calidad, caracterizadas por tallos largos y capullos grandes (Cuzco, 2022). Consideradas como símbolos de amor y belleza en diversas culturas antiguas, las rosas, mayormente originarias de Asia y África, se han convertido en elementos ornamentales esenciales. El ancestro de las rosas, el rosal silvestre o escaramujo, ha sido fundamental en su evolución como planta ornamental a lo largo de los años (Grijalva, 2018).

2.2.2.2. Taxonomía

La rosa (*Rosa sp.*) es un arbusto con fines ornamentales, dada la belleza de sus flores, su follaje verde intenso y vistosos frutos (Yong, 2004). Su clasificación botánica se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación botánica

	Reino	Vegetal
División		Espermatofitos
Subdivisión		Angiospermas
Clase		Dicotiledóneas
Orden		Rosales
Familia		Rosáceas
Tribu		Roseas
Género		Rosa
Especie		sp.

Fuente: Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos tropicales*, 25(2), 53-67.

2.2.2.3. Morfología

La familia de las rosáceas integra plantas diferenciadas en su aspecto, desde plantas con altura de 15 cm, a todos los tamaños y formas ya sea de arbusto o trepadoras con altura de 12 metros (Yong, 2004).

Tabla 2. Descripción morfológica de la rosa

Raíz	Las rosas presentan una raíz pivotante, vigorosa y profunda. En el caso de las plantas propagadas por estacas, esta particularidad se ve reducida, dado que el sistema radicular del rosal disminuye proporcionalmente, lo que resulta en una menor capacidad productiva y una disminución significativa en la calidad de las flores en un plazo de uno a dos años.
Tallos	Los arbustos de rosas presentan ramas lignificadas con un crecimiento que puede ser erecto o sarmentoso, mostrando un color verde o con tonalidades rojizas o marrones en su juventud, que van desde tonos pardos a grisáceos en tanto que envejecen. Estas ramas pueden tener espinas de diversos tamaños y formas, aunque existen variedades que carecen de ellas o tienen muy pocas. El tallo de la rosa es leñoso y a menudo termina en una flor.
Hojas	Las hojas características de los rosales suelen tener una superficie lisa y cinco o siete folíolos. Aunque este patrón general se aplica a la mayoría de las variedades de jardín, el brillo de la superficie puede variar considerablemente según la variedad en cuestión. Algunas hojas pueden ser muy brillantes, mientras que otras son completamente opacas. Las hojas de muchas variedades presentan una gama entre extremos distinguiéndose tres grupos básicos: brillante, semibrillante y opaco. No todas las hojas tienen necesariamente cinco o siete folíolos; algunas exhiben un follaje espeso, atractivo y de numerosos folíolos pequeños. Además, algunas presentan nervaduras profundas y rugosas que les confieren un aspecto distintivo.
Flores	Las flores de los rosales se consideran completas, con cinco pétalos y periginias, lo que significa que el cálamo tiene bordes más o menos elevados alrededor del gineceo, otorgándoles una forma de taza o copa. En la parte superior, se encuentran insertos los sépalos, pétalos y estambres.
Fruto	Los frutos de los rosales son secos, con una sola semilla y muy resistentes. Posterior a la caída de las flores, las vainas frutales, que en algunos arbustos de rosas son coloridas y carnosas, añaden una nueva y atractiva decoración al jardín durante el otoño.

Fuente: Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos tropicales*, 25(2), 53-67.

2.2.2.4. Variedades

La rosa ha experimentado un intenso proceso de selección e hibridaciones con el fin de generar variedades y formas nuevas. Por su parte, las variedades modernas de la rosa se crearon en los cruces de las especies de Rosa: *indica*, *sinensis*, *rugosa*, *multiflora* y *laxa*.

Actualmente, existen diversas clases de rosas como: floriundas, grandifloras, miniaturas, trepadoras, arbustivas e híbridos de té, siendo estas últimas especialmente populares en la industria floral para su uso en explotaciones comerciales (Tomas, 2022).

Pink Floyd: Es comercial dado su color intenso, florece entre junio y octubre. Es altamente resistente a heladas, dado que puede tolerar temperaturas de hasta -20°C sin requerir protección invernal. También resiste plagas y humedad, a la vez que presenta una larga vida en florero (Tomas, 2022).

Blanco mundial: es de tipo híbrido de té y se cultiva especialmente en Ecuador. Sus pétalos son ligeramente rizados y atractivos. No obstante, las características de producción varían acorde a la ubicación geográfica. Una limitación es el tamaño de botón y largo de tallo (Tomas, 2022).

Explorer: Es admirada y cotizada por su belleza y color intenso, siendo solicitada mayormente en el mercado internacional. No obstante, su ciclo de producción es extenso (Viscaino, 2023).

Blanco blizzar: presenta un tamaño mediano y de aroma sutil. Está dispuesta a sucumbir ante enfermedades como oídio y plagas. Se adecúa a ambientes frescos con luminosidad (Tomas, 2022).

Freedom: Presentan una recepción increíble en mercados nacionales e internacionales dadas las características de color rojo intenso, textura suave, botón grande, tallos largos y rectos, follaje verde y abundante. Esta variedad es robusta y resistente ante enfermedades como mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) (Grijalva, 2018).

Ámsterdam: Presentan baja productividad dada su predisposición a formar ciegos y rosetas. También tiene robustez y resistencia a plagas (Grijalva, 2018).

Tabla 3. Características técnicas de las variedades de rosa

Variedad	Diámetro de botón	Longitud de tallo	Duración en florero
Pink Floyd	6,5 cm	60 a 90 cm de largo	15 a 17 días
Blanco mundial	3,5 a 4 cm	50 a 90 cm de largo	18 días
Explorer	6,5 a 7 cm	76 a 100 cm de largo	12 días
Blanco blizzar	2 a 6,5 cm	40, 60, 70, 80 cm de largo	12 a 18 días
Freedom	5,5 a 6,5 cm	70 a 90 cm de largo	14 a 17 días
Ámsterdam	5,5 a 6,0 cm	50 a 70 cm de largo	10 a 12 días

Fuente: Adaptado de Tomas, C. (2022). *Fenología de seis variedades de rosa (Rosa sp) en producción abierta de Cayhuayna - Huánuco*. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio. Valdizan y Grijalva, D. (2018). *Evaluación de la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp.) variedades freedom y ámsterdam en el cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

2.2.2.5. Requerimientos edafoclimáticos

2.2.2.5.1 Suelo

Los requisitos del cultivo de rosas no difieren significativamente de otros cultivos. “Se recomienda un suelo compuesto por un 40% de arena, 40% de limo y 20% de arcilla, aunque también pueden crecer en suelos arcillosos o arenosos” (Tomas, 2022, p.22).

Se prefieren suelos con una hondura mínima de 40 cm, de tipo franco arenoso, bien drenados y aireados. En caso de suelos con características no ideales, se debe aumentar la cantidad de materia orgánica (INFOAGRO, 2016). Las rosas toleran suelos ácidos, pero el pH óptimo debe estar alrededor de 6; no soportan altos niveles de calcio, lo que puede llevar a clorosis, ni altos niveles de sales solubles, que no deben superar el 0.15%. Antes de aplicar fertilizantes de base, es recomendable analizar el suelo (Tomas, 2022).

2.2.2.5.2. Clima

Temperatura: Para un óptimo desarrollo, las rosas requieren temperaturas que se sitúen en un rango de 17°C a 25°C, aunque pueden tolerar mínimas de 15°C y máximas de 28°C. Cuando la temperatura desciende por debajo de 15°C, el crecimiento de estas plantas se ve afectado (Luzuriaga, 2020).

Humedad: Para mejorar la calidad de la superficie foliar y aumentar la producción, es recomendable mantener una humedad relativa del 70 al 80%. No obstante, un exceso de humedad en el cultivo puede aumentar la vulnerabilidad de las plantas a enfermedades (León, 2013).

Luminosidad: La luz juega un papel crucial en la calidad de las flores y el rendimiento de las plantas, siendo un factor difícil de gestionar y calcular (Yong, 2004). Es fundamental para que los nuevos brotes realicen la fotosíntesis y sinteticen los azúcares necesarios para su desarrollo. Cuando la intensidad de la luz es baja, las horas de luz disponibles disminuyen, y se ha observado que el crecimiento y la conservación óptimos de las raíces se logran con una luminosidad de 548 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (Cárdenas y López, 2011).

Oxígeno: El oxígeno en el suelo es fundamental para mejorar su estructura, facilitar la aireación y abrir los poros tanto en el sistema radicular como en el suelo, lo que favorece el desarrollo adecuado de las plantas. No obstante, factores adversos como: temperatura, organismos, salinidad, entre otros, pueden reducir la concentración de oxígeno en la rizosfera, lo que resulta en una disminución de oxígeno que afecta la fisiología, el metabolismo y la morfología de las raíces, perjudicando el crecimiento de la planta (Moreno *et al.*, 2021).

2.2.2.6. Manejo del cultivo

2.2.2.6.1. Preparación del suelo

Para el cultivo de rosas el suelo debe estar en perfectas condiciones de fertilidad para lo cual como buen drenado y aireado para evitar encharcamientos, pudiendo emplear diversos materiales orgánicos como fibra de coco, cascarilla, gallinaza, compost, humus de lombriz, bocashi, entre otras (Cabascango, 2023).

Por lo general las rosas pueden tolerar un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse en torno a 6. No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose rápidamente clorosis debido al exceso de este elemento. Tampoco soportan elevados niveles de sales solubles, recomendando no superar el 0,15% (Cabascango, 2023).

2.2.2.6.2. Formas de multiplicación

Los rosales se pueden propagar mediante cuatro métodos: semilla, acodo, injerto y esqueje. La multiplicación por semilla y por acodo se emplea en menor medida y en limitadas variedades.

Tabla 4. Formas de multiplicación de la rosa

Método	Características
Por semillas	Se realiza para la generación de nuevas variedades y no se puede emplear a gran escala, dada la variación significativa en las características genéticas de las flores resultantes.
Acodo o margullo	Se puede emplear en cualquier rosal, que presente tallos largos y flexibles. Es recomendado en rosales enredadera y en arbustos.
Injerto	Los rosales que se cultivan para exportación se multiplican empleando el injerto. El injerto se ubica cercano al suelo en caso de arbustos y más arriba si es una variedad estándar.
Esqueje	Para realizar un esqueje en una rosa, se selecciona un tallo sano y vigoroso de la planta madre y se corta justo debajo de un nudo o yema, con una longitud de unos 10-15 cm. Se retiran las hojas inferiores y se sumerge la base en hormona enraizante opcionalmente. Luego, se planta en un sustrato ligero y bien drenado, manteniéndolo húmedo, pero no encharcado. El esqueje se coloca en un lugar con luz indirecta y se espera a que desarrolle nuevas raíces, lo cual puede tardar varias semanas. Una vez enraizado, se puede trasplantar a su ubicación final y continuar con los cuidados habituales de la rosa.

Fuente: Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos tropicales*, 25(2), 53-67.

2.2.2.7. Plagas y Enfermedades

Acorde a Yong (2004) las enfermedades en los rosales pueden ser ocasionadas por factores culturales como niveles inadecuados de humedad, falta de ventilación, lesiones mecánicas, así como por la acción de hongos, bacterias y virus, además de

deficiencias nutricionales. Estas enfermedades pueden afectar a toda la planta, incluyendo las raíces, pero suelen ser más fáciles de tratar. Por otro lado, las plagas representan desafíos graves y complicados, dado que pueden afectar a un número mayor de plantas. Entre las principales plagas de insectos se encuentran los ácaros, orugas, pulgones, mosca blanca, trips y nematodos.

Tabla 5. Plagas que atacan los rosales

Plaga	Descripción
Ácaros	Pequeños artrópodos que se alimentan de la savia de las plantas, causando decoloración, manchas y deformidades en las hojas. Pueden ser difíciles de detectar debido a su pequeño tamaño (Soto, 2013).
Orugas	Larvas de polillas y mariposas que se alimentan de las hojas, brotes y flores de las plantas. Pueden causar daños severos al consumir grandes áreas de tejido vegetal, dejando agujeros y defoliación (Boito, y otros, 2013).
Pulgones	Insectos pequeños que se alimentan de la savia de las plantas, generalmente en los brotes tiernos y en la parte inferior de las hojas. Pueden debilitar la planta al extraer nutrientes y transmitir enfermedades virales (Quinte, 2023).
Mosca blanca	Insectos de color blanco que se alimentan de la savia de las plantas y producen una sustancia pegajosa conocida como "rocío de miel". Su presencia puede debilitar las plantas y facilitar el crecimiento de hongos en ellas (Caamarillo, 2009).
Trips	Insectos pequeños y delgados que se alimentan de la savia de las plantas, causando decoloración, deformidades y plateado en las hojas. Pueden transmitir enfermedades virales y favorecer el desarrollo de hongos (Guerrero, 2018).
Nematodos	Gusanos microscópicos que viven en el suelo y se alimentan de las raíces de las plantas. Pueden causar daños a las raíces, debilitando la planta y haciéndola más susceptible a enfermedades y condiciones adversas del suelo (Rosero, 2018).

Los rosales pueden sufrir ataques de hongos, bacterias y virus, especialmente en regiones tropicales con una amplia diversidad biológica, lo que incrementa la susceptibilidad de las plantas ornamentales a enfermedades y plagas. Es esencial detectar y combatir estas enfermedades de manera oportuna. El uso de productos químicos debe ser realizado con precaución debido a su potencial toxicidad para seres humanos y plantas si se aplican en cantidades incorrectas.

Por esta razón, se aconseja prevalecer el empleo de productos naturales o métodos de control biológico. Además de las enfermedades contagiosas, se presentan problemas no infecciosos, como trastornos fisiológicos generados por factores ambientales como la acumulación de sales, falta de oxígeno, alteraciones en la coloración de los pétalos y deterioros por contaminación atmosférica. Estos trastornos pueden manifestarse en tallos sin flores, deformidades en las flores, cuellos doblados o en forma de cisne. También pueden aparecer dificultades nutricionales, como la presencia de nitritos o exceso de microelementos (Yong, 2004).

2.2.2.8. Requerimientos nutricionales

Para lograr un desarrollo óptimo de los rosales, es crucial que absorban adecuadamente los nutrientes del suelo, siendo 13 de estos nutrientes derivados del suelo y absorbidos por las raíces, aunque también pueden ser tomados en pequeñas cantidades a través de las hojas. La carencia de uno o más de estos elementos esenciales puede manifestarse en síntomas visibles en las hojas o flores, afectando tanto el vigor como la floración de la planta.

Estos nutrientes se clasifican en tres grupos: macronutrientes, nutrientes secundarios y micronutrientes. Es esencial comprender la fisiología de las rosas para satisfacer sus requerimientos nutricionales, ya que su absorción varía según la etapa de desarrollo. Se aconseja realizar análisis del suelo y foliares para monitorear la fertilización y asegurar un crecimiento y floración óptimos.

El antagonismo entre ciertos elementos, como el nitrógeno y el cobre, puede interferir en la absorción de nutrientes. Aunque el nitrógeno es fundamental para el crecimiento y la floración, se recomienda también el uso de potasio para obtener flores de calidad. El calcio y el boro son especialmente relevantes para los rosales en comparación con otros cultivos (Yong, 2004).

Tabla 6. Nutrientes y funciones

Tipos de nutrientes	Nutrientes	Funciones
Macronutrientes	Nitrógeno (N)	Estimula el crecimiento de hojas en tamaño y número y los tallos.
	Fosfato	Crecimiento de raíces y tallos, acelera la floración.
	Potasa	Favorece la generación de flores. Incrementa la resistencia a enfermedades, sequía.
Nutrientes	Calcio	Mantienen el color verde del follaje, evita la caída de las hojas. El Boro evita la desproporción de los folíolos. El calcio disminuye la amplificación del daño en los tallos.
	Magnesio	
Micronutrientes	Hierro	El calcio disminuye la amplificación del daño en los tallos.
	Boro	
	Manganeso	

Fuente: Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos tropicales*, 25(2), 53-67.

2.2.2. Lactofermentos

Los agricultores y las autoridades se han interesado en disminuir los costos de producción, la dependencia de los insumos químicos para rescatar la fertilidad del suelo y evitar las consecuencias negativas en los sistemas (Guerrón, 2015). Una

alternativa ha sido la producción y empleo de biofertilizantes como los lactofermentos (Bastidas, 2021).

Según Pacheco (2010) los lactofermentos se constituyen como una herramienta por excelencia para restituir los ecosistemas afectados por el empleo de agrotóxicos. Los lactofermentos exhiben condiciones microbianas muy singulares. Las fermentaciones lácticas son el fruto de la conversión de azúcares (glucosa y lactosa) en ácido láctico, dada la actividad de varias bacterias. El principal azúcar presente en la leche es la lactosa, un disacárido conformado por una molécula de glucosa y una de galactosa. Las bacterias ácidas encuentran en ellas su sustrato energético base y como consecuencia de su metabolismo se genera ácido láctico. Mediante el proceso los materiales orgánicos se convierten en minerales, vitaminas, ácidos orgánicos, entre otros. Estos abonos de consistencia líquida no solo nutren los cultivos mediante los nutrientes de origen mineral quelatados, también se transforman en un inóculo microbiano que facilita restituir el equilibrio microbiológico (Peñafiel, 2019). Esto dado que actúan reduciendo el apareamiento de plagas y enfermedades en el cultivo, dados los vínculos antagónicos y de competitividad con microorganismos fitopatógenos y todo tipo de bacterias putrefactoras, facilitando producir plantas de mayor desarrollo (Solís, 2015).

2.2.2.1. Lactobacillus

El Lactobacillus, al descomponer la materia orgánica en el suelo, favorece la asimilación de nutrientes (calcio, fósforo, potasio) y micronutrientes (zinc, calcio, manganeso, boro, magnesio, entre otros), lo que resulta en beneficios para su desarrollo al mejorar la estructura del suelo. Además, eliminan malos olores de la materia en descomposición (Solís, 2015).

Según la investigación de Solís en 2015, se menciona que las bacterias ácido-lácticas, como el Lactobacillus sp, son capaces de producir ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos generados por bacterias fototróficas y levaduras. Estas bacterias ácido-lácticas promueven la descomposición más efectiva de componentes de la materia orgánica, como la lignina y la celulosa. El ácido láctico actúa como un potente agente esterilizante, inhibiendo microorganismos patógenos y acelerando el proceso de descomposición de la materia orgánica.

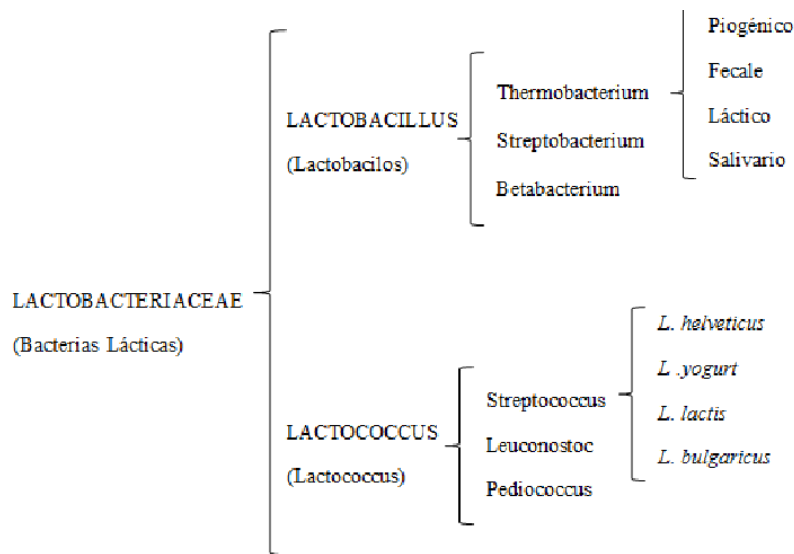


Figura 1. Clasificación de las bacterias lácticas

Nota: el gráfico detalla la agrupación de las bacterias lácticas, siendo los primeros grupos lactobacillus y lactococcus. Tomado de Solís, J. (2015). *Respuesta del suelo y del cultivo de fresa (Fragaria x ananassa) a la aplicación de lactofermentos enriquecidos en el sector Querochaca cantón Cevallos*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. (p.23).

En la investigación de Pacheco (2010), se identificó que el incrementar minerales en los lactofermentos mejoran su disponibilidad. De este modo un lactofermento beneficiado con sulfato de manganeso y roca fosfórica muestra una mayor solubilidad de manganeso en comparación con otros lactofermentos sin minerales. Asimismo, se nota que el lactofermento beneficiado con carbonato de calcio y roca fosfórica aumenta la disponibilidad de calcio, mientras que el enriquecido con sulfato de magnesio y roca fosfórica incrementa la disponibilidad de magnesio en comparación con otros biofermentos. Estos minerales se disuelven principalmente por los ácidos lácticos y orgánicos generados por las reacciones bioquímicas durante el proceso de fermentación. De esta manera, se logra una nutrición equilibrada para las plantas, permitiéndoles absorber de manera óptima los elementos minerales presentes en diversas fuentes.

2.2.2.2. Lactofermentos fortificados

Son abonos de consistencia líquida fermentados que se generan a partir de la fermentación anaeróbica, en un ambiente líquido y fortalecido con microorganismos provenientes de suero de leche, melaza o minerales en un lapso de 30 a 90 días

(Peñañiel, 2019). A continuación, se detallan los elementos a emplear en el enriquecimiento de los lactofermentos:

Suero de leche

El suero de leche se presenta como un líquido transparente con tonalidades amarillo-verdosas, con un contenido promedio de 4.9% de lactosa, 0.9% de proteína, 0.6% de cenizas y 0.3% de grasas. Este líquido contiene diversos elementos como nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), azufre (S), calcio (Ca), magnesio (M), que suplementan otros fertilizantes, enriqueciendo así la calidad nutricional del suelo. (Caiza, 2022, pp.11-12)

La utilización del suero lácteo, un subproducto de la industria láctea, en la producción de biofertilizantes, aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de los cultivos, ofreciendo una alternativa orgánica que reduce o reemplaza la necesidad de fertilizantes químicos altamente solubles (Gordón, 2014).

Melaza

Acorde a Sanclemente *et al.* (2011) la melaza acelera la descomposición de la materia orgánica, pero esta disminuye al consumirse sus carbohidratos. En consecuencia, se recomienda el uso de melaza con microorganismos eficientes para potenciar la descomposición.

Sulfato de magnesio

El sulfato de magnesio se ha integrado en el enriquecimiento de los lactofermentos, mejorando la disponibilidad de magnesio para la nutrición y protección del suelo (Pacheco, 2010).

Sulfato de potasio

El sulfato de potasio se ha empleado en el enriquecimiento del lactofermento en busca de la mejora de disponibilidad de potasio (Pacheco, 2010).

Roca fosfórica

En las combinaciones identificadas del uso de roca fosfórica con magnesio y manganeso esta no hacia mayor influencia. No obstante, en su empleo individual con una concentración mayor a 2% se identificó mejora en el control de peso seco y

longitud de vástago, aumento en hojas facilitando la solubilización y asimilación de fósforo (Benitez, 2018).

EMAS

En investigaciones donde se ha empleado EMAS en el enriquecimiento de lactofermentos se identificó variaciones en fruto, pH y control de hongos en el cultivo. Siendo recomendable aplicar los EMAS una vez a la semana, dado que los microorganismos desaparecen al cumplir su ciclo de vida (Solís, 2015).

Cal

La cal se emplea como una fuente de nutrientes para enriquecer los lactofermentos para incrementar la disponibilidad de minerales esenciales del suelo y mejorar el crecimiento de las plantas (Benítez, y otros, 2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El presente estudio mantiene un enfoque cuantitativo, puesto que se procedió a la recolección de datos de diferentes variables evaluadas como: longitud del tallo, diámetro del tallo, longitud del botón floral, diámetro del botón floral, brotación de yemas, brotación de basales y producción en donde se realizó el análisis estadístico para aceptar o refutar las hipótesis establecidas en la investigación.

3.1.2. Tipo de Investigación

La investigación es de tipo experimental, puesto que se aplicó tratamientos los cuales estuvieron constituidos por el uso de un lactofermento elaborado a diferentes concentraciones de los insumos utilizados y diferentes métodos de aplicación, probando la eficacia que tuvieron en el cultivo de rosas (rosácea) variedad Explorer.

3.2. IDEA A DEFENDER

Ha: La aplicación de lactofermentos mejora la calidad del cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer bajo invernadero.

Ho: La aplicación de lactofermentos no mejora la calidad del cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedad Explorer bajo invernadero.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 7. Matriz de operacionalización de variables

Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
La aplicación de lactofermentos mejora la calidad del cultivo de rosas (<i>Rosa sp</i>) variedad Explorer bajo invernadero.	VI Lactofermento en diferentes concentraciones y métodos de aplicación.	A. Lactofermento	Es un producto del proceso de fermentación anaeróbica (sin aire) de diferentes insumos como: suero de leche (subproducto del proceso de elaboración de cuajada), melaza, sulfato de magnesio, sulfato de potasio, roca fosfórica, emas y cal en diferentes concentraciones y métodos de aplicación.	Aplicación de los tratamientos en diferentes dosis y métodos de aplicación en drench y foliar en el cultivo de rosas variedad Explorer.	Probeta y bomba de fumigar de 20 litros.
		A.1. Concentraciones de los insumos utilizados para el proceso de la elaboración de 20 litros de lactofermento.	<p>Concentración baja de los insumos: 40% de suero de leche, 0,5% de melaza, 5 % emas para aplicación en drench.</p> <p>Concentración alta de los insumos: 60% de suero de leche, 0,10% melaza, 6% de emas para aplicación en drench.</p> <p>Concentración baja de los insumos: 20% de suero de leche, 0,03% de melaza, 2% de emas para aplicación foliar.</p> <p>Concentración alta de los insumos: 40% de suero de leche, 0,5% de melaza, 3% de emas para aplicación foliar.</p> <p>Foliar: aplicación en forma de lluvia del lactofermento en el tercio medio de la planta, con una dosis de 5ml/ L y una frecuencia de 15 días.</p> <p>Drench: aplicación sobre la superficie del suelo cerca de los tallos basales, con una dosis de 71,42ml/ L y una frecuencia de 15 días.</p>		
		A.2. Métodos de aplicación			

VD	Productividad y calidad de tallos	Calidad del tallo	Longitud del tallo durante el proceso de producción: la variable fue evaluada después de los 15 días de aplicar los tratamientos hasta culminar el experimento, se tomaron los datos con una cinta métrica y las medidas fueron expresadas en centímetro (cm), tomadas desde el sitio que nace la yema hasta el ápice.	Observación	Cinta métrica y libreta de trabajo.
			Diámetro del tallo durante el proceso de producción: la variable fue evaluada después de los 15 días de aplicar los tratamientos hasta culminar el experimento, se tomaron los datos con un calibrador y las medidas fueron expresadas en centímetros (cm) y fueron tomadas en el tercio medio del tallo.	Observación	Calibrador y libreta de trabajo.
			Longitud del botón a la cosecha: Los datos fueron tomados cuando el botón se encontraba en el punto de corte, las medidas fueron tomadas con un calibrador y expresadas en centímetros (cm).	Observación	Calibrador y libreta de trabajo.
		Calidad del botón	Diámetro del botón a la cosecha: Los datos fueron tomados cuando el botón se encontraba en el punto de corte, las medidas fueron tomadas con un calibrador y expresadas en centímetros (cm).	Observación	Calibrador y libreta de trabajo.
		Brotación	Yemas florales: Se selecciono yemas en estado cero y se idéntico la brotación de estas, esta variable se evaluó a los 15 días después de la primera aplicación de los tratamientos y fue medida en porcentajes.	Observación	Libreta de trabajo

	Basales: Se seleccionó 15 plantas de la unidad experimental y se identificó la brotación de basales en estado vegetativo, esta variable se evaluó al culminar el experimento.	Observación	Libreta trabajo	de
Rendimiento	Al final del experimento se procedió a cosechar y registrar el número de tallos de toda la unidad experimental, cuya flor alcanzó el punto de cosecha.	Observación	Libreta trabajo	de

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Caracterización del área a estudiar

La investigación se realizó en la florícola "León Roses", dedicada a la producción y comercialización de rosas, específicamente en la variedad Explorer, variedad exportada a países como Rusia y Estados Unidos.

3.4.2. Ubicación geográfica

La florícola "León Roses" está ubicada en la provincia del Carchi, cantón Bolívar, barrio La Esperanza, sector el Guabo. Se encuentra a una altitud de 2530 m.s.n.m, con las siguientes coordenadas geográficas 0°29'12" N 77°54'37" W



Figura 2. Ubicación Geográfica
Fuente: (Earth, 2020)

3.4.3. Variables en estudio

3.4.3.1. Variable independiente

Los factores en estudio del presente experimento fueron: la concentración de insumos en la elaboración del lactofermento (factor A), y que consta de dos niveles (A1: Concentración baja y A2: Concentración alta), por otra parte, el método de aplicación se constituyó en el (factor B) y está conformado por dos niveles (B1: Método de aplicación en drench y B2: Método de aplicación foliar).

Tabla 8. Factores en estudio

(Factor B) Método de aplicación	(Factor A) Concentración de insumos en la elaboración del lactofermento				
	Suero de leche	Melaza	Emas	Fermento para aplicación en drench	Fermento para aplicación foliar
LACTOCBAD	40%	5%	5%	71,42ml/L	
LACTOCAAD	60%	10%	10%	71,42ml/L	
LACTOCBAF	20%	0,25%	2,5%		5 ml/L
LACTOCAAF	40%	5%	5%		5ml/L

De la interacción de los factores A y B (AxB+2)

Tratamientos: en la interacción de los factores A y B del (AxB+2) presente experimento se derivan los tratamientos, los cuales se los detalla a continuación.

Tabla 9. Tratamientos

Tratamientos	Descripción	Observaciones
T1 Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar LactoCAAF	5ml /L	Los tratamientos fueron aplicados cada 30 días desde el día cero hasta el día 90 del experimento.
T2 Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar LactoCAAF	5ml/L	
T3 Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench LactoCAAD	71,42ml/L	
T4 Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench LactoCBAD	71,42ml /L	
T5 Químico aplicación en drench T5	1,5 ml/L	
T6 Testigo finca aplicación en drench T6	71,42 ml/L	

3.4.4. Población y muestra de la investigación

3.4.4.1. Población

La investigación se la implemento en el cultivo de rosas variedad Explorer, cuyas características son su color rojo oscuro y un tamaño de botón floral realmente grande, es considerada una de las rosas más grandes producida en el Ecuador. El experimento se ubicó en el bloque 1 de la florícola "León Roses" para lo cual la población total fue de 5,136 plantas (214 plantas/unidad experimenta) para este experimento.

3.4.4.2. Muestra

La muestra del experimento consta de un total de 15 plantas por unidad experimental, plantas en las cuales se evaluó las variables: longitud y diámetro del tallo, longitud y diámetro del botón a la cosecha, brotación de yemas y brotación de basales; y para la variable producción se tomó en consideración todas las plantas de la unidad experimental.

3.4.5. Características del experimental

Se trabajo con un total de 12 camas de 50 metros lineales cada una, las cuales se dividieron en dos partes, con una medida de 25 metros lineales que consta como una unidad experimental, tomándose en cuenta que fueron cuatro repeticiones.

Tabla 10. Descripción de las características del experimento

Diseños de bloques completo al azar	Dimensiones
Tratamientos	6
Repeticiones	4
Número de unidades	24
Medidas de la cama	0,60 cm de ancho x 50 m lineales
Distancia entre caminos	65 cm
Distancia entre plantas	7 cm
Número total de plantas por cama	856
Número total de plantas	5,136
Número de plantas por unidad experimental	15
Área total de la investigación	300 metros cuadrados

3.4.5.1. Características de la unidad experimental

Se trabajo con 24 unidades experimentales; cada una de ellas con una medida de 25 metros lineales de largo x 60 cm de ancho, los tratamientos fueron distribuidos al azar en cada una de las repeticiones.

Tabla 11. Distribución de las unidades experimentales

R1	R2	R3	R4
TQ	LactoCBAD	TF	LactoCBAF
LactoCAAD	TF	LactoCBAF	LactoCBAD
TF	LactoCBAF	TQ	LactoCAAF
LactoCBAD	LactoCAAF	LactoCAAD	TQ
LactoCBAF	TQ	LactoCAAF	LactoCAAD
LactoCAAF	LactoCAAD	LactoCBAD	TF
25 m	25m	25 m	25 m
300 m ²			

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el presente experimento se utilizó un arreglo factorial que involucra dos factores, Factor A (concentraciones) y Factor B (métodos de aplicación) + 2 (testigos), que en el campo se lo implemento bajo un diseño DBCA, los datos generados durante el desarrollo fueron sometidos a un análisis de varianza para identificar diferencias estadísticas, también se efectuó una prueba de medias de Tukey al 5% para identificar las diferencias dentro de los tratamientos.

Tabla 12. Esquema ANOVA (DBCA)

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total	23
Tratamientos	5
Método de aplicación	1
Concentraciones	1
Método de aplicación x Dosis	1
Testigo químico vs Testigo Finca	1
Testigo vs Resto	1
Repeticiones	3
Error	15

3.6. VARIABLE INDEPENDIENTE

Calidad de tallos florales

- Longitud del tallo: la variable fue evaluada después de los 15 días de aplicar los tratamientos hasta culminar el experimento, se tomaron los datos con una cinta métrica y las medidas fueron expresadas en cm, tomadas desde el sitio que nace la yema hasta el ápice.
- Diámetro del tallo: la variable fue evaluada después de los 15 días de aplicar los tratamientos hasta culminar el experimento, se tomaron los datos con un calibrador y las medidas fueron expresadas en cm y fueron tomadas de la parte central del tallo.
- Diámetro del botón a la cosecha: Los datos fueron tomados cuando el botón se encontraba en el punto de corte, las medidas fueron tomadas con un calibrador y expresadas en cm.
- Longitud del botón a la cosecha: Los datos fueron tomados cuando el botón se encontraba en el punto de corte, las medidas fueron tomadas con un calibrador y expresadas en cm.

- Brotación de yemas: Se seleccionó yemas en estado cero y se idéntico la brotación de estas, esta variable se evaluó a los 15 días después de la primera aplicación de los tratamientos y fue medida en porcentajes.
- Brotación de basales: se seleccionó 15 plantas de la unidad experimental y se identificó la brotación de basales, esta variable se evaluó a los 15 días después de la última aplicación de los tratamientos y fue medida en porcentajes
- Rendimiento: Al final del experimento se procedió a cosechar y registrar el número de tallos de toda la unidad experimental, cuya flor alcanzo el punto de cosecha.

3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO.

3.7.1. Ingredientes para la elaboración del lactofermento

Tabla 13. Ingredientes para la elaboración del lactofermento

Ingredientes
Suero de leche
Melaza
Sulfato de magnesio
Sulfato de potasio
Roca fosfórica
Emas
Cal agrícola

3.7.2. Protocolo de la elaboración de 20 litros de lactofermento

- Se dosificó exactamente cada uno de los ingredientes para la elaboración del lactofermento.
- Se coló en un balde de 20 litros suero de leche de cuajada, melaza, sulfato de magnesio, sulfato de potasio, roca fosfórica, emas, cal, y agua hasta completar los 20 litros del recipiente.
- Se Agitó hasta que la mezcla sea homogénea.
- Se colocó la mezcla en el recipiente plástico previamente adecuado para el inicio de la fermentación anaeróbica del lactofermento y sellar.
- Se ubicó los recipientes con los ingredientes utilizados para la elaboración del lactofermento bajo sombra a temperatura ambiente.
- Se abrió el tanque a los 15 días y se evaluó su calidad por el olor y color, antes de usar el producto.

3.7.3. Concentraciones de los ingredientes para la elaboración del lactofermento.

Tabla 14. Concentraciones de los ingredientes para la elaboración del lactofermento.

	Suero de leche	Melaza	Emas	Sulfato de magnesio	Sulfato de potasio	Roca fosfórica	Cal agrícola
LACTOCBAD	40 %	5%	5%	280gr	51,88gr	80gr	108,08gr
LACTOCAAD	60%	10%	10%	280gr	51,88gr	80gr	108,08gr
LACTOCBAF	20%	0,25%	2,5%	280gr	51,88gr	80gr	108,08gr
LACTOCAAF	40%	5%	5%	280gr	51,88gr	80gr	108,08gr

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Longitud de tallo en el cultivo de rosas variedad Explorer bajo la aplicación de lactofermento.

4.1.1.1 Longitud del tallo desde los 15 días hasta los 45 días después del inicio el experimento (ddie)

El análisis de varianza para la variable longitud de tallos florales en el cultivo de rosas tomada desde los 15 ddie hasta los 45 ddie y bajo el efecto de la aplicación de dos concentraciones de lactofermento muestra que, a los 15 ddie existen diferencias estadísticas significativas únicamente para la fuente de variación concentración, mientras que a los 45 ddie muestra diferencias estadísticas significativas en las fuentes de variación: tratamientos, concentración y testigo versus el resto. El coeficiente de variación del experimento en esta evaluación fue de un valor mínimo: 3,61% a los 45 ddie y alcanza un valor máximo de 4,61% a los 15 ddie, demostrando que se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio del experimento es de 6,24 cm de longitud a los 15 ddie y de 29, 17 cm de longitud a los 45 ddie.

Tabla 15. Análisis de varianza en el experimento para la longitud del tallo en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 15 y 45 ddie, bajo el efecto de lactofermento.

Fuentes de Variación	GI	Evaluación a los 15 ddie		Evaluación a los 45 ddie	
		F	p-valor	F	p-valor
Total	23				
Tratamientos	5	2,97	0,05ns	47,25	0,00**
Método de aplicación	1	0,9	0,37ns	1,85	0,21ns
Concentración	1	11,67	0,01*	147,26	0,00**
Método de aplicación x concentración	1	0,1	0,76ns	0,5	0,5ns
Testigo químico vs Testigo Finca	1	0,97	0,34ns	3,14	0,1ns
Testigo vs Resto	1	0,48	0,5ns	55,9	0,00**
Repeticiones	3	2,7	0,08ns	0,86	0,48ns
Error	15				
CV (%)		4,61		3,61	
Promedio (cm)		6,24		29,17	

En la prueba estadística de Tukey al 5% para la longitud de tallos a los 45 días después de iniciado el experimento en el análisis de la fuente de variación tratamientos, se determinaron dos rangos de clasificación, los tratamientos T2 (Lactofermento concentración de insumos baja aplicación foliar) y T5 (Químico aplicación drench) compartieron el rango A con una media de 32,10 cm de longitud cada uno ; mientras que el tratamiento T3 (lactofermento concentración de insumos alta aplicación drench) registra la menor altura en el experimento ubicándose en el rango B con una media de 24,37 cm de longitud.

Tabla 16. Tukey al 5% en el experimento para longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 15 y 45 ddie.

15 días		45 días		
Tratamientos	Promedio (cm)	Tratamientos	Promedio (cm)	Rangos
T2(LactoCBAF)	6,56	T2(LactoCBAF)	32,1	A
T5(TQ)	6,4	T5(TQ)	32,1	A
T4(LactoCBAD)	6,37	T4(LactoCBAD)	30,91	A
T6(TF)	6,2	T6(TF)	30,78	A
T1(LactoCAAF)	6	T1(LactoCAAF)	24,74	B
T3(LactoCAAD)	5,91	T3(LactoCAAD)	24,37	B

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar

LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench

LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

TQ: Químico aplicación en drench

TF: Testigo finca aplicación en drench

En la prueba estadística de Tukey al 5 % para la longitud del tallo a los 15 y 45 días después del inicio del experimento en el análisis de la fuente de variación concentración, se evidencio dos rangos de clasificación las concentraciones bajas se posesionaron en el rango A con el valor más alto en las dos mediciones; mientras que las concentraciones altas se ubican en el rango B en las dos mediciones.

Tabla 17. Tukey al 5 % para concentraciones aplicadas en la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 15 y 45 ddie.

15 Días			45 Días		
	Promedio (cm)	Rangos		Promedio (cm)	Rangos
CB	6,46	A	CB	31,5	A
CA	5,96	B	CA	24,55	B

CB: Concentración de insumos baja

CA: Concentración de insumos alta

4.1.1.2 Longitud del tallo desde los 75 días hasta los 105 días después de iniciado el experimento (ddie)

El análisis de varianza en el experimento para la variable longitud del tallo tomada desde los 75 ddie hasta los 105 ddie muestra que, a los 75 días existen diferencias estadísticas significativas en las fuentes de variación: tratamientos, métodos, concentraciones, y método de fumigación por concentraciones, mientras que a los 105 ddie muestra diferencias estadísticas significativas en las fuentes de variación; tratamientos, y métodos. El coeficiente de variación del experimento es de un valor mínimo: 3,98% a los 75 ddie y un valor máximo de 6,95% a los 105 ddie, demostrando que se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio de longitud del tallo en el experimento es de 57,77 cm de longitud a los 75 ddie y de 78,94 cm de longitud a los 105 ddie.

Tabla 18. Análisis de varianza en el experimento para la longitud del tallo en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 75 y 105 ddie, bajo el efecto de lactofermento.

Fuentes de Variación	GI	Evaluación a los 75 ddie		Evaluación a los 105 ddie	
		F	p-valor	F	p-valor
Total	23				
Tratamientos	5	39,24	0,00**	3,36	0,03*
Método de aplicación	1	24,47	0,00**	6,04	0,04*
Concentraciones	1	152,48	0,00**	2,13	0,18ns
Método de aplicación x concentraciones	1	5,53	0,04*	1,36	0,27ns
Testigo químico vs Testigo Finca	1	0,02	0,88ns	3,06	0,1ns
Testigo vs Resto	1	4,94	0,04*	1,46	0,25ns
Repeticiones	3	1,39	0,29ns	0,34	0,79ns
Error	15				
CV (%)		3,98		6,95	
Promedio (cm)		57,77		78,94	

En la prueba estadística de Tukey al 5% para tratamientos en la variable longitud del tallo, muestra que a los a los 75 ddie se determinaron cinco rangos de clasificación, el tratamiento T4 (Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) se ubica en el primer rango A con una media de 65,83 cm de longitud; mientras que el tratamiento T1 (lactofermento concentración de insumos alta aplicación foliar) se ubica en el último rango D con un valor de 45,84 cm de longitud. A los 105 ddie se determinaron tres rangos de significación, el T6 (testigo) se ubica en el primer rango A con una media de 84,25 cm de longitud; mientras que el tratamiento T1 (lactofermento concentración

de insumos alta aplicación foliar) se ubica en el último rango B con una media de 70,08 cm de longitud.

Tabla 19. Tukey al 5% en el experimento para longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 y 105 ddie.

75 días			105 días		
Tratamientos	Promedio (cm)	Rangos	Tratamientos	Promedio (cm)	Rangos
T4(LactoCBAD)	65,83	A	T6(TF)	84,25	A
T2(LactoCBAF)	62,77	AB	T4(LactoCBAD)	82,26	AB
T6(TF)	59,37	B	T3(LactoCAAD)	81,35	AB
T5(TQ)	59,13	C	T2(LactoCBAF)	78,24	AB
T3(LactoCAAD)	54,06	C	T5(TQ)	77,46	AB
T1(LactoCAAF)	45,48	D	T1(LactoCAAF)	70,08	B

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar

LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench

LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

TQ: Químico aplicación en drench

TF: Testigo finca aplicación en drench

En la prueba estadística de Tukey al 5 % para la longitud del tallo a los 75 y 105 días después del inicio del experimento en el análisis de métodos de aplicación, se evidencio dos rangos de clasificación, el método de aplicación Drench se ubica en rango A con el valor más alto en estas dos mediciones; mientras que el método de aplicación foliar se ubica en rango B.

Tabla 20. Tukey al 5 % para métodos de fumigación en la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 y 105 ddie.

75 Días			105 Días		
	Promedio (cm)	Rangos		Promedio (cm)	Rangos
AD	59,95	A	AD	81,8	A
AF	54,13	B	AF	74,16	B

AD: Aplicación en Drench, **AF:** Aplicación Foliar

En la prueba estadística de Tukey al 5 % para la longitud del tallo a los 75 días después del inicio del experimento en el análisis de concentraciones se evidencio dos rangos de significación, la concentración baja se ubica en el rango A con el valor más alto en esta medición; mientras que la concentración alta se ubica en el rango B.

Tabla 21. Tukey al 5 % para dosis aplicadas en la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 ddie.

75 Días		
	Promedio (cm)	Rangos
CB	64,3	A
CA	49,77	B

CB: Concentración de insumos baja

CA: Concentración de insumos alta

En la prueba estadística de Tukey al 5 % para la longitud del tallo a los 75 días después del inicio del experimento en el análisis de interacción concentraciones * método de aplicación, se evidencio dos rangos de clasificación, la interacción aplicación Foliar* CB (aplicación foliar* concentración baja) se ubica en el rango A con el valor más alto en esta medición; mientras que la interacción aplicación drench *CA (aplicación drench*concentración alta) se ubica en el rango B.

Tabla 22. Tukey al 5 % para interacción dosis * métodos de fumigación en la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 ddie.

75 Días		
	Promedio (cm)	Rangos
CBAF	32,1	A
CAAD	30,91	A
CBAF	24,74	B
CBAD	24,37	B

CBAF: concentración de insumos baja en aplicación foliar

CAAD: concentración de insumos alta aplicación en drench

CBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

CBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

4.1.2. Diámetro de tallo en el cultivo de rosas bajo la aplicación de dos dosis de lactofermento en la variedad Explorer.

4.1.2.1 Diámetro del tallo desde los 15 días hasta los 45 días después del inicio del experimento (ddie)

El análisis de varianza en el experimento para la variable diámetro del tallo floral en el cultivo de rosas tomada desde los 15 ddie hasta los 45 ddie muestra que, a los 15 ddie no existen diferencias estadísticas significativas en ninguna de las fuentes de variación, mientras que a los 45 días muestra diferencias estadísticas significativas en las fuentes de variación: tratamientos, método y testigo versus resto. El coeficiente de variación del experimento es de un valor mínimo:5,42% a los 45 ddie y un valor máximo de 7,31% a los

15 ddie, demostrando que se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio de diámetro de tallo en el experimento es de 0,62 cm de diámetro a los 15 ddie y de 0,76 cm de diámetro a los 45 ddie.

Tabla 23. Análisis de varianza en el experimento para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas, variedad Explorer a los 15 y 45 ddie, bajo el efecto de lactofermento.

Fuente de variación	GI	Evaluación a los 15 ddie		Evaluación a los 45 ddie	
		F	p-valor	F	p-valor
Total	23				
Tratamientos	5	0,39	0,84ns	3,87	0,02*
Método de aplicación	1	0,43	0,53ns	10,47	0,01*
Concentraciones	1	1,09	0,32ns	1,33	0,28ns
Método de aplicación x concentración	1	0	0,1ns	0,15	0,71ns
Testigo químico vs Testigo Finca	1	0,88	0,36ns	0,07	0,8ns
Testigo vs Resto	1	0	0,95ns	4,81	0,04*
Repeticiones	3	1,24	0,33ns	2,41	0,11ns
Error	15				
CV (%)		7,31		5,42	
Promedio (cm)		0,62		0,76	

En la prueba estadística de Tukey al 5% el diámetro de tallos a los 45 días después de iniciado el experimento en el análisis de la fuente de variación tratamientos, se determinaron tres rangos de clasificación, el tratamiento T1 (Lactofermento concentración de insumos alta aplicación foliar) se ubica en el primer rango A con una media de 0,83 cm de diámetro; mientras que el tratamiento T4 (lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) y T6 (Testigo) se ubican en ultimo rango B con un valor de 0,73 cm de diámetro cada uno.

Tabla 24. Tukey al 5% en el experimento para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 45 ddie.

15 días		45 días		
Tratamientos	Promedio (cm)	Tratamientos	Promedio (cm)	Rangos
T3(LactoCAAD)	0,64	T1(LactoCAAF)	0,83	A
T5(TQ)	0,63	T2 LactoCBAF)	0,8	AB
T1(LactoCAAF)	0,62	T3(LactoCAAD)	0,75	AB
T4 (LactoCBAD)	0,61	T5(TQ)	0,74	AB
T2(LactoCBAF)	0,6	T6(TF)	0,73	B
T6(TF)	0,6	T4(LactoCBAD)	0,73	B

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar
 LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar
 LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench
 LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench
 TQ: Químico aplicación en drench
 TF: Testigo finca aplicación en drench

En la prueba estadística de Tukey al 5 % para el diámetro del tallo a los 45 días después iniciado el experimento en el análisis de la fuente de variación métodos de aplicación, se evidenció dos rangos de clasificación, el método de aplicación Foliar en esta medición se ubica en el rango A con el valor más alto; mientras que el método de fumigación drench se ubica en el rango B.

Tabla 25. Tukey al 5 % para métodos de fumigación en la variable diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 45 ddie.

45 Días		
	Promedio (cm)	Rangos
AF	0,81	A
AD	0,74	B

AF: Aplicación Foliar, AD: Aplicación en drench

4.1.2.2 Diámetro del tallo desde los 75 días hasta los 105 días después de iniciado el experimento(ddie)

El análisis de varianza en el experimento para la variable diámetro del tallo floral en el cultivo de rosas tomada desde los 75 ddie hasta los 105 ddie muestra que, a los 75 ddie existen diferencias estadísticas significativas en las fuentes de variación: tratamientos, métodos de fumigación, concentraciones y testigo versus resto, mientras que a los 105 ddie no muestra diferencias estadísticas significativas en ningún a de las fuentes de variación. El coeficiente de variación del experimento es de un valor mínimo: 4,59% a los 75 ddie y un valor máximo de 19,17% a los 105 ddie, demostrando que se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio de diámetro de tallo del experimento es de 0,88 cm de diámetro a los 75 ddie y de 1,02 cm de diámetro a los 105 ddie.

Tabla 26. Análisis de varianza en el experimento para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas, variedad Explorer a los 75 y 105 ddie, bajo el efecto de lactofermento.

Fuentes de Variación	Gl	Evaluación a los 75 ddie		Evaluación a los 105 ddie	
		F	p-valor	F	p-valor
Total	23				
Tratamientos	5	9,71	0,00**	0,97	0,47ns
Método de aplicación	1	16,91	0,00**	0,3	0,59ns
Concentraciones	1	5,49	0,04*	0,03	0,86ns
Método de aplicación x concentraciones	x 1	0,02	0,88ns	1,09	0,32ns
Testigo químico vs Testigo finca	1	0,12	0,73ns	0,01	0,94ns
Testigo vs resto	1	16,45	0,00**	2,6	0,13ns

Repeticiones	3	2,37	0,11ns	0,7	0,56ns
Error	15				
CV (%)		4,59		19,17	
Promedio (cm)		0,88		1,02	

La prueba estadística de Tukey al 5% para el diámetro de tallos a los 75 días después de iniciado el experimento en el análisis de la fuente de variación tratamientos, se determinaron cinco rangos de foliar) acción, el tratamiento T1 (Lactofermento concentración de insumos alta aplicación foliar) se ubica en el primer rango A con una media de 0,98 cm de diámetro; mientras que los tratamientos T4 (lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) y T6 (Testigo) compartieron el ultimo rango C con un valor de 0,82 cm de diámetro cada uno.

Tabla 27. Tukey al 5% en el experimento para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 y 105 ddie.

75 días			105 días	
Tratamientos	Promedio(cm)	Rangos	Tratamientos	Promedios (cm)
T1(LactoCAAF)	0,98	A	T2(LactoCBAF)	1,15
T2(LactoCBAF)	0,92	AB	T3(LactoCAAD)	1,1
T3(LactoCAAD)	0,88	B	T1(LactoCAAF)	1,04
T5(TQ)	0,83	BC	T4(LactoCBAD)	0,95
T6(TF)	0,82	C	T5(TQ)	0,93
T4(LactoCBAD)	0,82	C	T6(TF)	0,92

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar

LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench

LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

TQ: Químico aplicación en drench

TF: Testigo finca aplicación en drench

En la prueba estadística de Tukey al 5 % para el diámetro del tallo a los 75 días después iniciado el experimento en el análisis de la fuente de variación métodos de aplicación, se evidenciaron dos rangos de clasificación, el método de aplicación Foliar en esta medición se ubicó en el rango A con el valor más alto; mientras que el método de aplicación drench se ubica en el rango B.

Tabla 28. Tukey al 5 % para métodos de fumigación en la variable diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 ddie.

75 Días		
	Promedio (cm)	Rangos
AF	0,95	A
AD	0,85	B

AF: Aplicación foliar, **AD:** Aplicación en drench

La prueba estadística de Tukey al 5 % para el diámetro del tallo a los 75 días después iniciado el experimento en el análisis de la fuente de variación concentraciones, se evidenció dos rangos de clasificación, la concentración alta en esta medición se ubica en el rango A con el valor más alto; mientras que la concentración baja se ubica en el rango B en esta medición.

Tabla 29. Tukey al 5 % para dosis de aplicación en la variable diámetro del tallo en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 75 ddie.

75 Días		
	Promedio (cm)	Rangos
CB	0,93	A
CA	0,87	B

CB: Concentración de insumos baja

CA: Concentración de insumos alta

4.1.3. Calidad de botón a la cosecha en el cultivo de rosas variedad Explorer bajo el efecto de lactofermento.

4.1.3.1 Diámetro y longitud del botón en el momento de la cosecha en el cultivo de rosas variedad Explorer bajo el efecto de lactofermento.

El análisis de varianza para las variables diámetro y longitud del botón en el momento de la cosecha muestra que, no existen diferencias estadísticas significativas en ninguna fuente de variación. El coeficiente de variación del experimento para el diámetro del botón floral es de un valor: 4,57%, mientras que para la longitud del botón floral es de un valor: 3,34%, demostrando que el coeficiente de variación registrado se encuentra dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio registrado en el experimento es de 4,19 cm de diámetro de botón floral y 6,24 cm de longitud del botón floral en el momento de cosecha.

Tabla 30. Análisis de varianza en el experimento para del diámetro y longitud del botón floral en el momento de la cosecha en el cultivo de rosas bajo el efecto de lactofermento.

Fuentes de Variación	Gl	Diámetro del botón		Longitud del botón	
		F	p-valor	F	p-valor
Total	23				
Tratamientos	5	1,31	0,31ns	0,18	0,96ns
Método de aplicación	1	0,62	0,45ns	0,48	0,5 ns
Concentraciones	1	0,41	0,54ns	0,06	0,81ns
Método de aplicación x concentraciones	1	1,94	0,2ns	0,09	0,77ns
Testigo químico vs Testigo Finca	1	2,71	0,12ns	0,26	0,62ns

Testigo vs Resto	1	0,63	0,44ns	0,19	0,67ns
Repeticiones	3	2,08	0,15ns	1,73	0,2 ns
Error	15	1,31			
CV (%)		4,57		3,34	
Promedio (cm)		4,19		6,24	

En la tabla de promedios para el diámetro del botón floral en el momento de la cosecha muestran que el tratamiento T5(Químico aplicación drench) registra el mayor valor con una media de 4.14 cm de diámetro del botón floral, mientras que para la longitud del tallo el T6 (testigo) alcanzo el mayor valor con una media de 6,24 cm de longitud del botón floral al momento de la cosecha.

Tabla 31. Diámetro y longitud del botón floral al momento de la cosecha en el cultivo de rosas en la variedad Explorer.

Diámetro del botón		Longitud del botón	
Tratamientos	Promedio (cm)	Tratamientos	Promedio (cm)
T5(TQ)	4,34	T6(TF)	6,3
T3(LactoCAAD)	4,24	T4(LactoCBAD)	6,28
T2(LactoCBAF)	4,22	T3(LactoCAAD)	6,23
T4(LactoCBAD)	4,17	T5(TQ)	6,22
T6(TF)	4,12	T1(LactoCAAF)	6,2
T1(LactoCAAF)	4,02	T2(LactoCBAF)	6,19

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar

LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench

LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

TQ: Químico aplicación en drench

TF: Testigo finca aplicación en drench

4.1.4. Brotación de yemas en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer

4.1.4.1. Brotación de yemas a los 15 días después de iniciado el experimento (ddie).

El análisis de varianza en el experimento para la variable brotación de yemas tomada a los 15 ddie, muestra que, no presenta diferencia estadística significativa en ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación del experimento es de un valor: 12,18% demostrando que se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio del experimento es 1,15 brotes de yemas / planta (b.y/p).

Tabla 32. Análisis de varianza en el experimento para la brotación de yemas en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 15 días después de iniciado el experimento (ddie).

Fuentes de variación	SC	GI	CM	F	p-valor
Total	0,65	23			
Tratamientos	0,08	5	0,02	0,83	0,55 ns
Método de aplicación	0,03	1	0,03	2,41	0,16ns
Concentraciones	0,01	1	0,01	0,78	0,4ns
Método de aplicación x concentraciones	0,02	1	0,02	1,48	0,26ns
Testigo químico vs testigo finca	0,01	1	0,01	0,7	0,42ns
Testigo versus resto	0	1	0	0,08	0,78ns
Repeticiones	0,28	3	0,09	4,69	0,02 ns
Error	0,29	15	0,02		
CV %	12,18				
Promedio (b.v/p)	1,15				

En la tabla de promedios de brotación de yemas, muestran que el tratamiento T6(Testigo) registra el mayor valor con una media de 1,12 (b.y/p).

Tabla 33. Brotación de yemas en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 15 días después de iniciado el experimento (ddie).

Brotación de yemas	
Tratamientos	Promedio b/y/pl.
T6(TF)	1,2
T1(LactoCAAF)	1,2
T2(LactoCBAF)	1,18
T3(LactoCAAD)	1,03
T4(LactoCBAD)	1,16
T5(TQ)	1,12

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar

LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench

LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

TQ: Químico aplicación en drench

TF: Testigo finca aplicación en drench

4.1.5. Brotación de basales en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer

4.1.5.1 Brotación de basales en el cultivo de rosas en la variedad Explorer a los 105 días después de iniciado el experimento (ddie).

El análisis de varianza en el experimento para la variable número de basales por planta tomada a los 105 ddie muestra que existen diferencias estadísticas significativas en las fuentes de variación: tratamientos, métodos, y testigo vs resto. El coeficiente de variación del experimento es de 37,88%, demostrando que se encuentran dentro del rango

permitido a nivel agrícola, el promedio del experimento presentada es de 0,57 basales por planta a los 105 ddie.

Tabla 34. Análisis de varianza en el experimento para la brotación de basales en el cultivo de rosas Explorer a los 105 días después de iniciado el experimento (ddie).

Fuentes de variación	SC	GI	CM	F	p-valor
Total	0,57	8			
Tratamientos	0,36	5	0,05	6,06	0,00**
Método de fumigación	0,19	1	0,19	14,1	0,00**
Concentraciones	0,01	1	0,01	0,79	0,4ns
método de fumigación x concentraciones	0	1	0	0,11	0,75ns
Testigo químico vs Testigo finca	0,04	1	0,04	3,63	0,08ns
Testigo vs resto	0,12	1	0,12	10,09	0,01*
Repeticiones	0,02	3	0,07	0,63	0,61ns
Error	0,18	15	0,01		
CV %	37,88				
Promedio (b/p)	0,57				

La prueba estadística de Tukey al 5% para brotación de basales, se observa que a los 105 ddie se determinaron cuatro rangos de clasificación, el tratamiento T3 (Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench) se encuentra en el primer rango A con una media de 0,48 b/p; mientras que el T5 (Químico) se encuentra en el último rango C con un valor de 0,12 b/p.

Tabla 35. Tukey en el experimento para la brotación de basales a los 105 días después de iniciado el experimento (ddie).

Brotación de basales	
Tratamientos	Promedio en b/pl.
T3(LactoCAAD)	0,48 A
T4(LactoCBAD)	0,41 AB
T6(TF)	0,26 AB
T1(LactoCAAF)	0,25 AB
T2(LactoCBAF)	0,21 B
T5(TQ)	0,12 C

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar

LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench

LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

TQ: Químico aplicación en drench

TF: Testigo finca aplicación en drench

B/pl.: Basales por planta

La prueba estadística de Tukey al 5% para la brotación de basales a los 105 días después de iniciado el experimento en el análisis de métodos de fumigación, se evidenció dos rangos de clasificación, el método de fumigación en drench en esta medición se

encuentra en el rango A, mientras que el método de fumigación foliar se encuentra en el rango B.

Tabla 36. Tukey en el experimento para la variable brotación de basales a los 105 días después de iniciado el experimento (ddie).

105 días		
	b/pl.	Rangos
AD	0,45	A
AF	0,23	B

AD: Aplicación en drench, AF: Aplicación foliar

4.1.6. Rendimiento de tallos en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer

4.1.6.1 Rendimiento de tallos en el cultivo de rosas en la variedad Explorer al final del experimento.

El análisis de varianza en el experimento para la variable rendimiento de tallos tomada al final del experimento, muestra que, no presenta diferencia estadística significativa en ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación del experimento es de un valor: 11,42% demostrando que se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio del experimento es 95,700 tallos por hectárea al mes (t/ha/mes).

Tabla 37. Análisis de varianza en el experimento para el rendimiento de tallos en el cultivo de rosas variedad Explorer al final del experimento.

Fuentes de variación	SC	GI	CM	F	p-valor
Total	4844880000	23			
Tratamientos	501255000	5	100251000	0,84	0,54ns
Método de aplicación	7290000	1	7290000	0,22	0,65ns
Concentraciones	81000000	1	81000000	2,44	0,15ns
Método de aplicación x concentraciones	39690000	1	39690000	1,19	0,3ns
Testigo químico vs testigo finca	3645000	1	3645000	0,03	0,1ns
Testigo versus resto	36960000	1	36960000	3,09	0,1ns
Repeticiones	2551230000	3	850410000	7,12	0 ns
Error	1792395000	15	119493000		
CV %	11,42				
Promedio (t/h/mes)	95700				

En la tabla de promedios rendimiento de tallos tomada al final del experimento, muestran que el tratamiento T6(Testigo) registra el mayor valor con una media de 10,1925 (tallos/ha/mes).

Tabla 38. Rendimiento de tallos en el cultivo de rosas variedad Explorer al final del experimento.

Rendimiento de tallos	
Tratamientos	Promedio en (tallos/ha/mes)
T6(TF)	101.925
T5(TQ)	100.575
T4(LactoCBAD)	97.425
T2(LactoCBAF)	92.925
T1(LactoCAAF)	91.575
T3(LactoCAAD)	89.775

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar

LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench

LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

TQ: Químico aplicación en drench

TF: Testigo finca aplicación en drench

4.1.7. Costo-beneficio por hectárea en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer.

En la siguiente tabla, se presenta la relación costo-beneficio de la investigación en el cual se observa que y el T6(testigo) es el que mejor relación presenta pues de cada dólar invertido se recupera 24 centavos, además, T1(Testigo químico) y T4 (Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) son los tratamientos que después de T6 son los de mejor índice costo beneficio al recuperar 22 y 19 centavos por dólar invertido, respectivamente. Por otro lado, el tratamiento con menos ingresos es T3 (Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench) ya que por cada dólar invertido se recuperó 9 centavos.

Tabla 39. Análisis costo beneficio para cada tratamiento en una hectárea en el cultivo de rosas bajo el efecto de la aplicación de lactofermento en la variedad Explorer.

Tratamientos	Costo Marginal/ha	Costo Total/ha	Costo Total/ha	Rendimiento /ha	Precio Tallo/ha	Valor de ventas/ha	Utilidad/ha	Costo Beneficio/ha
T1LACTOCAAF	27,000	118,83	27,118,83	91,575	0,33	30,219,92	3,100,92	0,11
T2LACTOCBAF	27,000	122,01	27,122,01	92,925	0,33	30,665,25	3,543,24	0,13
T3LACTOCAAD	27,000	136,71	27,136,71	89,775	0,33	29,625,75	2,489,04	0,09
T4LACTOCBAD	27,000	124,26	27,124,26	97,425	0,33	32,150,25	5,025,99	0,19
T5QUIMICO	27,000	119,67	27,119,67	100,575	0,33	33,189,75	6,070,08	0,22
T6TESTIGO FINCA	27,000	132,43	27,132,43	101,925	0,33	33635,25	6502,82	0,24

LactoCAAF: Lactofermento concentración de insumos alta en aplicación foliar

LactoCBAF: Lactofermento concentración de insumos baja en aplicación foliar

LactoCAAD: Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench

LactoCBAD: Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench

TQ: Químico aplicación en drench

TF: Testigo finca aplicación en drench

Costo total= costo marginal + costo tratamiento

Utilidad= costo total – valor de venta

Costo beneficio= Utilidad/ Costo total

4.2. DISCUSIÓN

Para la variable longitud del tallo a los 105 días después de iniciado el experimento se evidencio que el T6 (Testigo de la finca) tiene los mejores resultados con un valor promedio de 84.25 cm de longitud, seguido muy de cerca por el T4 (Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) con un valor de 82.26cm vs el tratamiento que menores promedios se obtuvo que es el T1 (Lactofermento concentración de insumos alta aplicación foliar). Pacheco (2010) menciona que enriquecer los lactofermentos con fuentes minerales son en gran medida disueltos gracias a los ácidos lácticos obtenidos por las reacciones bioquímicas inherentes al proceso de fermentación, tomando en cuenta lo que el autor menciona el lactofermento utilizado al ser enriquecido principalmente con suero de leche, emas y otros minerales, tiene mayor efecto estimulador en el crecimiento de las plantas, el ácido láctico presente en el lactofermento actúa como un estimulante natural del crecimiento cuya función es descomponer los nutrientes del suelos haciéndolos más accesibles para las raíces y favoreciendo un crecimiento vigoroso, llegando a tener rendimientos muy similares al testigo de la finca.

Pacheco (2010) indica que el suero fermentado enriquecido con diferentes fuentes minerales hay un aumento considerable de nitrógeno, este aumento tiene relación directa con las sustancias metabolizadas por los microorganismos fermentadores, por ende en relación con la investigación la cantidad de nitrógeno es alta, cabe recalcar que el nitrógeno es esencial en los procesos de síntesis de proteínas y en la fotosíntesis destacándose en la división celular y la elongación de las raíces, con lo anteriormente dicho podemos decir que con la aplicación del lactofermento se cumplió con los requerimientos esenciales de nutrientes en la etapa de producción para lograr un desarrollo óptimo de la planta.

Para la variable diámetro del tallo a la cosecha se evidencio que el T2 (Lactofermento concentración baja aplicación foliar) tiene los mejores resultados con un valor promedio de 1,15 cm de diámetro del tallo, seguido por el tratamiento T3 (Lactofermento concentración alta aplicación en drench) con un valor promedio de 1,10 cm de diámetro del tallo vs el tratamiento que menos valores tuvo es el T6 (Testigo finca) con un promedio de 0,92 cm de diámetro del tallo. Sanapatin (2016) menciona, que el

diámetro del tallo exigido para la exportación es de 0,65 cm, a pesar de no mostrar diferencias estadísticas en la variable diámetro del tallo entre tratamientos todos se encuentran en un rango de aceptación superior al mínimo de aceptación para la exportación.

Pacheco (2010) menciona que el lactofermento enriquecido con suero de leche, sulfato de potasio y roca fosfórica la disponibilidad de calcio y potasio es mucho más alta que en otros lactofermentos, al ser estos insumos ingredientes de la elaboración del lactofermento de la presente investigación podemos deducir que las plantas tuvieron una buena disponibilidad de calcio y potasio, tomando en cuenta que son considerados como macronutrientes esenciales, el calcio se une a varias proteínas receptoras que activan diferentes enzimas regulando actividades metabólicas como división celular en las zonas meristemáticas que influyen directamente al grosor de los tallos del cultivo de rosas, mientras que el potasio participa en procesos esenciales como el fortalecimiento de la pared celular y la activación enzimática para un correcto desarrollo y crecimiento vegetal.

Para la variable longitud y diámetro del botón a la cosecha no se evidenció diferencias estadísticas significativas, cabe recalcar que para el diámetro del botón el tratamiento T5 (Testigo Químico) tiene los mejores resultados con un promedio de 4,34 cm de diámetro mientras que el T3 (Lactofermento concentración alta aplicación en drench) obtuvo un desempeño semejante con un valor de 4,24 cm de diámetro, mientras que para la longitud del botón el tratamiento T6 (Testigo finca) tiene el mejor promedio que es de 6,3 cm de longitud mientras que el T4 (Lactofermento concentración baja aplicación en drench) obtuvo un desempeño semejante de 6,28 cm de longitud. Velez (2009) indica que la longitud del botón floral exigidos para la exportación es a partir de 5,5 cm de longitud, mientras que para el diámetro indica que no cuenta con exigencias específicas para su exportación, este debe ir de acuerdo a la relación de la longitud del botón; por consiguiente, se puede asegurar que el desarrollo del botón durante la investigación fue apropiado y los valores están dentro de los parámetros de exportación del cultivo de rosas.

Ramirez (2021) indica que el lactofermento a más de poseer nutrientes en su composición, actúa como un bioestimulante compuesto generalmente de aminoácidos

y microorganismos benéficos, con lo mencionado anteriormente podemos decir que el lactofermento promueve procesos fisiológicos y metabólicos que mejoran la absorción de nutrientes y aumenta la producción de fitohormonas, como las auxinas y las citocinas responsables del crecimiento de los órganos florales de las rosas por lo que se alcanzó valores semejantes a los valores del testigo químico y el testigo de la finca.

Para la variable brotación de basales a la cosecha se evidencio diferencias estadísticas significativas en donde el T3 (Lactofermento concentración alta aplicación en drench) tiene los mejores resultados con un valor de 0,48 b/pl., muy seguido por el T4 (Lactofermento concentración baja aplicación en drench) con un valor de 0,41 b/pl.

Jacome (2010), indica que una constante estimulación en el cultivo tiene como objetivo germinar nuevos brotes basales, y así estimular la renovación de la planta, tomando en cuenta lo anteriormente dicho y correlacionado a la investigación, al aplicar el lactofermento con el método en drench origina una intensa actividad microbiana donde los insumos utilizados se transforman en vitaminas B1, B2 y B6 que actúan como antioxidantes, de igual manera la actividad de los microorganismos eficientes ayudan a mejorar la estructura del suelo y por ende a la estimulación de la nueva brotación de basales.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Se puede concluir que la respuesta agronómica se definió de la siguiente manera:

- Los tratamientos que registran los mejores valores en cuanto la variable longitud del tallo en el cultivo de rosas variedad Explorer a los 105 ddie son T6 (Testigo Finca) con una media de 84,25 cm de longitud y el T4 (Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) con una media de 82,26 cm de longitud, además se indican que todos los tratamientos cumplieron los estándares de calidad para la exportación, en cuanto a la variable longitud del tallo.
- La concentración de insumos para la elaboración del lactofermento más eficiente que influyó directamente en las variables longitud y diámetro del tallo a los 75 ddie fue la concentración baja (suero de leche 8L, melaza 100cc, y emas 1L) con una media de 64,3 cm de longitud y 0,93 cm de diámetro del tallo.
- Los tratamientos con mejores resultados con relación a la variable brotación de basales por planta a los 105 ddie fueron T3 (Lactofermento concentración de insumos alta aplicación en drench) y T4 (Lactofermento concentración de insumos baja aplicación en drench) con una media de 0,48 b/pl. y 0,41 b/pl. respectivamente,
- El rendimiento promedio alcanzado en la investigación es de 95.700 tallos/ha/m, y los tratamientos aplicados con base a lactofermento alcanzan un rendimiento promedio similar a los testigos.
- El tratamiento que mejor relación costo – beneficio obtuvo fue el T6 (testigo) pues de cada dólar invertido se recupera 24 centavos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar estos tratamientos en dos ciclos fenológicos en una época seca y una época lluviosa.
- Se recomienda la elaboración y aplicación del lactofermento en una dosis de 71,42ml/ L y una frecuencia de 15 días con el método de aplicación en drench con el fin de mejorar el rendimiento del cultivo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amores, J. (2020). *Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la comunidad de San Isidro, parroquia La Matriz, cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi 2019-2020*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6631>
- Andrango, E. (2020). *Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en el barrio san Luis de Yacupungo parroquia Pastocalle cantón Latacunga provincia de Cotopaxi, 2018-2019*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6647>
- Bastidas, N. (2021). *Análisis de la información científica de adaptabilidad de pastos y fertilización con lactofermentos*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10673/1/PC-002830.pdf>
- Benítez, A., Pérez, E., Morales, Y., Muñoz, J., Díaz, R., & Morales, P. (2017). *Aprovechamiento de lactosuero en la elaboración de lactofermentos agrícolas: caracterización fisicoquímica, microbiológica y toxicológica*. Puebla: Universidad Autónoma de Puebla. Obtenido de https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias%20de%20la%20Quimica%20y%20Agronomia%20T-I/HCQA_TI_1.pdf
- Benitez, J. (2018). *Desarrollo de un lactofermento (LF-MB) con propiedades agrícolas multifuncionales en Chipilo, Puebla*. Puebla: Colegio de postgraduados. Obtenido de http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/3231/Benitez_Torre_JA_DC_EDAR_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Boito, G., Giovanini, D., Crenna, A., Oddino, C., Giuggia, J., & Abel, U. (2013). Desarrollo y validación de una escala para evaluación de daño por orugas defoliadoras en soja (*Glycine max* L.), para el sur de la provincia de Córdoba. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 45(1). Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-86652013000100008&script=sci_arttext
- Caamarillo, G. (2009). *Actividad biológica de extractos de Tagetes filifolia LAG. en la mosca blanca Trialeurodes vaporariorum West (Hemiptera: Aleyrodidae)*. Montecillos: Colegio de postgraduados. Obtenido de

http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/1327/Camarillo_de_la_Rosa_G_MC_Entomologia_y_Acarologia_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cabascango, M. (2023). *Repositorio UPEC*. Obtenido de "Evaluación de alternativas para el control de mildiu veloso": <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/2202/1/466-%20CABASCANGO%20CABASCANGO%20LIBBETH%20MISHELL.pdf>

Cáceres Torres, L., & Nieto Cruz, D. (2003). *Efecto del ácido giberélico (GA3) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosas (rosa sp.)*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56482557/Tesis_pregrado_segura-libre.pdf?1525361639=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEFECTO_DEL_ACIDO_GIBERELICO_GA3_SOBRE_EL.pdf&Expires=1672329520&Signature=LJgFm2abRLv0VNU-3ljr6NwQq2Jtq~32iN2IJTpn

Caiza, A. (2022). *Evaluación del comportamiento agronómico de dos variedades de avena (Avena Sativa L.) INIAP-Fortaleza 2020 e INIAP-82 bajo la aplicación de lactofermento (suero de leche) en las condiciones ambientales del Campus Salache, UTC 2021-2022*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9438/1/PC-002387.pdf>

Cárdenas, R., & López, L. (2011). Propagación vegetativa de rosa: efecto del sustrato, luminosidad y permanencia de la hoja. *Scientia Agropecuaria*, 2, 203-211. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3810320v>

Carrillo, A. (2014). *Repositorio.uteq*. Obtenido de "RENTABILIDAD DE LA RENOVACION DEL CULTIVO DE ROSAS": <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/03fa8140-14a8-4bc3-b877-9376aad036f4/content>

Cedillo Villavicencio, C., Gonzáles Carrión, C., Salcedo Muñoz, V., & Sotomayor Pereira, J. (2021). El sector florícola del Ecuador y su aporte a la Balanza Comercial Agropecuaria: período 2009 – 2020. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 74-82.

Chulde, C. (2021). *Evaluación del rendimiento del cultivo de haba (Vicia faba L.) con la aplicación de biol enriquecido con lactosuero en el cantón Montúfar-Carchi*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1394/1/417-%20CHULDE%20ANDRADE%20CRISTIAN%20FERNANDO.pdf>

Cuzco, N. (2022). "Evaluación de la aplicación del biofertilizante y su efecto sobre la productividad y calidad del cultivo de rosas (Rosa sp) variedad Explorer en la finca Kat Rosses-Tabacundo Pichincha. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de

<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1695/1/457-%20CUZCO%20ZURITA%20NATHALY%20ESTEFAN%c3%8dA.pdf>

Earth. (2020). Google eart. Obtenido de https://earth.google.com/web/search/Flor%c3%adcola+Le%c3%b3n+Roses,+Bol%c3%advar/@0.48709418,-77.91046866,2536.88901139a,225.05708567d,35y,-111.87886649h,58.07728571t,0r/data=CosBGmESWwoIMHg4ZTI5ODdhMjYxN2FjOGJiOjB4YjQ3YWYwZjQyY2I4MjU1Nxl_2T15WCjfPyHcZ_BS

Ecuadoriano, S. d. (31 de Julio de 2018). *Certificación de procesos garantiza calidad en la producción de flores*. Obtenido de <https://www.acreditacion.gob.ec/certificacion-procesos-en-produccion-floricola/>

Espinosa Bonilla, P. (2013). *Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp) variedades Charlotte y Konffeti*. Cayambre, Pichincha. Obtenido de Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1009/1/T-UCE-0004-13.pdf>

Expoflores. (2021). *Reporte trimestral mercado del destino* .

Ferrás, Y., Díaz, M., Guerra, C., Bustamante, C., & Ortiz, N. (2020). Efecto de lactofermentos en la germinación de semillas y desarrollo de posturas de Coffea arabica L. *Revista Ingeniería Agrícola*, 10(4), 31-35. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5862/586264983004/586264983004.pdf>

García Pinilla, Y. (26 de Noviembre de 2019). *Efecto de la aplicación de hormonas para inducir el cambio del tamaño de cabeza floral de la rosa*. Obtenido de Universidad de Cundinamarca: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3097>

González Arboleda, A. (2012). Determinación de la concentración óptima de ácido giberélico para el crecimiento del botón de tres variedades de rosa (rosa sp.) En la finca rose success cía. Ltda. Latacunga – ecuador. *Universidad Técnica de Ambato*, 13-14.

Gonzales, P. (2019). *Asesoría Técnica Parlamentaria*. Obtenido de Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes : https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf

Gordón, V. (2014). *Utilización de suero de leche para la elaboración de abono orgánico (biol)*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de https://irrae.cedia.edu.ec/Record/UPEC_b11d971c772f810b11ec0c2f32d6e7f8

Grijalva, D. (2018). *Evaluación de la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp) variedades freedom y ámsterdam en el cantón Pedro Moncayo*,

provincia de Pichincha. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8142/1/03%20AGP%20231%20RABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Grijalva, D. (2018). *Evaluación de la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp.) variedades freedom y Ámsterdam en el cantón Pedro Moncayo, Provincia de Pichincha*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8142/1/03%20AGP%20231%20RABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Guerrero, R. (2018). *Evaluación del método mecánico con capuchones para el control de Trips (Frankliniella occidentalis) en el cultivo de rosa (Rosa sp)*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/672/1/Evaluaci%3fb3n%20del%20m%3a9todo%20mec%3a1nico%20con%20capuchones%20para%20el%20control%20de%20Trips%20%28Frankliniella%20occidentalis%29%20en%20el%20cultivo%20de%20rosa%20%28Rosa%20sp%29.pdf>

Guerrón, J. (2015). *Respuesta del suelo y del cultivo de tomate hortícola (Lycopersicon esculentum) a la aplicación de lactofermentos enriquecidos*. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/18307>

INEC. (MAYO de 2020). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf

INFOAGRO. (18 de marzo de 2016). *El cultivo de rosas. Argentina*. Obtenido de <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm>

Jacome, E. (Mayo de 2010). *el lactofermento a más de poseer nutrientes en su composición, actúa como un bioestimulante gracias a los microorganismos benéficos que posee*. Obtenido de Repositorio ESPE : [file:///C:/Users/USER/Downloads/CD-2918%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/CD-2918%20(2).pdf)

Jiménez, C., López, A., Marín, K., & Caiza, A. (2023). Comportamiento agronómico de avena (*Avena sativa* L.) variedades INIAP - Fortaleza 2020 e INIAP -82. *Revista multidisciplinaria Desarrollo Agropecuario, Tecnológico, empresarial y humanista*, 2, 1-7. Obtenido de <https://dateh.es/index.php/main/article/view/192/335>

Laiton Alfonso, W. (2021). *Evaluación de la brotación basal y de la producción de rosa en respuesta a la aplicación de citoquininas*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79856>

- Lapa , A. (2022). *Efecto de la fertilización NKP y microorganismos eficientes en la producción de espinaca (Spinacia Oleracea L)*. Universidad Nacional de Huancavelica. Obtenido de <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b25588bb-8d5b-44c1-8bb9-471694e1eb90/content>
- León, L. (2013). *Rentabilidad del cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad mundial de la empresa Sedafy floral*. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0c13c9cd-5aae-4bab-a0b9-87b6a8ee6c83/content>
- Luzuriaga, M. (2020). *Evaluación de la conductancia estomática, contenido clorofila y fluorescencia de clorofila en rosa bajo invernadero (var. Explorer) en Latacunga - Cotopaxi - Ecuador*. Quito: Universidad San Francisco de Quito USFQ. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/8949/1/124181.pdf>
- Mejía Jarama, M., & Reibán Alberca, N. (28 de Febrero de 2020). *Respuesta de tres variedades de rosa (rosa spp.) a distintas concentraciones de biorreguladores de plantas en Biblián -Ecuador*. Obtenido de Universidad de Cuenca: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34076/1/Trabajo%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Moreno, M., Pineda, J., Colinas, M., & Sahagún, J. (2021). El oxígeno en la zona radical y su efecto en las plantas. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(4), 931-943. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v11n4/2007-0934-remexca-11-04-931.pdf>
- Ordóñez Tandazo, P. (2019). *Respuesta del cultivo de rosa sp. var. Freedom a la aplicación de un bioestimulante*. Obtenido de Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19236/1/T-UCE-0004-CAG-133.pdf>
- Orihuela Rico, E. (2021). Efecton de citoquininas en tallos y vida postcosecha en rosa sp, cultivar freedom, en la localidad de Maxtleca de Galeana Municipio de Joquicingo. *Universidad Autónoma del Estado de México*.
- Pacheco, F. (2010). *Lactofermentos. Una alternativa en la producción de abonos orgánicos líquidos fermentados*. Instituto Nacional de Aprendizaje. Obtenido de <https://docplayer.es/14230481-Lactofermentos-una-alternativa-en-la-produccion-de-abonos-organicos-liquidos-fermentados.html>
- Padilla, A. F. (Diciembre de 2007). Curvas de absorción de nutrientes de la rosa variedad Rockefeller bajo condiciones de macrotunel en la empresa agroganadera Espinosa Chiriboga Ecuador. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/6f982950-269c-48d7-bf0c-28dcb6004250/content>, 27-38. Obtenido de

<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/6f982950-269c-48d7-bf0c-28dcb6004250/content>

Padilla, F. (2007). Curvas de absorción de nutrientes de la rosa variedad Rockefeller . <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/6f982950-269c-48d7-bf0c-28dcb6004250/content>.

Peñañiel, J. (2019). *Estudio de adaptación de siete pasos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la comunidad de San Isidro, Parroquia la Matriz, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi 2018-2019*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5856/6/PC-000682.pdf>

PROEcuador. (2016). *Análisis sectorial rosas frescas*. Quito: PROEcuador. Obtenido de <https://www.proecuador.gob.ec/descargas-2018/>

PROEcuador. (2019). *Informe Anual de Exportaciones*. Quito: Expoflores. Obtenido de https://expoflores.com/wp-content/uploads/2020/04/reporte-anual_Ecuador_2019.pdf

Quinte, J. (2023). *Control de pulgon de la rosa (Macrosiphum rosae), con aceites esenciales en emulsión, en condiciones de laboratorio, provincia de cotopaxi, cantón Latacunga*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10758/1/PC-002770.pdf>

Ramírez , B. (2021). *Efecto de la fertilización foliar con un lactofermento enriquecido en minerales (NPK) sobre el cultivo de ají (Capsicum annum L.) en el trópico húmedo*. Universidad de las Fuerzas Armadas. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24111/1/T-ESPESD-003106.pdf>

Ramírez, B. (2021). *Efecto de la fertilización foliar con un lactofermento enriquecido en minerales (NPK) sobre el cultivo de ají (Capsicum annum L.) en el trópico húmedo*. Santo Domingo: Universidad de las fuerzas armadas. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24111/1/T-ESPESD-003106.pdf>

Ramírez, J. (24 de Marzo de 2021). *Efecto de la fertilización foliar con un lactofermento enriquecido en minerales (NPK) sobre el cultivo*. Obtenido de Repositorio ESPE: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24111/1/T-ESPESD-003106.pdf>

Rosero, M. (2018). *Evaluación de la incidencia y severidad de nematodos y artrópodos plaga en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad freedom, en la finca flor de azama, cantón Cotacachi, provincia Imbabura*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7990/1/03%20AGP%20226%20RABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Sanapatín, H. (2016). Obtenido de Repositorio UTA.

- Sancllemente, Ó., García, M., & Valencia, F. (2011). Efecto del uso de melaza y microorganismos eficientes sobre la tasa de descomposición de la hoja de caña (*Saccharum officinarum*). *Revista de investigación Agraria y Ambiental*, 2(2), 13-19. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3903435>
- Solís, J. (2015). *Respuesta del suelo y del cultivo de fresa (Fragaria x ananassa) a la aplicación de lactofermentos enriquecidos en el sector Querochaca cantón Cevallos*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/18296>
- Solís, J. (2015). *Respuesta del suelo y del cultivo de fresa (Fragaria x ananassa) a la aplicación de lactofermentos enriquecidos en el sector Querochaca cantón Cevallos*. Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/18296>
- Soria Llerena, N. (2011). *Evaluación de brasinoesteroides en el cultivo del rosal (rosa spp.) var. freedom en el cantón Patate provincia de Tungurahua*. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/884/1/Tesis_t007agr.pdf
- Soto, A. (2013). Manejo alternativo de ácaros plagas. *Revista de ciencias agrícolas*, 30(2), 34-44. Obtenido de <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/1673/2064>
- Tipán, J. (2015). *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (Rosa sp.), en dos ciclos de producción en Cayambe*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/bitstreams/d0028b9d-7845-4165-8021-7e4903342790/download>
- Tomas, C. (2022). *Fenología de seis variedades de rosa (Rosa sp) en producción abierta de Cayhuayna - Huánuco*. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7459>
- Velez, C. (2009). *Optimización del proceso de poscosecha en una empresa de rosas para exportación ubicada en la parroquia Nono*. Obtenido de Repositorio UDLA : <file:///C:/Users/USER/Downloads/UDLA-EC-TIAG-2009-13.pdf>
- Ventimiglia, L., Torrens, L., Arzuaga, E., & Urtasun, E. (2021). Prueba exploratoria de un derivado de la leche en agricultura extensiva. *Estación experimental Agropecuaria pergamino*, 1-8. Obtenido de https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/9068/INTA_CRBsAs_Norte_EEAPergamino__VentimigliaLuis_Prueba_exploratoria_de_un_derivado_de_la_leche_en_agricultura_extensiva.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Villamil, J. (2022). Las flores de Ecuador siguen conquistando al mundo. *Yara*, 60-62.

- Viscaino, E. (2023). *Respuesta del cultivo de rosa variedad explorer a la aplicación de dos tipos de bioestimulantes*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <https://hcommons.org/docs/tesis-cultivo-de-rosa-variedad-explorer-a-la-aplicacion-de-dos-tipos-de-bioestimulantes/?bp-attachment=Cultivo-de-rosa-Variedad.pdf>
- Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos tropicales*, 25(2), 53-67. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf>
- Zacarías, J. (2018). *Evaluación de la productividad y calidad del cultivo de rosas (Rosa spp.) variedad freedom bajo aplicaciones de Biol*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8675/2/03%20AGP%20240%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

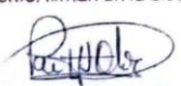
ESTUDIANTE: JIMÉNEZ MONTENEGRO MAYURID TATIANA	CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401893243
PERIODO ACADÉMICO: 2024B	
PRESIDENTE TRIBUNAL: MSC. PAUL SANTIAGO ORTIZ TIRADO	DOCENTE TUTOR: MSC. CARLOS DAVID HERRERA RAMÍPEZ
DOCENTE: MSC. GUILLERMO ALEXANDER JACOME SARCHI	
TEMA DEL TIC: "Evaluación de la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos y dos métodos de aplicación en el cultivo de rosas (Rosa sp) variedad Explorer en el Cantón Bolívar"	


No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8,00	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,00	Revisar información del marco teórico
3	METODOLOGÍA	8,00	Mejorar la explicación de los métodos aplicados y de las concentraciones del producto
4	RESULTADOS	8,00	Unificar las tablas de los análisis de varianza con relación de las fechas
5	DISCUSIÓN	8,00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8,00	Revisar las conclusiones del ensayo con relación a los objetivos e incluir de la variable costos
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8,00	Mejorar la presentación y el vocabulario profesional
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,00	Revisar normas de redacción, faltas de ortografía y formato


Obteniendo una nota de: **8,00** Por lo tanto, **APRUEBA** : debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **miércoles, 4 de diciembre de 2024**


MSC. PAUL SANTIAGO ORTIZ TIRADO
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. CARLOS DAVID HERRERA RAMÍPEZ
DOCENTE TUTOR


MSC. GUILLERMO ALEXANDER JACOME SARCHI
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND
NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Mayurid Tatiana Jiménez Montenegro				
DATE: 13 de diciembre de 2024				
Topic: "Evaluación de la aplicación de un lactofermento elaborado con dos concentraciones de insumos y dos métodos de aplicación en el cultivo de rosas (Rosa sp) variedad Explorer en el Cantón Bolívar"				
MARKS AWARDED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE				
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o
Investigación.**

Autoras: Mayurid Tatiana Jiménez Montenegro

Fecha de recepción del abstract: 10 de diciembre de 2024

Fecha de entrega del informe: 13 de diciembre de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
Docente responsable del
CIDEN

Anexo 3. Imágenes del desarrollo de la investigación



Figura 3. Insumos para la elaboración del lactofermento



Figura 4. Cosecha del lactofermento



Figura 5. Rotulación de las unidades experimentales



Figura 6. Señalización de las plantas



Figura 7. Rotulación de las plantas



Figura 8. Aplicación del lactofermento



Figura 9. Medición de la altura de la planta



Figura 10. Medición del diámetro del botón



Figura 11. Medición del diámetro del tallo



Figura 12. Brotación de nuevos basales